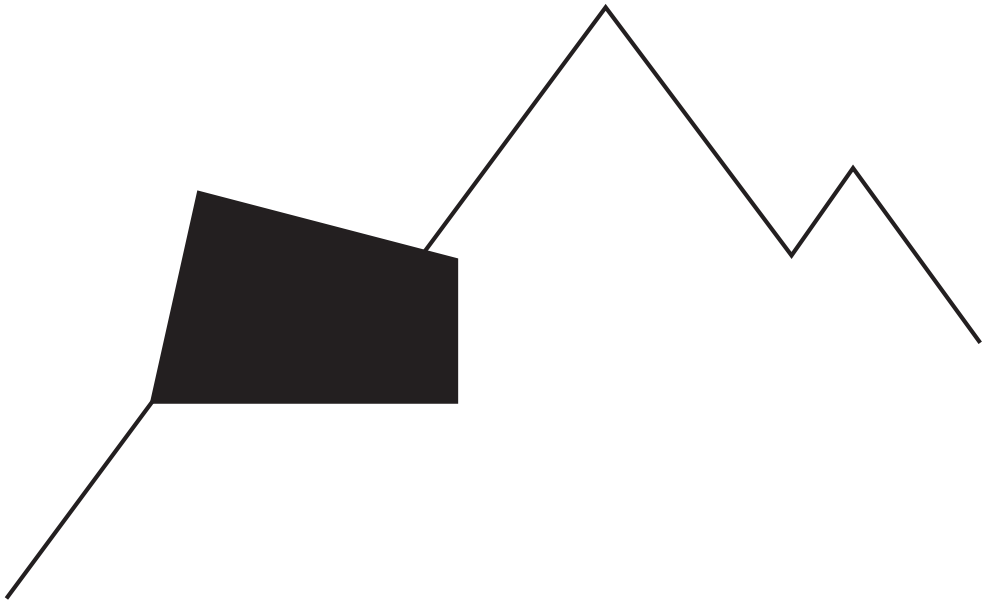


Max Weil, Bsc

Schutzhütten in den Alpen
Ein Nachhall zur Nachhaltigkeit

Ein ganzheitlicher Entwurf einer Schutzhütte

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

Masterstudium Architektur

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuerin

Universitätsprofessorin, Dipl. Architektin BDA, Petra Petersson

Institut für Grundlagen der Konstruktion und des Entwerfens

Fakultät für Architektur

Graz, Oktober 2017

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

.....	.....
Datum	*Unterschrift*

Schutzhütten in den Alpen
Ein Nachhall zur Nachhaltigkeit

Ein ganzheitlicher Entwurf einer Schutzhütte

01 EINLEITUNG

02 NACHHALTIGKEIT
02.01 Nachhaltigkeit in der Architektur
02.02 Ausdifferenzierung sozialer Nachhaltigkeit

03 DIE ALPEN
03.01 Alpen in Zahlen
03.02 Die Schutzhütte
03.03 Der Alpinismus und seine Architektur

04 MODERNE SCHUTZHÜTTEN
04.01 Raumprogrammanalyse
04.02 Moderne schutzhütten in der Analyse
Monte-Rosa-Hütte
Olpererhütte
Schiestlhaus
Seethalerhütte
04.03 Akteure der Schutzhütten

05 CONCLUSIO | ZUSAMMENFASSUNG
05.01 Die Alpen
05.02 Moderne Schutzhütten
05.03 Akteure der Schutzhütten
05.04 Soziale Nachhaltigkeit im Hüttenbau

06 ENTWURF

ANHANG

Inhaltsverzeichnis

08

12

18

24

38

40

42

46

70

72

76

76

98

110

126

138

148

150

152

156

157

158

227

Abb. Talblick während des Aufstiegs auf den Mangard, Slowenien

01 | *Einleitung*

Der Hall in den Bergen ist wahrlich ein schönes Phänomen und wer hat es noch nicht zur Genüge ausprobiert dem Hall der Berge die geschriehenen Worte zu überlassen. Auch der Nachhall der schönen Bilder im Kopf, die nach vollbrachter Bergtour das Universum im Geiste bereichern. Wenn das mal nicht nachhaltig schöne Bilder sind.

Gerade eben diese Bergwelt ist durch jahrelange Arbeit der Alpenvereine beeindruckend erschlossen und ermöglicht vielen, diese Welt auf ihre Art und Weise zu erleben. Jährlich steigt die Zahl der Menschen, die die Bergwelt besuchen und somit die Verantwortung mit diesem sensiblen Naturraum schonend umzugehen. Durch die Erschließung der Berge über eine ausgeprägte Infrastruktur in der Vergangenheit, kommt den Alpenvereinen eine besondere Verantwortung zu Teil. Genau dadurch kann man den Vereinen eine bestimmte Vorreiterstellung im Umgang mit eben diesem Naturraum nicht absprechen, aber auch eine bestimmte Vorbildfunktion zuweisen. Vorbild in Sachen Architektur, die in diesen eigentlich unberührten Raum eindringt und ihn damit für Menschen bewohnbar / erlebbar macht.

Die Geschichte der Vereine zeigt, dass diese Verantwortung und das Bewusstsein dafür noch gar nicht so lang so ausgeprägt ist, wie heute. Mittlerweile existieren viele Initiativen, die den umweltbewussten Umgang mit den Bergen propagieren und fördern sollen. So z.B. das Umweltgütesiegel, dass die Initiativen der einzelnen Hütten, zum Thema Umweltschutz nach konkreten Kriterien, auszeichnet. Im Kriterienkatalog zum Verleih des Umweltgütesiegels für Hütten des Deutschen, Österreichischen und Südtiroler Alpenverein (DAV, OeAV und AVS) wird gleich zu Anfang der Zweck der Vereine und des Siegels kommuniziert. Daraus geht vor allem hervor, dass die Vereine Ihre Hütten „zu vorbildlichen Beherbergungsbetrieben im Hinblick auf die Umwelt“[1] gestalten wollen. Vorbilder beeinflussen die Gesellschaft meist nachhaltig.

Vor allem im Bereich der Schutzhüttenarchitektur soll dies durch innovative und nachhaltige Konzepte umgesetzt werden. So entstanden in den letzten Jahren in Kooperation mit Architekten viele Ersatzbauten von sanierungsbedürftigen Hütten, die diesem Motto entsprechen sollen. Wie ernst meint es die moderne Schutzhüttenarchitektur denn nun mit dem Konzept der Nachhaltigkeit?

Dies soll in dieser Arbeit hinterfragt und die Nachhaltigkeit im Schutzhüttenbau beleuchten werden.

Es soll ein Überblick darüber gegeben werden, was in der Schutzhüttenarchitektur als nachhaltig bezeichnet wird und dem eine eigene Definition gegenüberzustellen. Dabei liegt mein Fokus auf der sozialen Nachhaltigkeit. Wie sozial nachhaltig sind alpine Schutzhütten also tatsächlich?

Ziel der Arbeit ist ein architektonischer Entwurf, der eine gesamtheitlich nachhaltige Antwort zur Bauaufgabe Schutzhütte finden soll. Der daraus entstehende Entwurf rückt für mich vor allem der Punkt „Schutz“ zu bieten und die Förderung sozialen Interaktion in den Fokus und nicht das Bewirtschaften der Berge.

[1] DAV / OEAV / AVS, 2. (Hierbei handelt es sich um den Kriterienkatalog für das Umweltgütesiegel der Vereine für Hütten)

01 | *Einleitung*

Der Entwurf bezieht sich konkret auf den anstehenden Ersatzbau der Seethalerhütte, auf dem Dachstein. Der ausgeschriebene Wettbewerb wurde im November 2016 von Dreiplus-Architekten gewonnen und befindet sich bereits in der Umsetzung.

Zunächst werde ich erklären, was für mich soziale Nachhaltigkeit bedeutet und in welchen Bereichen der Architektur sie bereits beschrieben wurde. Die Doktorarbeit von Marie-Therese Sagl gibt einen guten Einblick in diese Thematik. Diese setzt sich mit der Bewertung sozialer Nachhaltigkeit in Grazer Stadtquartieren auseinander und schafft hierfür Leitindikatoren.

Interessant waren ihre Ausführungen über die Definition sozialer Nachhaltigkeit in der Architektur. Daraus werde ich dann mit der Unterstützung des Buches „Smart Studies – Architektur als soziales Gefüge von Birgit Trenkwalder und Martin Kunath anwendbare Leitindikatoren zur Beurteilung erarbeiten.

Um mich dem Thema der Schutzhütte und aller an ihr beteiligten Akteure zu nähern, soll eine historische Analyse Auskunft über die Definition und Entwicklung der Baugeschichte, des Alpinismus und des Bergtourismus geben.

Eine Analyse moderner Schutzhüttenbauten, soll Aufschluss über die Umsetzung aktueller Projekte, mit dem Thema Bauen im alpinen Raum, geben, sowie deren Entwicklung und Auswirkung nach Erbauung. Dafür habe ich Hütten ausgewählt, die sich in ihrem architektonischen Ansatz unterscheiden, jedoch alle ähnliche Rahmenbedingungen erfüllen mussten.

Da die Seethalerhütte noch nicht ausgeführt ist, soll ein Expertengespräch mit dreiplus-Architekten benötigte Informationen für die Ausarbeitung bringen.
Weitere Analysearbeiten zu CO_2-Ausstoß und Raumprogrammen von Hütten sollen meine Untersuchungen moderner Hüttenarchitektur stützen.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle erwähnt, dass in dieser Arbeit die männliche Schreibweise verwendet wird. Diese Form des Schreibens steht in keiner Verbindung zu der Einstellung des Autors und ist nicht Diskriminierung eines Geschlechts, sondern dient nur der besseren Lesbarkeit.

„Zukunft ist kein Schicksalsschlag, sondern die Folge der Entscheidungen, die wir heute treffen."

- Franz Alt

02 | *Nachhaltigkeit*

Nachhaltigkeit oder nachhaltig sind Begriffe, die aktuell häufig im Sprachgebrauch eingesetzt werden. Die folgenden Beispiele entstammen anderen Themen und sollen aufzeigen, wie breit die beiden Begriffe verwendet werden.

„Regional und nachhaltig: Ausgerechnet in Hall in Tirol züchten zwei Aquaristen Speisegarnelen. Bereits jetzt stehen die Köche Schlange bei ihnen“[2]

Dieser Artikel stammt aus dem Standard. In diesem Artikel wird kurz darauf eingegangen, dass die zwei Züchter durch ihre eingesetzte Technik bisher wenig Abwasser generieren und die hohe Energie, die die Zucht verlangt, soll in Zukunft mit Wärmeüberschüssen von Industrieanlagen und einer Biogas-Anlage gedeckt werden.[3] Was in dem Zusammenhang des Artikels mit „nachhaltig“ gemeint ist, wird jedoch nicht spezifiziert.

2008 kam die VW AG unter die Top3 des Nachhaltigkeitspreises. Ein Satz aus der Kurzbegründung für die Anerkennung:

> *„In seinem Selbstverständnis ist Volkswagen weit mehr als ein Automobilhersteller, nämlich ein F&E Unternehmen in den Bereichen Umweltschutz, Energieeffizienz, Kraftstofftechnologien und Verkehrssicherheit.“*[4]

Auch über das angeblich nachhaltige Bauen wird im Standard berichtet, so schreibt der folgende Artikel über ein Haus, dass sogar eine Energieüberproduktion leistet. „Das nachhaltige Eigenheim ‚The House‘ im Bezirk Perg in Oberösterreich produziert mehr Energie, als es selbst verbraucht.“[5]

Der Nachhaltigkeitsbegriff wird oft für Marketingstrategien missbraucht. Diese Strategie wird mit dem Begriff „Greenwashing“ betitelt. So beschreibt die Industrie und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken „Greenwashing“ als eine Strategie, die „ […] zu Unrecht nachhaltiges Engagement für sich in Anspruch nimmt.“[6]

Um sich nun klar über nachhaltige Entwicklungen oder Nachhaltigkeit zu bestimmten Themen unterhalten zu können möchte ich offenlegen, was der Begriff für mich bedeutet, bzw. welche bereits bestehenden Definitionen ich, für das Herangehen an meinen Entwurf, nutze. Der folgende Abschnitt soll ein Grundverständnis und die Intention hinter der Begrifflichkeit bilden.

Einer der bekanntesten Beiträge zum Begriff der Nachhaltigkeit machte Hans Carl von Carlowitz. Dieser wurde Anfang 1711 von August dem Starken zum Berg-Hauptmann von Sachsen ernannt. Zu der Zeit herrschte, zum Teil auch mitbedingt durch den Erzabbau, eine starke Waldübernutzung.

---

2 Arora, Steffen: Wie der Shrimp nach Tirol kommt, 08.07.2017, http://derstandard.at/2000060756155/Wie-der-Shrimp-nach-Tirol-kommt, 05.08.2017.

3 Vgl. Ebda.

4 Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis (Hg.), https://www.nachhaltigkeitspreis.de/app/uploads/2014/03/vw_kurzbegruendung.pdf, 05.08.2017.

5 Redl, Bernadette, Das Einfamilienhaus als Kraftwerk, 13.11.2016, https://derstandard.at/2000047374701/Das-Einfamilienhaus-als-Kraftwerk, 05.08.2017.

6 Raschke, Joachim, 12.11.2015, https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/greenwashing_1710.htm, 05.08.2017.

Carlowitz sollte diesem Problem eine Lösung gegenüberstellen.[7] So verfasste er ein Buch „Anweisung zur wilden Baumzucht", in dem er unter anderem forderte, dass zum Erhalt des Waldes eine Aufforstung, „[...] durch das säen und Pflantzen [sic!] Der wilden Bäume."[8] notwendig sei. Und untermalt dies mit einer Frage:

„Wie eine sothane [sic!] (eine solche) Conservation [sic!] und Anbau des Holtzes [sic!] anzustellen, daß [sic!] es eine continuirliche [sic!] beständige und nachhaltende Nutzung gebe [sic!] [...]"[9] Dieser Beitrag entstammt einer forstwirtschaftlichen Perspektive, allgemeiner greifen die beiden folgenden Definitionen, den Begriff der Nachhaltigkeit auf.

1809 definiert Joachim Heinrich Campe das Wort „Nachhalt" in dem von ihm herausgegebenen Werk „Wörterbuch der deutschen Sprache". Hier beschreibt er den Begriff als „Ein Halt, den man nach oder außer andern hat und woran man sich hält, wenn alles andere nicht mehr hält."[10] Darauf aufbauend beschreibt er das Wort Nachhalt. „Einen Nachhalt haben, später noch anhaltend, dauernd."[11]

Der Club of Rome, eine 1968 in Rom gegründete Nichtstaatliche Organisation, gab 1972 einen Bericht heraus, der über die „Grenzen des Wachstums" berichtete. Dieser gab dem Begriff der nachhaltigen Entwicklung erstmal eine Bedeutung. Dabei ging es um einen zukunftsorientierten Bericht, der über die Entwicklung der Menschheitsgeschichte, bei aktueller Ressourcennutzung über einen Zeitraum der nächsten ca. 50-100 Jahre, eine Aussage treffen sollte. Die Wissenschaftler, die den Bericht verfassten, sprachen sich im Kontext ihrer Studie bereits für Leitgedanken einer nachhaltigen Entwicklung aus.[12] SIe schreiben: „Wir suchen ein Modell, dass ein Weltsystem abbildet, das 1. nachhaltig (sustainable) ist ohne plötzlich und unkontrollierbaren Kollaps; und 2. fähig ist, die materiellen Grundansprüche aller seiner Menschen zu befriedigen."[13]

Sowohl bei Campe, als auch beim Club of Rome wird aufgezeigt, dass der Begriff Nachhaltigkeit schon immer als das Gegenteil von Zusammenbruch und Chaos gesehen wird.[14] Dies fasst Grober wie folgt zusammen: „Er bezeichnet, was standhält, was tragfähig ist, was auf Dauer angelegt ist, was ‚resilient' ist und das heißt: gegen ökologischen, ökonomischen und sozialen Zusammenbruch gefeit."[15]

Eine aktuelle offiziell bekannte und veräußerte Definition von Nachhaltigkeit gilt die des im 1987 festgehaltenen Brundtland-Berichts der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung: „Sustainable development seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future."[16]

---

7 Vgl.Grober 2010, 111.
8 Hans Carl von Carlowitz, zit.n. Grober 2010, 114.
9 Grober 2010, 116.
10 Joachim Campe, Zit. n. Grober 2010, 166.
11 Ebda., 166.
12 Vgl. Raschke, Joachim, 30.09.2015, https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/meadows_u_a_die_grenzen_des_wachstums_1972_1373.htm, 05.08.2017
13 Dennis Meadows u.a., zit. n. Grober 2010, 14.
14 Vgl. Grober 2010, 14.
15 Ebda., 14.
16 WCED 1987, 39.

Dieser Bericht wurde in vielen Sprachen veröffentlicht und führte dann durch den Beschluss der UN zu „einer Weltkonferenz über Umwelt und Entwicklung."[17] Diese fand vom 03.-14. Juni 1992 in Rio statt. Trotz enormer Konflikte auf der Konferenz, wurde der Leitgedanke der Brundtland-Berichte, die nachhaltige Entwicklung, „[...] als globales Leitbild für das 21. Jahrdhundert."[18] anerkannt.

1995 wurde vom Deutschen Bundestag die Enquete Kommission gegründet. Diese veröffentlichte noch im selben Jahr den Bericht „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung". Aufbauend auf das Leitbild des Brundtland-Berichts und der Konferenz von Rio de Janeiro definierte die Kommission ein Modell für eine nachhaltige Entwicklung. Ein Modell, dass eine nachhaltige Entwicklung aufbauend auf drei Dimensionen beschreiben soll (Abb.1). Die Dimensionen der Ökonomie, Ökologie und die soziale Dimension. Klar formuliert wurde, dass es bei diesem Modell nur um eine gleichwertige Betrachtung der Drei gehen kann.[19]

- Ökologische Dimension:
  „Es gilt, die Belastbarkeit der Ökosysteme nicht zu überschreiten, die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten und die Gesundheit des Menschen zu schützen."[20]

- Ökonomische Dimension:
  „Wirtschaften hat die übergeordnete Funktion, knappe Güter mit möglichst geringen Kosten der Verwendung mit der höchsten Wertschätzung zukommen zu lassen"[21]

- Soziale Dimension:
  „Für eine nachhaltig zukunftsverträgliche Entwicklung ist die Schaffung einer solidarischen Gesellschaft, die Demokratie, Rechtsstaatlichkeit, Freiheit, soziale Gerechtigkeit, Wohlstand und ökologische Verantwortung gewährleistet, unerläßliche [sic!] Voraussetzung."[22]

Dieses Modell bildet auch für meine Arbeit den Ausgangspunkt für das Verständnis von Nachhaltigkeit.

[17] Grober 2010, 263.
[18] Grober 2010, 265.
[19] Vgl. Deutscher Bundestag 1998, 18.
[20] Ebda., 25.
[21] Ebda., 26.
[22] Deutscher Bundestag 1998, 27.

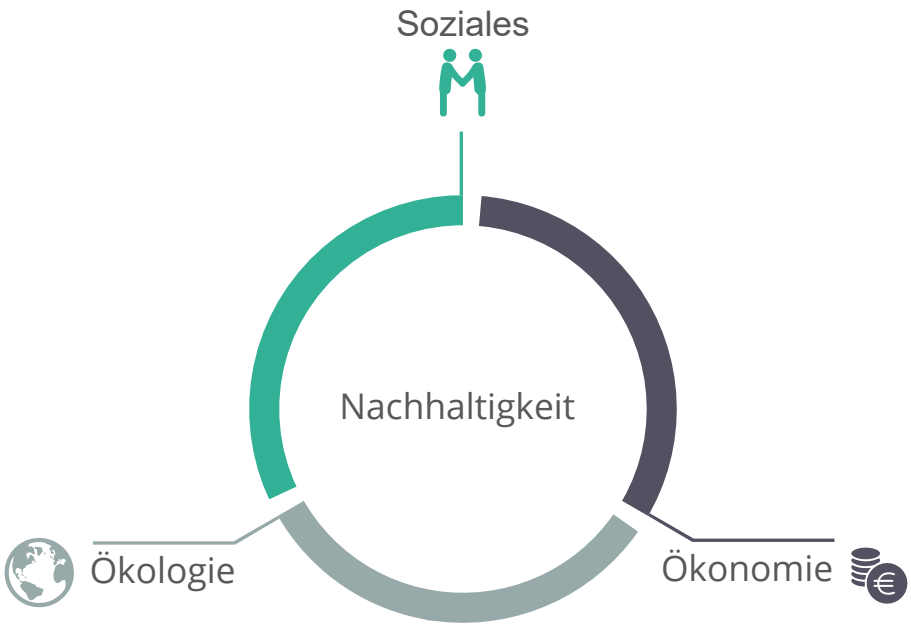


Abb.1
eigene Darstellung der drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung nach Enquete Kommission des Deutschen Bundestages

02| 01 NACHHALTIGKEIT IN DER ARCHITEKTUR

Zur Nachhaltigkeit in der Architektur hat Robert Kaltenbrunner in seinem Fachbeitrag im Energieatlas eine bedeutende Aussage getroffen: „Bisher lässt sich eher die Optimierung von – wenn auch wichtigen – Einzelaspekten beobachten, weniger ein Gesamtkonzept nachhaltigkeitsorientierter Planungsprinzipien."[23] Diese Aussage fasst meiner Meinung nach den am verbreitetsten Stand der Nachhaltigkeit in der Architektur zusammen.

Zu erkennen ist, dass auf Mikroebene, also in der Betrachtung einzelner Gebäude, schon viele Maßnahmen und Bewertungstool zu den drei Nachhaltigkeitssäulen bestehen, die Nachhaltigkeit greifbar, messbar und sogar realisierbar machen. Die modifizierte Tabelle in Abb.2 aus dem Energieatlas, zeigt einen Teil der entsprechenden Bewertungs- und Analysetools zu Nachhaltigkeit in Bau- und Planungsprozessen, die hauptsächlich auf eine ökologische und ökonomische Betrachtung und Bewertung abzielen. Diesen werde ich, um einige bekannte und recherchierte erweitern.

Da es auch Tools gibt, die alle Bereiche der Nachhaltigkeit versuchen in ihre Betrachtung mit einzubeziehen oder zumindest eigens entwickelte Indikatoren für konkrete Bauaufgaben verwenden, ist klar, dass bei jeder dieser Tools, die Methode dahinter nachvollzogen werden muss, bzw. verstanden werden muss.

Im Weiteren führt Kaltenbrunner aus, dass der Begriff Nachhaltigkeit vor allem in Bereich der Innovation in Wissenschaft und Technik am häufigsten Anwendung findet. So sei jedoch klar: „Nachhaltige Entwicklung, nachhaltiges Bauen gibt es demnach nur als Synthese von technologisch-ingenieurmäßigen Handeln und gesellschaftspolitischen, wertebasierten und werteorientierten ‚Ansprüchen'."[24]

Ein aktuelles Modell, dass ich verwenden möchte, um das Modell der Deutschen Bundestages zu erweitern, entwickelte der Verein „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen". Hierbei hat die Gesellschaft Leitindikatoren definiert, die nachhaltiges Bauen messbar machen. Das „Drei-Säulen-Modell" der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages dient dabei als Grundlage.

So gibt es hier insgesamt 6 Leitindikatoren, die Nachhaltigkeit im Bauen beschreiben. Die ökologische Qualität, die ökonomische Qualität und die soziokulturelle / funktionale Qualität. Darüber hinaus die Technische Qualität, die Prozessqualität und die Standortqualität (Abb.3, s. S.21).[25] Zu den sechs Indikatoren wurden Kriterien erarbeitet, die eine Beurteilung eines Bauprojekts ermöglichen sollen.

[23] Kaltenbrunner 2008, 19.

[24] Kaltenbrunner 2008, 19.

[25] Vgl. DGNB, 2017. (http://www.dgnb-system.de/de/system/zertifizierungssystem/, Stand 25.05.2017)

Typologie Betrachtungsgegenstand	Instrument (Beispiele)	Land
Produktdeklaration Bauprodukte und -hilfsstoffe	▪ Typ Mil Umweltdeklaration (siehe Material, S. 171)	D
Empfehlungs- und Ausschlusskriterien Bauprodukte und -hilfsstoffe	▪ Schwarz, Jutta: Ökologie im Bau. Bern, Stuttgart, Wien 1998	
Elementkataloge Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand	▪ SIA D 0123: Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten	CH
Ausschreibungshilfen ökologisch orientierte Leistungsbeschreibung	▪ WECOBIS/WINGIS: Ökologische Baustoff-/ Gefahrstoff-Informationssysteme	D
	▪ BKP: Merkblätter nach Baukostenplan für Ausschreibungen	CH
	▪ ECO-DEVIS: Ökologische Leistungsbeschreibungen	CH
Energieausweise Beschreibung (und Bewertung) der Energieeffizienz von Gebäuden	▪ Energieausweis und Energiebedarfsausweis nach EnEV	D
Checklisten entsprechend Verwendungszweck (z. B. energiesparendes Bauen etc.)	▪ Preisig, Hansruedi (u.a.): Der ökologische Bauauftrag. München, 2001	CH/D
	▪ Checklisten für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen des Schweizerischen Bundesamts für Energiewirtschaft	CH
Objektbeispiel (best practice) Gebäude mit vorbildlichen Lösungen	▪ SolarBau: MONITOR: Projektdatenbank »Energie-optimiertes Bauen« ▪ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie	D
Wettbewerbe (best practice) Entwürfe mit Energie- und Nachhaltigkeitsbewertungen	▪ SIA D 0200/SNARC: Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt	CH
Leitlinien Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern	▪ Leitfaden Nachhaltiges Bauen	D
	▪ SIA D 0216: SIA Effizienzpfad Energiev	CH
	▪ SIA E 112/1: Nachhaltiges Bauen-Hochbau	CH
ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tools) interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung für unterschiedliche Anwendungsgebiete (z. B. Wettbewerbe, Ökobilanzierung etc.), teilweise mit Datenbankverknüpfung	▪ Eco2soft: online-Ökobilanzrechner des IBO	A
	▪ LEGEP: Lebenszyklusbezogene Planung und ökologisch-ökonomische Bewertung	D
	▪ OGIP: Planungswerkzeug für die Optimierung von Kosten, Energieverbrauch und Umweltbelastung von Bauten	CH
	▪ VITRUVIUS: Kostenplanung, Immobilienbewertung, Projektentwicklung, Portfoliomanagement	CH
Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -Zertifikate Gebäudebewertung	▪ BNB: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude	D
	▪ BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method	GB
	▪ DGNB: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	D
	▪ GBC (GBTool): Green Building Challenge	CAN
	▪ LEED: Leadership in Energy and Environmental Design	USA
	▪ MINERGIE-ECO: Nachweisverfahren	CH
	▪ ÖGNI: Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft	Ö
	▪ SNARC: Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt	CH
	▪ SNBS: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz - Hochbau	CH
	▪ TQB: Total Quality Building	A

Abb.2
eigene erweiterte Tabelle von Hegger u.a. (Hg.), Tabelle zu Werkzeugen der Bewertung von Nachhaltigkeit von Planung und Gebäuden

Die Auflistung der Qualitäten / Bereiche und ihrer Hauptaspekte soll aufzeigen, wie der DGNB Nachhaltigkeit im Einzelnen bewertet. Die Hauptaspekte sind dabei tabellarisch auf der nächsten Seite erfasst:[26]

Ökologische Qualität
Ökologische Nachhaltigkeit beschreibt den Umgang und die Minimierung von anfallenden Emissionen innerhalb des gesamten Bauprozesses und Lebenszyklus des Gebäudes. Außerdem die nachhaltige Verwendung aller am Bau und in der Nutzung benötigten Ressourcen. Zusätzlich spielt der direkte Einfluss auf die lokalen Gegebenheiten eine wichtige Rolle, dessen negative Auswirkungen minimiert werden sollen.

Ökonomische Qualität
In diesem Aspekt ist ein „bewusster Umgang mit wirtschaftlichen Ressourcen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes."[27] der wesentliche Aspekt. Flexible Umnutzungsmöglichkeiten, sowie die Maximierung des Gebäudemarktwerts und Nutzdauer, werden ebenfalls überprüft.

Technische Qualität
Dieser Bereich wird in unterschiedliche technische Anforderungen gegliedert, die ein Gebäude erfüllen muss. Dabei bilden die Regularien der Normen die Mindestanforderungen. Ziel ist es den Komfort und die Behaglichkeit der Nutzer und die einwandfreie Wartung zu maximieren und garantieren.
Wichtig sind auch die Berücksichtigung des Ressourcenkreislaufs und die damit verbundene Rückführung.

Prozessqualität
Entscheidend ist ein transparenter und optimierter Planungsprozess, bei dem von Beginn an alle Beteiligten mit eingebunden werden. Unterstützend soll dabei die Ausarbeitung von Varianten zur Transparenz beitragen und ein optimales Gesamtkonzept für den entsprechenden Bauplatz ermöglichen. In allen Phasen des Prozesses sollen kontrollierende Instanzen die Qualität und Nachhaltigkeit des Ablaufs garantieren.

Standortqualität
Hier fließen alle lokalen Standortbedingungen ein, die ein optimales standortspezifisches Konzept ermöglichen.
Über ausführliche Gutachten, sollen die Rahmenbedingungen eruiert werden.

[26] Vgl. DGNB, 2017. (http://www.dgnb-system.de/de/system/zertifizierungssystem/, Stand 25.05.2017)
[27] Vgl. DGNB, 2017. (http://www.dgnb-system.de/de/system/zertifizierungssystem/, Stand 25.05.2017)

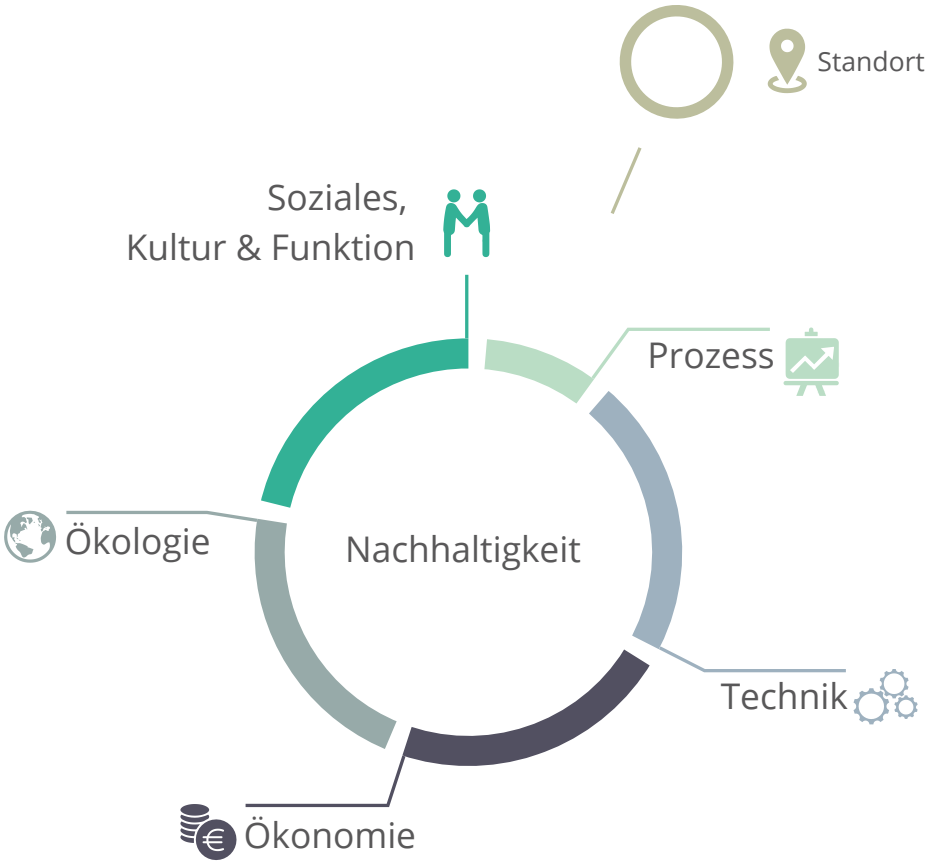


Abb.3
eigene Darstellung der DGNB Leitindikatoren

Soziokulturelle & funktionale Qualität

Laut DGNB zielt dieser Bereich vor allem auf die „Bedürfnisse" des Nutzers und stellt dessen Gesundheit, Komfort und Behaglichkeit in den Vordergrund. Dem Nutzer soll die Möglichkeit der Raumkonditionierung gegeben werden. Auch die Integration des Gebäudes in das umgebende Gefüge und dessen Akzeptanz in der Gesellschaft, spielen bei dieser Betrachtung eine wichtige Rolle.

Kriterien Nachhaltigkeit nach DGNB Bewertung	Hauptaspekte
Ökologische Qualität	▪ Ökobilanz – Ressourcenverbrauch ▪ Ökobilanz – emissionsbedingte Umweltwirkungen ▪ Risiken für die lokale Umwelt ▪ Umweltverträgliche Materialgewinnung ▪ Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen ▪ Flächeninanspruchnahme
Ökonomische Qualität	▪ Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus ▪ Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit ▪ Marktfähigkeit
Technische Qualität	▪ Schallschutz ▪ Tauwasserschutz der Gebäudehülle ▪ Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme ▪ Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers ▪ Rückbau und Recyclingfreundlichkeit ▪ Mobilitätsinfrastruktur.
Prozessqualität	▪ Projektvorbereitung und Planung ▪ Konzeptionierung und Optimierung in der Planung ▪ Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe ▪ Voraussetzung für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung ▪ Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption ▪ Baustelle/Bauprozess ▪ Qualitätssicherung der Bauausführung ▪ Geordnete Inbetriebnahme
Standortqualität	▪ Mikrostandort ▪ Image und Zustand von Standort und Quartier ▪ Verkehrsanbindung ▪ Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Soziokulturelle & funktionale Qualität	▪ Thermischer Komfort ▪ Innenraumluftqualität ▪ Akustischer Komfort ▪ Visueller Komfort ▪ Einflussnahme des Nutzers ▪ Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen ▪ Sicherheit ▪ Barrierefreiheit ▪ Nutzungsangebot an die Öffentlichkeit

Diese aufgeführten Parameter erweitern das bisherige Modell der drei Dimensionen wesentlich und ich nehme sie in meine Betrachtung von Nachhaltigkeit auf.
Was die DGNB jedoch als Soziokulturelle Qualität ausführt erfasst die Komplexität der sozialen Nachhaltigkeit nicht im Ganzen, sondern reduziert sie auf wenige Parameter und Indikatoren. Wie den Hauptaspekten zu entnehmen ist, zielen diese vor allem auf funktionale und Nutzerkomfort unterstützende Aspekten ab. Weniger wird auf den Einfluss der Architektur auf die Gesellschaft eingegangen. Dieser Bereich muss also weiter ausgeführt werden, da der Einfluss der Architektur auf seine Nutzer entscheidend ist.

Abb.4
Aufnahme Erde der Apollo8-Mission 1968, NASA

02| 02 AUSDIFFERENZIERUNG SOZIALER NACHHALTIGKEIT

Die Enquete Kommission des deutschen Bundestages führt zur Ausdifferenzierung sozialer Nachhaltigkeit eine Erläuterung auf, die die Bedingung für eine sozial nachhaltige Entwicklung bestimmt. Betont wird jedoch, dass diese noch nicht ausdiskutiert sind und eine stetige Entwicklung nötig sei.[28] So sind in einer Gesellschaft neben Solidarität „Soziale Stabilität und individuelle Freiheit [...]" die wichtigsten Elemente und Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung in der Zukunft.[29]

In ihrer Dissertation („Soziale Nachhaltigkeit und Architektonische Gestaltung") fasst Marie-Therese Sagl zusammen:

> *„das wesentliche Ziel der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit besteht in der Erhaltung des sozialen Friedens und des sozialen Zusammenhalts der Gesellschaft über eine akzeptable Lösung der Verteilungsprobleme von Grundgütern und sozialen Ressourcen auf einer intergenerativen, einer intragenerativen und einer intraterritorialen Ebene."*[30]

Also die existentielle Grundsicherung eines jeden Individuums und eine damit verbundene „gerechte Verteilung sogenannter sozialer Grundgüter bzw. (sozialer) Ressourcen und deren Weitergabe an nachfolgende Generationen."[31]

Auch hier wird weiter klar, wie schwer es ist soziale Nachhaltigkeit anwendbar oder überhaupt greifbar zu machen. Dies zeigt sich an den Begriffen „sozial" und „gesellschaftlich", da sich diese schwer allgemein gültig definieren lassen. Außerdem sind sie schwer, bis gar nicht quantifizierbar, im Gegensatz zu Ökologie und Ökonomie.[32]

Erarbeitet hat dazu weiterführend Joachim Spangenberg objektive und subjektive Leitindikatoren, die soziale Nachhaltigkeit anwendbar machen sollen (Abb.5,6). (Seine Arbeit „Soziale Nachhaltigkeit. Eine integrierte Perspektive für Deutschland" basiert auf der von Claudia Empacher und Peter Wehling, die sich mit dem Thema der sozial nachhaltigen Entwicklung und ihrer Anwendbarkeit bereits in ihrem Werk „Indikatoren sozialer Nachhaltigkeit" ausgiebig auseinandergesetzt hatten.)

Bei den von Spangenberg erarbeiteten Indikatoren, übernehmen die Objektiven eher die Perspektive auf Makroebene im gesellschaftlichen Gefüge und die Subjektiven gehen auf das Wohlbefinden des Individuums ein. Die hier entnehmbaren Indikatoren geben also „mögliche Kriterien sozialer Nachhaltigkeit"[33] wieder.

Auf diese Grundlage aufbauend trifft Marie Therese Sagl in ihrer Arbeit die Aussage, dass zwei Hauptindikatoren, bzw. Aspekte eine sozial nachhaltige Entwicklung zusammenfassen. Einer der zwei bezieht sich allgemein auf die Sicherung der „existentiellen Grundgüter"[34]. Interessanter hingegen ist jedoch der Zweite: Der, der „sozialen Ressourcen, welche in theoretischer Hinsicht vorrangig mit dem Konzept des Sozialkapitals in Verbindung gebracht wird."[35]

[28] Vgl. Deutscher Bundestag 1998, 16.
[29] Ebda., 22.
[30] Sagl 2015, 82.
[31] Ebda., 83.
[32] Ebda., 84.
[33] Sagl 2015, 107.
[34] Sagl 2015, 118.
[35] Ebda., 118.

Objektive Leitindikatoren sozialer Nachhaltigkeit:

Kriterium	Indikator	Ziel	Trend im Integrations-Szenario
Grundbedürfnisse	HPI 2: UNDP Human Poverty Index for Industrialised Countries - % der Bevölkerung, deren Lebenserwartung nicht über 60 Jahre liegt - % unzureichende Lese- und Schreibfähigkeit (funktionale Analphabeten) - % Armut, d. h. Einkommen unter 50% des Durchschnitts - % Langzeitarbeitslose	gering	 kA sinkend keine minimal
Sozialressourcen	Durchschnittliche Zeitaufwendungen für soziale, politische, ehrenamtliche Tätigkeiten	hoch	steigend
Chancengleichheit	Gini-Koeffizient der Einkommensverteilung GEM UNDP Gender empowerment measure: - % Frauen im Parlament, in Verwaltungs- und Management-funktionen, in technischen Berufen, - Anteil der Frauen am Erwerbseinkommen	niedrig gegen 1	sinkend steigend steigend
Partizipation	Gewichtiger Anteil derer, die sich an Wahlen und nicht-institutionalisierten Partizipationsformen beteiligen	hoch	steigend
Existenzsicherung	Langzeitarbeitslose, erweiterte Arbeitslosenquote	sinkend	sinkend
Kulturelle Vielfalt	Kulturpolitische, Bildungs- und Forschungsmaßnahmen zur Entwicklung, Erhaltung und Dokumentation eines für alle zugänglichen und verständlichen kulturellen Lebens in pluralistischer Vielfalt	hoch	kA

Abb.5
Joachim Spangenberg, Objektive Leitindikatoren sozialer Nachhaltigkeit, 2003

Subjektive Leitindikatoren sozialer Nachhaltigkeit

Kriterium	Indikator	Ziel	Trend im Integrations-Szenario
Grundbedürfnisse	allgemeine Lebenszufriedenheit	hoch	kA
Sozialressourcen	Anteil der Bevölkerung, die - öfter Einsamkeitsgefühle hat, - der Meinung ist, die Verhältnisse sind zu kompliziert geworden	gering	 kA kA
Chancengleichheit	Zufriedenheit mit Partizipation	hoch	(Zufriedenheit ?)
Partizipation	Zufriedenheit mit politischer Partizipation	hoch	(Zufriedenheit ?)
Existenzsicherung	(kein Leitindikator)	keine	Grundsicherung
Kulturelle Vielfalt	Kulturpolitische, Bildungs- und Forschungsmaßnahmen zur Entwicklung, Erhaltung und Dokumentation eines für alle zugänglichen und verständlichen kulturellen Lebens in pluralistischer Vielfalt	hoch	(Mittel für Forschung und Bildung verdoppelt)

Abb.6
Joachim Spangenberg, Subjektive Leitindikatoren sozialer Nachhaltigkeit, 2003

Den Begriff des Sozialkapitals werde ich weiter ausformulieren, da er entscheidend im Verständnis der sozialen Nachhaltigkeit ist und einen guten Ausgangspunkt für meine Analyse bildet.

SOZIALKAPITAL

Das Sozialkapital leitet sich Sagl aus drei dazu bereits bestehenden Ansätzen ab. Dazu gehören Pierre Bourdieu, James Coleman und Robert Putnam.

Nach Pierre Bourdieu

Bourdieu setzt zur Erklärung des Sozialkapitals vor allem am Begriff des Kapitals an und bezieht sich dabei auf das Kapital eines Individuums. Das gesamte Kapital setzt sich aus ökonomischem, kulturellem und sozialem Kapital zusammen. Diese tauschen sich durchgehend untereinander aus und beeinflussen sich gegenseitig.
Die Kapitalsorten stellen als Gesamtheit die „soziale Position des Einzelnen in der Hierarchie der gesellschaftlichen Klassen [...]“[36] dar und bedingen diese.

Für mich entscheidend ist jedoch das soziale Kapital:
„Das soziale Kapital stellt nach Bourdieu die Gesamtheit der aktuellen und potentiellen Beziehungen einer Person und die Zugehörigkeit zu einer Gruppe dar.“[37] Dabei sind diese Beziehungen ganz entscheidend, da sie in Kombination mit ihrem jeweiligen ökonomischen (Geld und andere Besitztümer) und kulturellen Kapital, das eigene soziale Kapital ausmachen.[38] Menschen mit Freunden, die einer höheren Hierarchiestufe angehören, haben also selbst mehr Möglichkeiten, diese zu nutzen.

Als soziales Kapital werden zwei Ergebnisse eines Austauschs gesehen. Der materielle Wert und der einer Geste, also ein symbolischer Wert. (z.B. das Beschaffen eines Auftrages oder eines Jobangebots)

Zusammenfassend schreibt Sagl: „Demnach hängen persönlicher Werdegang und vor allem die Chancen, erfolgreich zu sein, vielmehr von den Beziehungsnetzwerken ab, die man hat, als von der eigens erbrachten Leistung.“[39] Soziales Kapital bezieht sich also nach Bourdieu auf den Erhalt und Ausbau des eigenen Netzwerks aus Beziehungen in unserer Gesellschaft.[40]

Nach James Coleman

Coleman geht bei der Begriffsklärung direkt von der Soziologischen Perspektive aus. Bei ihm ist soziales Kapital eine Ressource die im Rahmen einer/mehrerer Beziehungen in einer Gesellschaft entsteht, also im Gegensatz zu Bourdieu, der die Ressourcenschöpfung beim Individuum selbst sieht.[41] Das Individuum kann auf diese Ressource der Sozialstruktur zurückgreifen.

[36] Amt der Vorarlberger Landesregierung 2005, 3.
[37] Sagl 2015, 88.
[38] Vgl. Ebda., 88.
[39] Ebda., 86.
[40] Vgl. Amt der Vorarlberger Landesregierung 2005, 4.
[41] Vgl. Sagl 2015, 90.

Coleman definiert sechs Bereiche , die für ihn soziales Kapital beschreiben und ausmachen[42]:

1. Verpflichtungen und Erwartungen
2. Informationspotential
3. Normen und wirksame Sanktionen
4. Herrschaftsbeziehungen
5. Übereignungsfähige soziale Organisationen
6. Zielgerichtete Organisationen.

Verpflichtungen und Erwartungen
Hierbei geht es um Verpflichtungen, die durch Vertrauensbeziehungen entstehen. Durch das Schenken von Vertrauen in einer Beziehung, ist der jeweils andere Part dazu verpflichtet dieses Vertrauen nicht zu hintergehen und oder zu missbrauchen. Er kann aber auch im Gegenzug zu seiner sozialen Leistung erwarten, dass der andere Part in einer zukünftigen sozialen Interaktion eine gleichwertige Leistung erbringt. Die Verbindlichkeit ergibt sich in so einer Beziehung durch „[...] die Geschlossenheit oder die Größe einer Gemeinschaft."[43] Aber auch über die Anzahl der bestehenden Vertrauensbeziehungen mit der konkreten Person oder Sozialstruktur.

Informationspotential
Hierbei geht es um die Informationen auf die ein jeder in seiner sich umgebenden Sozialstrukturen zurückgreifen kann, ohne selbst Zeit aufwenden zu müssen, sich diese anzueignen.

Normen und wirksame Sanktionen
Hierbei geht es um das Zurückstellen des eigenen Interesses gegenüber dem der Gesellschaft in der man lebt, als eine Art Norm. Wer sich an diese Norm hält, wird von der Gemeinschaft, in der sie gilt, belohnt. (z.B. soziale Unterstützung, Status). Die Norm unterstützt also Handlungen, die in der entsprechenden Gemeinschaft unterstütze werden.

Herrschaftsbeziehungen
Personen, die Kontrolle über konkrete Handlungen an andere abgeben oder übertragen gewinnen an Sozialkapital. Dabei geht es um die Abgabe von Verantwortung und Kompetenzen und das damit verbundene Vertrauen.

Übereignungsfähige soziale Organisation
„Freiwillige Vereinigungen, die zu anderen Zwecken gegründet wurden, können soziales Kapital bereitstellen."[44]

[42] Vgl. Amt der Vorarlberger Landesregierung 2005, 6ff.
[43] Amt der Vorarlberger Landesregierung 2005., 6.
[44] Ebda., 8.

Zielgerichtete Organisationen
Sozialkapital entsteht grundsätzlich neben der Erarbeitung bestimmter Ziele innerhalb einer Sozialstruktur. An Beispiel von Vereinen ist auch festzustellen, dass im Gegensatz zu ökonomischem Kapital, Sozialkapital nicht übertragbar ist und somit innerhalb der Organisation / Gemeinschaft bleibt.

Nach Robert Putnam

Robert Putnam orientiert sich bei seiner Deutung wohl stark an James Coleman und erörtert seine Definition am Beispiel Amerikas. Dabei lässt Putnam vor allem auch Wertevorstellungen und Ansichten des Christentums in seine Diskussionen 1995 einfließen. In seiner Betrachtung spielte somit vor allem die kirchliche Gemeinschaft die größte Rolle. Er gibt im modernen Amerika vor allem den sich verringernden Mitgliedszahlen der Kirche und anderen Vereinigungen eine Teilschuld, an dem sich verringernden Sozialkapitals in der Moderne. 2001 relativiert er diese Aussage, in seinem Buch „Gesellschaft und Gemeinsinn. Sozialkapital im internationalen Bereich."

„Für Putnam ist soziales Kapital die wesentliche Basis für die Entstehung zivilgesellschaftlicher Elemente in der Gesellschaft."[45] Sozialkapital entsteht also wie bei Coleman durch ein Beziehungsnetzwerk und dessen Interaktion in einer Gesellschaft, bzw. Sozialstruktur. Der Austausch von sozialer Interaktion, Sozialkapital stärkt das davon betroffene Netzwerk und ermöglicht dadurch eine bessere Zusammenarbeit innerhalb der Gemeinschaft. „So geht Putnam davon aus, dass freiwilliges Engagement und Kooperation eher in Gemeinschaften mit hohem Sozialkapital entstehen."[46] Auch hier bringt Putnam, wie Coleman zuvor, Vertrauen und Norm als kontrollierende Faktoren an.[47]

Nach Marie Therese-Sagl

Sagl fasst hinsichtlich der Definition von Sozialkapital zusammen: „Einig sind sich die drei genannten Autoren darin, dass soziale Interaktion und soziale Netzwerke wertvolle Ressourcen zur Entwicklung der individuellen und gesellschaftlichen Geschichte sind."[48]

Zur weiteren Ausführung des Begriffs und zur Kontextualisierung zur modernen Gesellschaft bezieht sie sich auf drei Hauptcharakteristika, die die drei vorigen Definitionen ebenfalls aufzeigen.

1. Interpersonalität
2. Reziprozität
3. Vertrauen

[45] Sagl 2015, 92.
[46] Ebda., 93.
[47] Vgl. Ebda., 92f.
[48] Ebda., 96.

	Individuelles Sozialkapital *(privates Gut)*	**kollektives Sozialkapital** *(öffentliches Gut)*
Existenzform	personengebunden	• generalisiert • institutionalisiert
Verfügung	• partiell-individuell • handlungs- und situationsabhängig • verteilte Konsumation	sozial, diverse Ebenen: Gruppe, Clan, Organisation, Gesellschaft (relativ) robust
Reproduktions-weise	Individuelles Handeln, Erfahrung	Kommunikation, gemeinschaftliches Handeln, Erfahrung
Modi *Beispiele*	• Persönliche Beziehungen und Kontakte • Geteilte Bedeutungen und Werte • Vertrauen • Reziprozität • Commitment • Personale Loyalität • Soziale Unterstützung („social support") • Familienbindung, Gruppenzusammenhalt	• Soziale und institutionelle Beziehungen (Qualität, Dichte) • Geteilte Bedeutungen und Werte • Generalisiertes Vertrauen, Institutionenvertrauen • Normenbindung („Moral") • Staatsbürgerliche Loyalität („Staatstreue") • (gelebte) Solidaritätsnormen, Gemeinsinn • sozialer Zusammenhalt („Wir-Gefühl", „social cohesion") • bürgerschaftliches Engagement

Abb.7
Marie Therese-Sagl, ergänzte Aufstellung nach Moldaschl, Individuelles und kollektives Sozialkapital

Interpersonalität

Alle Ansätze, so auch Sagls beschreiben, dass die Akkumulation von Sozialkapital nur durch zwischenmenschliche Beziehungen stattfinden kann. Sie hinterfragt ob es Besitzansprüche oder eindeutige Besitzzuordnungen bei Sozialkapital gibt und wie diese aussehen können. So unterscheidet sie zwischen einem Individuellen Sozialkapital, über das jeder Mensch frei verfügen kann und einem kollektiven Sozialkapital, dass erst durch ein Kollektiv entsteht und somit Allgemeingut der Gruppe/Gemeinschaft ist, wie z.B. bei Vereinen (Abb.7). Zur Darstellung verwendet sie die Tabelle von Manfred Moldaschl aus seinem Buch „Wem gehört das Sozialkapital?".[49]

Interessant ist auch, dass der Begriff des Sozialkapitals, wie schon bei Coleman erwähnt, sowohl „[...] die zwischenmenschlichen Beziehungen, Netzwerke und Möglichkeiten, [...]"[50] als auch die Ressource, bzw. das Produkt, dass aus diesen entsteht, umfasst, bzw. meint.[51]

[49] Vgl. Ebda., 97f.
[50] Sagl 2015, 99.
[51] Vgl. Ebda., 99.

Reziprozität
Diesen Punkt lehnt Sagl an Colemans Ausführungen an und bezieht sich auf dessen Punkt der Verpflichtung und Erwartung. Hierzu fügt sie die Möglichkeit einer negativen Auswirkung auf eine Beziehung hinzu. Diese entstehenden Verbindlichkeiten können dazu führen, dass bei Nichtvermögen der Gegenleistung ein Verlust von Sozialkapital entstehen kann, da die Beziehung darunter leidet.

Vertrauen
Auch hier nimmt Sagl den Punkt Verpflichtung und Erwartung von Coleman als Basis und weist auf, dass Reziprozität und Vertrauen direkt zusammengehören. So ist entscheidend, dass bei einem wechselseitigen Austausch das Gegenüber davon ausgehen können muss, dass sein Vertrauen, in die Wechselseitigkeit der sozialen Leistung, nicht missbraucht wird.

Soziales Kapital ist „praktisch betrachtet nichts anders als soziale Beziehungen und diese wiederum basieren im Grunde auf dem Vertrauen der Menschen zu- und ineinander."[52] Das soziale Kapital wird also durch diese drei Hauptaspekte von Sagl, auf zwei unterschiedlichen Ebenen, gebildet und akkumuliert. Auf individueller und kollektiver Ebene, die direkt miteinander verbunden sind und sich beeinflussen.

Auch die Ausführung von Putnam hinsichtlich der Effizienzsteigerung einer Gesellschaft durch Akkumulation von Sozialkapital halte ich für wesentlich. Sozialkapital ist entscheidend für eine nachhaltig funktionierende Gesellschaft und ihre Entwicklung und spielt darin eine wichtige Rolle.

Soziale Nachhaltigkeit setzt sich für mich also aus der Sicherung funktionaler Grundbedürfnisse, wie sie bereits durch die DGNB aufgelistet wurden und dem Ausbau und der Bildung von Sozialkapital / Soszialressourcen zusammen (Abb.8).

Birgit Trenkwalder und Martin Kunath fassen in ihrer Arbeit „Smart Studies – Architektur als soziales Gefüge.", herausgegeben von Hans Lechner, soziales Kapital als „[...] jene Ressourcen innerhalb von Gesellschaften, die wesentlich zu sozialem Zusammenhalt und Entwicklung in sozialer Hinsicht beitragen."[53] auf. Sie verwenden den Begriff des Sozialkapitals zur Klärung der Basis von sozialer Nachhaltigkeit in der oben erwähnten Arbeit bezogen auf Architektur und bilden somit die Basis für meine weitere Ausarbeitung.

INDIKATOREN SOZIALER NACHHALTIGKEIT IN DER ARCHITEKTUR

Trenkwalder und Kunath haben ein Bewertungstool entwickelt, mit dem Machbarkeitsstudien zu Architektur ermöglicht werden sollen, die den Fokus auf soziale Indikatoren / soziale Nachhaltigkeit setzten.
Auch sie weisen auf den Begriff der Sozialressourcen und des Sozialkapitals als zentrales Element sozialer Nachhaltigkeit hin.[54]

[52] Sagl 2015, 100.
[53] Kunath/Trenkwalder 2011, 9.
[54] Vgl. Kunath/Trenkwalder 2011, 9.

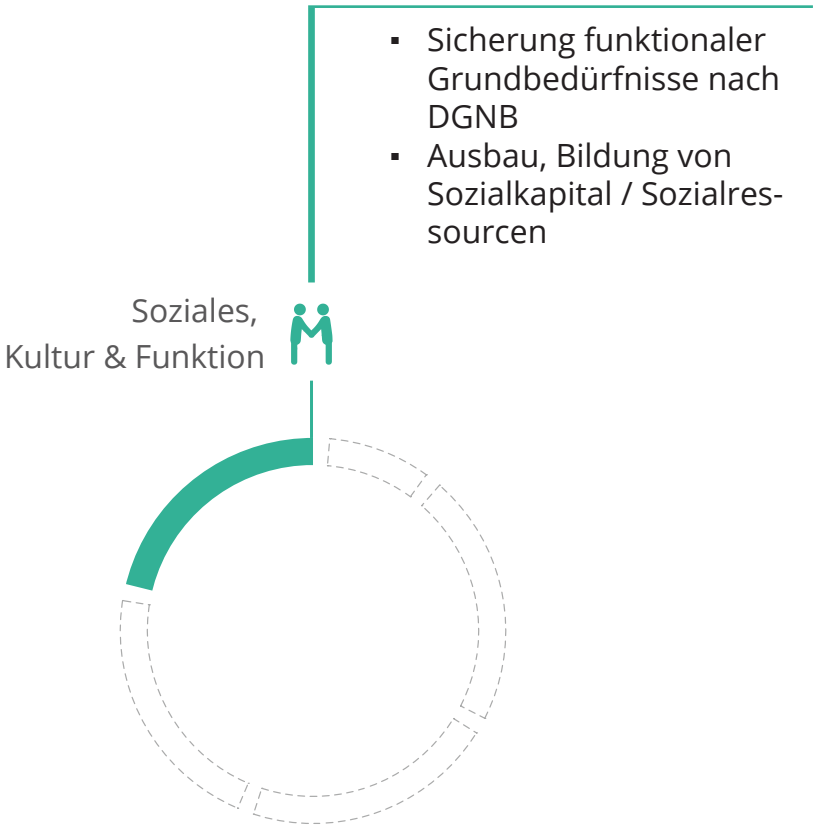


Abb.8
Soziale Nachhaltigkeit, Zusammensetzung

Ihre Liste sozialer Indikatoren für soziale Nachhaltigkeit werde ich für den Schutzhüttenbau adaptieren. Dabei handelt es sich also um ein Bewertungstool, das ihren Leitfaden zu Machbarkeitsstudien mit sozialem Schwerpunkt unterstützt.[55]

Bereiche die einen Schutzhüttenbau nicht betreffen, werden begründet und nicht berücksichtigt und deshalb ausgegraut. Eine kurze Begründung für die Bereiche hänge ich hinten an. Die folgende Tabelle greift auf die von Kunath und Trenkwalder erarbeitete Checkliste „Soziale Indikatoren, Smart Studies. Architektur als soziales Gefüge“ zurück.

Die meisten der von mir ausgegrauten Indikatoren beziehen sich auf Gebäude, die in einem urbanen Raum eingebunden sind. Da eine Schutzhütte eine Struktur in Insellage ist, treffen diese Indikatoren nicht zu. Die Punkte, die nicht in das Muster des Stadtraums fallen, werde ich nachfolgend begründen.

[55] Vgl. Ebda. 2011, 53.

1	Bauliche Maßnahmen	Baukultur	▪ Durchführung eines Wettbewerbs / Entwurfsalternativen ▪ Berücksichtigung regionaler / lokaler Bautraditionen ▪ Berücksichtigung von bau- und kulturgeschichtlichen Belangen ▪ Berücksichtigung von Topografie, Landschaft, Stadtraum und Stadtbild ▪ Identität des Gebäudes; Vorbildfunktion ▪ ~~Kunst am Bau~~ Ästhetik am Bau
		Zufriedenheit mit den physischen Gegebenheiten	▪ Gleichwertige Räume ▪ Flexibilität ▪ Qualität der wohnungseigenen Freiräume ▪ Optimale natürliche Belichtung ▪ Maßstabsgerechte Dimensionen
		Kommunikation, Wohnen in Gemeinschaft	▪ Allgemeinflächen und Begegnungsbereiche ▪ Lage und Ausstattung der Gemeinschaftsräume ▪ Aneigenbarkeit der (Außen-) Flächen durch unterschiedliche Nutzer- und Altersgruppen
		Barrierefreiheit	▪ Barrierefreier Zugang ▪ Barrierefreie innere Erschließung (Aufzüge, Treppen, Türen, Flure, etc.) ▪ Orientierung im Gebäude: Leitsystem; klares Erschließungssystem ▪ Behindertengerechte Bedienungselemente, Einrichtung, Ausstattung ▪ Barrierefreie Außenanlagen ▪ KFZ-Stellplätze für Behinderte
1		Sicherheit	▪ Barrierefreie und angstfreie (Außen-) Räume (Wegführung, Ausleuchtung) ▪ Maßnahmen zur Erhöhung der Wohnsicherheit: Einbruchshemmende Ausstattung, Zutrittsbeschränkung, soziale Kontrollstruktur

2	Infrastruktur	Mobilität, Nutzungsmisch-ung	Reduktion von Mobilitätserfordernissen durch Deckung des Bedarfs: Örtliche Integration von Funktionen wie Wohnen, Versorgung, Erholung, Erreichbarkeit (öffentliche Verkehrsmittel)
		Rahmen-bedingungen	Aufbau von Rahmenbedingungen, die eine nachhaltige Lebensweise erleichtern: z.B. Car-Sharing, Ab-Hof-Verkauf, Reparaturzentren, Kleingewerbe
3	Strategie, Entwicklungs-konzepte	Lokal angepasste Leit-bildentwicklung	Visionen und Strategien einer auf die lokalen Besonderheiten und Möglichkeiten abgestimmten Entwicklung: z.B. regionale Entwicklungskonzepte, sanfter Tourismus, City-Marketing, Flächen für kurzzeitige Nutzung.
		Lokale Entscheidungs-prozesse	Verbesserung der Kapazität der lokalen Institutionen, ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Ziele zu definieren und zu erreichen: z.B. breite Beteiligung der Bevölkerung, Zugang zu Information und finanzielle Ressourcen, effektive Arbeit der Institutionen und Förderungen der Zusammenarbeit der Institutionen (Altersbetreuung, Jugendarbeit, Migrantenbetreuung).
4	Partizipation, Akzeptanz	Selbstorganisation, Gestaltungsspiel-raum	Raum für Selbstorganisation und die aktive Gestaltung des Wohnumfeldes für die lokale Bevölkerung. Es werden nicht-definierte (gestaltete) Räume und Infrastruktur für temporäre und Langzeit-Projekte sowohl im Innenraum als auch als Außenbereich angeboten.
		Netzwerkbildung	Auf- und Ausbau kooperativer Netzwerke, die Informationen und Unterstützung bereitstellen: z.B. Selbstbauinitiativen, kostenlose Beratungsleistung, Erfahrungsaustausch, Organisation von privater Kinderbetreuung

4		Integration durch Öffnung für Nutzer von außen	Einbettung des Projektes in den Straßenraum (kleine mietbare Geschäfts-lokale), Öffnung von Bereichen(z.B. Bibliothek und Außenanlagen für Anwohner, Raummanagement, Vermietung der Gemeinschaftsräume, Schaffung von Durchgängen.
		Hausorganisation	Kennenlernen und Erfahrungsaustausch wird über einen längeren Zeitraum durch professionell gesteuerte Nachbarschaftsprozesse gefördert: z.B. Mietbeirat, Monitoring, Workshops, Schwarzes Brett, Raummanagement, mietbare Veranstaltungsräume.
5	Soziale Komponenten	Soziale Unterstützung	Menschen in Notsituationen werden unterstützt und / oder Rahmenbedingungen werden geschaffen, um diesen Menschen dauerhaft zu helfen z.B. Nichtsesshaftenhilfe, Frauenhäuser, Krisenintervention, Sozialarbeit in Zusammenarbeit mit der Gebietsbetreuung, kurzzeitige Kinderbetreuung im Bedarfsfall.
		Soziale Integration	Die Verständigung zwischen unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen wird verbessert und die aktive Teilhabe benachteiligter Gruppen am gesellschaftlichen Leben wird gesichert: z.B. Frauenförderung, Ausländerintegration, Jugendförderung, Integration Langzeit-arbeitsloser; Durchmischung verschiedener Bevölkerungsstrukturen (z.B. Einkommens-gruppen, Herkunft oder sozialer Status).
		Soziale Gerechtigkeit	Die Aktivitäten des Projektes tragen zu einem langfristigen gerechten Ausgleich von Belastung und Nutzen zwischen Menschen, Regionen und Ländern bei.

6	Entwicklungs-komponenten über längeren Zeitraum	Kulturelles Know-how	Altes Erfahrungswissen und Fertigkeiten werden mit aktuellen kulturellen Entwicklungen vermittelt, und neue Erkenntnisse des Zusammenlebens werden bewusste mit den neuen gesellschaftlichen Anforderungen umgesetzt: z.B. Senior Advice.
		Förderung der Kompetenz, Neubewertung von Arbeit	Die persönliche und soziale Kompetenz wird gefördert. Durch die Entwicklungsmöglichkeiten können neue Arbeitsformen entstehen: z.B. Tauschringe, Gemeinschaftsarbeit, bunter Markt.
		Wertewandel	Das Projekt führt zu einer Neubewertung bzw. Neureihung von Wertorientierungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung: z.B. Rücksichtnahme auf künftige Generationen.
7	Wissenschaft, Forschung	Kenntnisstand, Forschung	Das Projekt trägt zu einem besseren Kenntnisstand über soziale Zusammenhänge und deren Wechselwirkungen mit ökologischen und ökonomischen Problembereichen bei: z.B. Lebensstil, Arbeitsformen, Bevölkerungsentwicklung.
		Technologie, Information	Im Rahmen des Projekts werden neue soziale Technologien angewendet bzw. entwickelt und soziale Innovation ausgelöst, die das Zusammenleben von Menschen positiv fördern und für weitere Projekte beispielgebend sind.

Abb.9
modifizierte Tabelle nach Trenkwalder/Kunath, Indikatoren Sozialer Nachhaltigkeit

1 Baukultur
Das Ausschreiben von Wettbewerben erhöht die Qualität des Projektes, da durch ein diverses Angebot die optimale Lösung erarbeitet werden kann. Zusätzlich fördert Wettbewerb die Motivation und somit die Qualität der einzelnen Einreichungen.

„Kunst am Bau" interpretiere ich als einen hohen Grad an „Ästhetik am Bau", da dieses zu einer höheren Akzeptanz des Gebäudes führt und eine eventuelle Vorbildfunktion und die Identität des Gebäudes unterstützt. Deswegen habe ich mich entschieden, diesen Punkt neu zu interpretieren.

Flexibilität bezieht sich auf das Raumprogramm, dass sich Nutzer auf ihre Bedürfnisse anpassen können, bzw. das allgemein angepasst werden kann.

1 Barrierefreiheit
Da es sich um ein Gebäude mit Sondernutzung handelt, die schwer bis gar nicht durch körperlich eingeschränkte Personen erreicht werden kann, ist dieser Punkt meiner Meinung nach zu vernachlässigen. Einzelne Forderungen der Barrierefreiheit stehen sogar im Kontrast zur geforderten Architektur von Schutzhütten (platzsparend und kompakt gebaut). Barrierefreiheit fordert jedoch bestimmte räumliche Dimensionen, die diese Notwendigkeit eher verhindern. Trotzdem ist eine einwandfreie und angenehme Nutzung der Hütte zu gewährleisten.

1 Sicherheit
In einer Insellage ohne Erschließung sind die Sicherheitsbedenken hinsichtlich Diebstahls geringer. Somit besteht hier nur geringer Bedarf.

2 Mobilität, Nutzungsmischung
Auf Grund der Funktion der Schutzhütte und einer fehlenden Einbindung in ein städtisches Gefüge nicht nötig.

4 Hausorganisation
Nachbarschaftsbeziehungen spielen keine Rolle, da die Nutzer der Hütte, dauerhaft miteinander konfrontiert sind und somit ein Miteinander-Umgehen unausweichlich. Angrenzende Haus-/ Gebäudebesitzer gibt es nicht.

5 Soziale Unterstützung
Dieser Punkt liegt nicht im Aufgabenbereich einer sich in Insellage befindlichen Schutzhütte. Trotzdem ist dieser Punkt aufgeführt, da die Schutzhütte ein Stützpunkt zur Bergrettung sein wird, sein soll.

Um diese Indikatoren jedoch nun noch weiter zu vertiefen und anzuwenden, bedarf es einer weiteren Ausarbeitung. Um nun einen Einblick in die Welt der Berge zu bekommen, werde ich im folgenden Abschnitt einen Überblick über die Geschichtlichen Hintergründe zu Schutzhütten und Ihrer Definition geben.

Die hier gelisteten Fußnoten werden auf Seite 40/41 Grafik Alpen in Zahlen referenziert:

1 BMWFW, Bericht über die Lage der Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich 2015, https://www.bmwfw.gv.at/Tourismus/TourismusInOesterreich/Documents/HP_Lagebericht%202015_barrierefrei.pdf, 06.07.2017, Seite 55.

2 Österreich Werbung Wien, https://blog.austriatourism.com/2013/03/7-thesen-zum-bergtourismus/, 29.04.2017.

3 Statistik Austria, Ankünfte und Nächtigungen nach Unterkunftsarten 2016, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/beherbergung/ankuenfte_naechtigungen/index.html#reiter_dblinks, 29.04.2017

4 Mario Zenhäuser: Müllberge in den Alpen abgebaut. Alpenschutzverband zieht Bilanz und setzt sich kritisch mit Asylwerbern auseinander., 14.10.2015, http://www.tt.com/panorama/natur/10629032-91/müllberge-in-den-alpen-abgebaut.csp

5 Ressourcen Management Agentur: Projekt Alpen Littering, http://www.rma.at/sites/new.rma.at/files/Projekt%20Alpen%20Littering%20-%201.%20Info-Folder%20(Vers.%200.6)_klein.pdf, 30.04.2017.

6 Ebda.

7 salzburg24.at: Alpenverein: Zahlen und Fakten zu den Hütten, http://www.salzburg24.at/alpenverein-zahlen-und-fakten-zu-den-huetten/4473646, 02.10.2015, http://www.salzburg24.at/news/tp:salzburg24:nachrichten, 20.09.2017

8 Wikipedia: Alpenländer, https://de.wikipedia.org/wiki/Alpenländer, 20.09.2017.

Abb.10 Alpenlandschaft, aus der Sicht der ISS

03 | *Die Alpen*

03| 01 DIE ALPEN IN ZAHLEN

Abb.11 Die Alpen in Zahlen

In Österreich gibt es aktuell:

624 HÜTTEN
mit 37 000 SCHLAFPLÄTZE
50 000 km BERGWEGE

ALPENWEGE

in Österreich gibt es rund
50 000 km
Bergwege und Steige.

Ca. 26000 km davon werden durch den Österreichischen und rund 14000 km durch den Deutschen Alpenverein betreut[7]

HÜTTEN UND VEREINE

Schutzhütten in Österreich sind von 12 heimischen Bergsteigervereinen und dem DAV betrieben. Davon jede Dritte vom Deutschen Alpenverein.[1]

Hauptvereine:

ÖAV Österreichischer Alpenverein — 235 Hütten

DAV — 182 Hütten

Naturfreunde Österreich — 144 Hütten

Am meisten Hütten gibt es in der **STEIERMARK** (56)

Monte-Rosa-Hütte (SAC)
2883 mü.M., Monte-Rosa-Massiv, Walliser Alpen

Die größte ÖAV-Hütte - Franz-Senn-Hütte (2147m) in den Stubaier Alpen (Tirol) hat **192** Schlafplätze[7]

NÄCHTI-GUNGEN

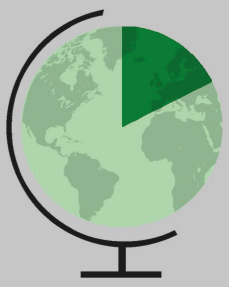
Aktuell (2017) gibt es in Österreich rund **37 000** Schlafplätze auf Schutzhütten.

13 000 davon betreut ÖAV.[7]

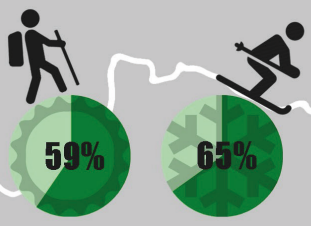
'2016

Die Anzahl der Nächtigungen auf Schutzhütten stieg in Österreich über die letzten 10 Jahre (2006-2016) um 18%.[3]

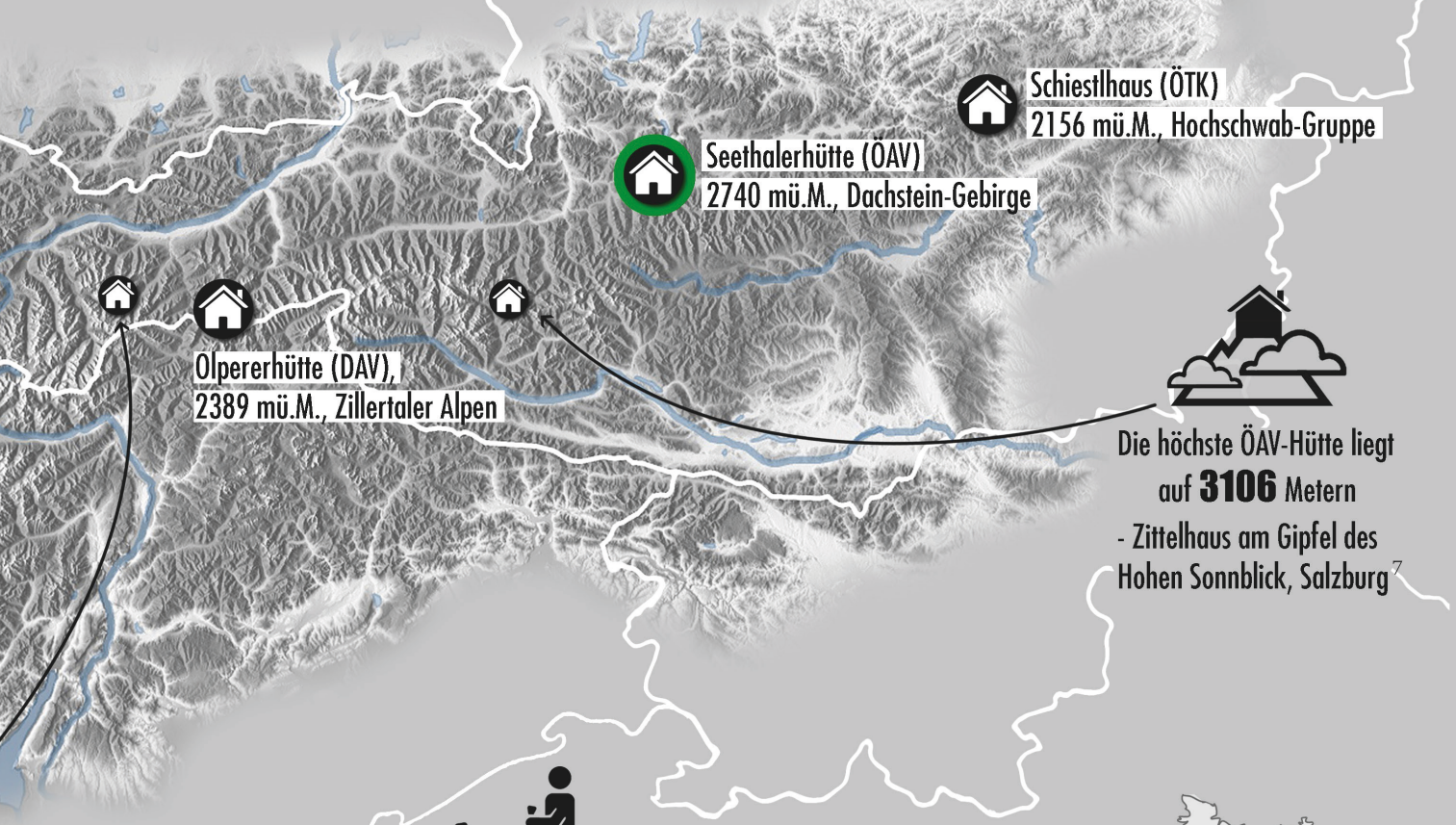
BERGE IM TOURISMUS



15%-20% des weltweiten Tourismus macht nur der Bergtourismus aus



Lt. Statistik für Reisegewohnheiten der Österreicher sind Wandern und Bergsteigen mit 59% aller Aktivitäten im Sommer die Beliebtesten. Im Winter gilt das für Schifahren mit 65%.[2]



Schiestlhaus (ÖTK)
2156 mü.M., Hochschwab-Gruppe

Seethalerhütte (ÖAV)
2740 mü.M., Dachstein-Gebirge

Olpererhütte (DAV),
2389 mü.M., Zillertaler Alpen

Die höchste ÖAV-Hütte liegt auf **3106** Metern
- Zittelhaus am Gipfel des Hohen Sonnblick, Salzburg[7]

SAUBERE BERGE

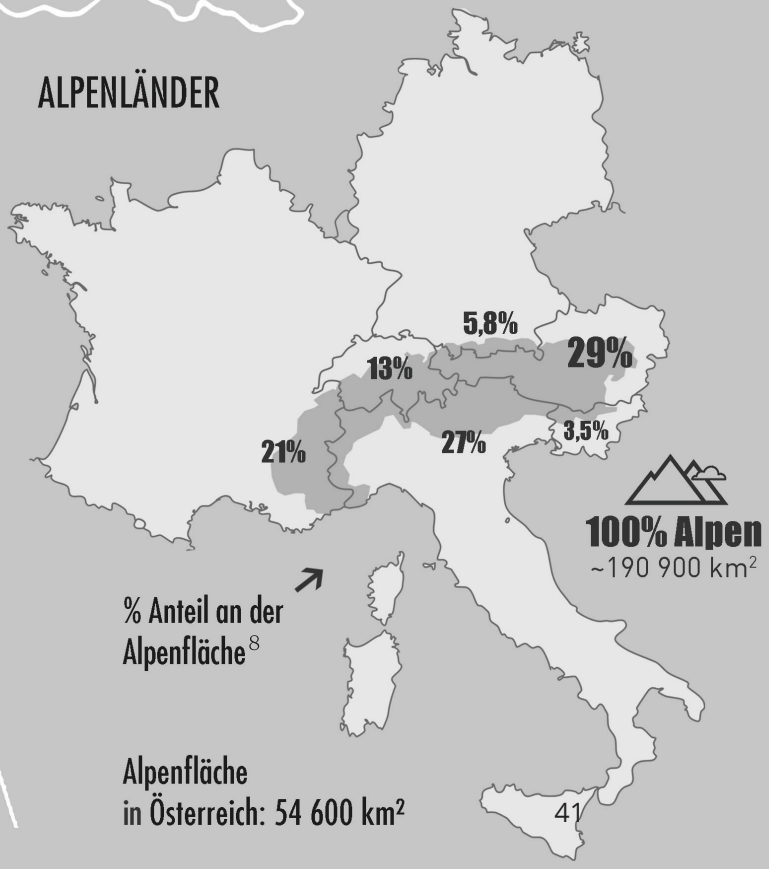
Der Österreichische Alpenschutzverband (ÖASV) hat bei der „Aktion Saubere Berge" über die letzten 44 Jahre

3,8 mio. Tonnen

Abfälle aus dem Gebirge geborgen.[4]

In 2015 sammelten der ÖAV und andere Beteiligte im Rahmen des Projekts „Alpen Littering" 50 000 Liter Abfälle in den Bergen.[5]
Das achtlose Wegwerfen von Müll in den Alpen ist also ein aktuelles und relevantes Thema.[6]

ALPENLÄNDER



% Anteil an der Alpenfläche[8]

Alpenfläche in Österreich: 54 600 km²

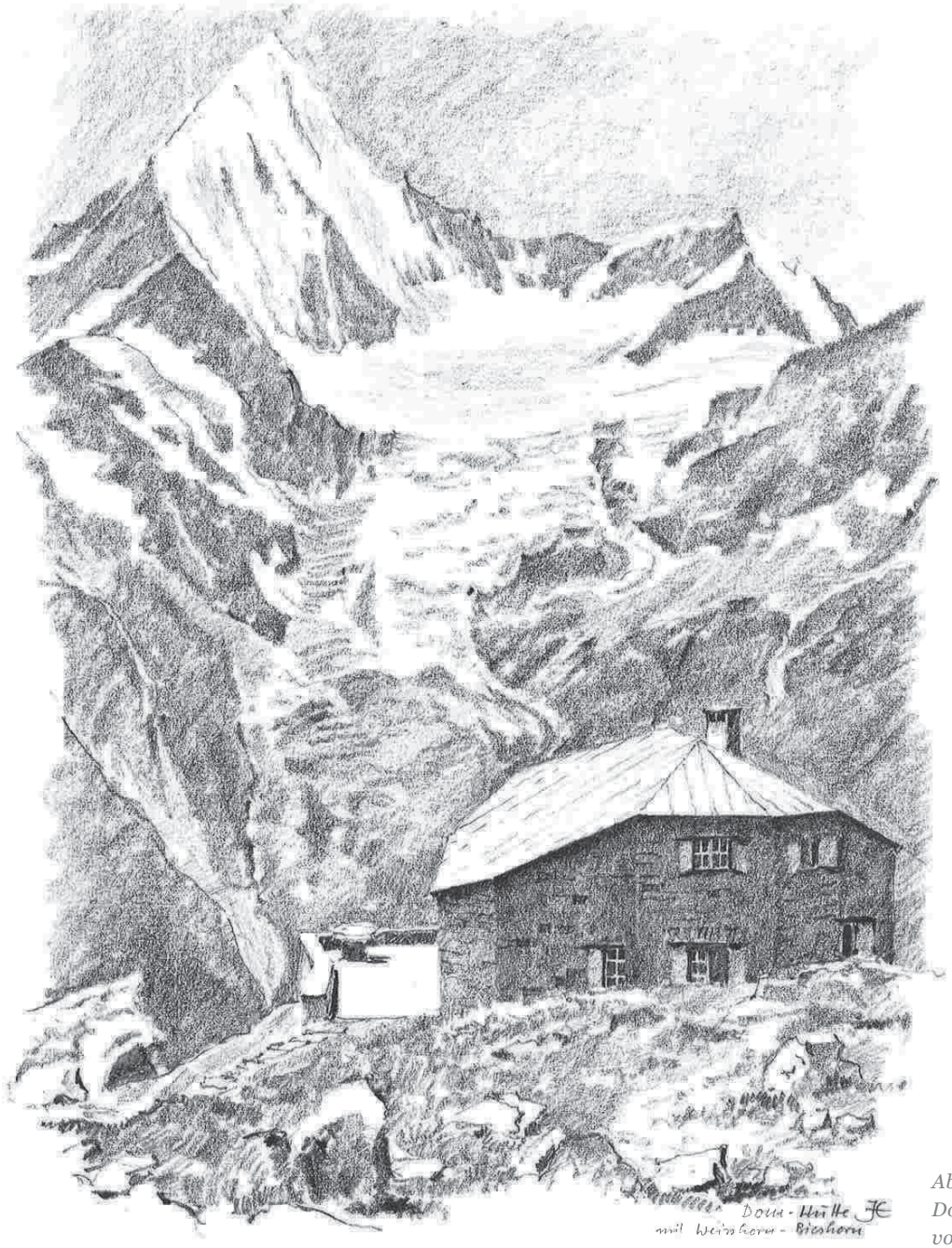


Abb.12
Dom Hütte, skizziert von Jakob Eschenmoser

Die folgende Definition geht aus den Begriffsbestimmung des VADEMECUM 2015 des Alpenvereins hervor und ist somit als offizielle moderne Definition anzusehen. In diesem Kapitel wird aufgezeigt wie sich diese verändert hat. [56]

Schutzhütten des ÖAV und des DAV werden in Kategorien eingeordnet, wodurch deren Charakter bestimmt wird und rechtliche Grundsätze geschaffen werden.
So sind der Richtlinie der beiden Alpenvereine, dem VADEMECUM 2015, drei Kategorien zu entnehmen[57]:

Kategorie I
Schutzhütte, die ihren ursprünglichen Charakter als Stützpunkt für den Bergsteiger und Bergwanderer bewahren muss. Ihre Ausstattung ist schlicht, einfache Verköstigung ist ausreichend. Sie ist Stützpunkt in einem bergsteigerisch bedeutsamen Gebiet und für den Besucher nur in Ausnahmefällen mit mechanischen Hilfen erreichbar; der Aufstieg erfordert in der Regel mindestens eine Gehstunde. Sie kann bewirtschaftet, bewartet, unbewirtschaftet oder ein Biwak sein.

Kategorie II
Alpenvereinshütte mit Stützpunktfunktion in einem vielbesuchten Gebiet, die sich wegen ihrer besseren Ausstattung und Verköstigung für einen mehrtägigen Winter- und/oder Sommeraufenthalt, zum Skilauf und Familienurlaub besonders eignet. Sie kann mechanisch erreichbar sein und ist in der Regel ganzjährig bewirtschaftet.

Kategorie III
Mechanisch erreichbare Alpenvereinshütte, die vorwiegend Ausflugsziel für Tagesbesucher ist und nur wenige Nächtigungen aufweist. Ihr gastronomischer Betrieb entspricht dem landesüblichen Angebot. Dem Charakter und der verschiedenen Zweckbestimmung der Hüttenarten entsprechend gelten für Einrichtung, Erhaltung und Betriebsführung und für die Rechte der Hüttenbesucher unterschiedliche Vorschriften und Ordnungen. Schutzhütten in Extremlage sind Objekte, welche die Voraussetzungen der Kategorie I erfüllen.

Schutzhütten haben *üblicherweise* folgende Aufgaben:
1. sie müssen jede Person, die die Hütte betrifft, verpflegen und beherbergen
2. während des Bewirtschaftungszeitraumes haben sie keinen Ruhetag, auch wenn manchmal tagelang kein Gast auf die Hütte kommt,
3. sollen zu jeder Tageszeit ein warmes Essen und Getränk zur Verfügung haben,
4. sollen den Gegebenheiten der besonderen Höhenlage entsprechend von der Ausstattung her einfach und effizient sein,
5. sind eine Meldestelle für Bergunfälle,
6. sind ein besonderes Gebäude, das – wenn es die Technik erlaubt – im Einklang mit der Natur stehen soll (Photovoltaik, Windenergie, Pflanzenöl statt Diesel, energiesparende Logistik, Abfall- und Abwasserentsorgung nach ökologischen Richtlinien, die Energiekennzahl ist normalerweise gegenüber Gastbetrieben halbiert),

[56] DAV / ÖAV 2015, 14. (VADEMECUM 2015)
[57] DAV / ÖAV 2015, 14. (VADEMECUM 2015)

7. bewahren ihren ursprünglichen Charakter als Stützpunkt für Bergsteiger und Bergwanderer. Ihre Ausstattung ist meist schlicht, einfache Verköstigung ist üblich. Nach Möglichkeit ist auf die Verwendung von besonders sensiblen Lebensmitteln zu verzichten. Der Hüttenwirt leistet Erste Hilfe, verfolgt Unfallmeldungen und leitet diese weiter,
8. meist sind die Öffnungszeiten nur von Mai bis Ende Oktober.

Zu den hier aufgeführten Kategorien gibt es zusätzliche unterschiedliche Hüttenarten[58]:

Bewirtschaftet
Eine Hütte, die zumindest „bewartet" ist und bei deren Betrieb die Absicht vorliegt, selbstständig und regelmäßig einen Ertrag oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteil zu erzielen.

Nicht bewirtschaftete Hütte
Eine Hütte gilt als nicht bewirtschaftet, wenn das Speisen- und Getränkeangebot unentgeltlich von den Besuchern bzw. Wanderern konsumiert werden kann oder nur Beiträge in einer Höhe eingehoben werden, die die Kosten des reinen Betriebes der Hüttenbewirtung abdecken und die Tätigkeit somit nicht unter die Bestimmungen der Gewerbeordnung 1994 fallen. Es bedarf in einem solchen Fall keiner Betriebsanlagengenehmigung.

Selbstversorgerhütte
Eine nicht „bewartete" Hütte (=reine Raummiete). Diese fällt nicht unter die Gewerbeordnung, bedarf also keiner Betriebsanlagengenehmigung. Sonstige Bestimmungen hinsichtlich Baurecht, Naturschutz, Wasserrecht etc. müssen jedoch erfüllt sein. Sobald jedoch die Hütte „bewartet" wird, kommen die Bestimmungen über das Betriebsanlagenrecht zur Anwendung, unabhängig davon, ob etwa nur an Vereinsmitglieder ausgeschenkt wird oder nicht.

Bewartet
Der Ausschank von Getränken und die Ausgabe von Speisen erfolgt nicht durch die Gäste. Die konsumierten Getränke und Speisen werden nicht von den Gästen zur Hütte gebracht.
Aus dieser Definition geht hervor, wer die eigentliche Zielgruppe solcher Hütten entsprechender Lage ist. Auch das Maß an Komfort sollte durch die Rahmenbedingungen der Schutzhütten gegeben sein.

Meine gesamte Arbeit sieht als Fokus die Schutzhütte der Kategorie I. Ein Großteil der Schutzhütten der Kategorie 1 befinden sich über der Baumgrenze, da unterhalb liegende Hütten meist durch das enorm ausgebaute Forststraßennetz erschlossen sind.

[58] DAV / ÖAV 2015, 16. (VADEMECUM 2015)

Abb.13
Roman's BIWAK bei der Glungezerhütte, 2016

BIWAK

Da ich den Begriff mehrfach verwenden werde, hänge ich hier noch die Definition des BIWAKS an, bei dem es sich um folgendes handelt[59]:

> „[´bi:vak] Das Biwak ist ein behelfsmäßiges Nachtlager im Freien und wird hauptsächlich mit dem Bergsport in Verbindung gebracht. Das Wort stammt vom Französischen „bivouac" für Nachtwache oder auch vom noch älteren Niederländisch „bijwacht" (bij = bei und wacht = Wache). Das zugehörige Verb lautet biwakieren. Auf den Bergsport bezogen steht der Begriff Biwak für einen einfach ausgestatteten, je nach Wetterlage auch überdachten Schlafplatz in freier Natur unter freiem Himmel, OHNE Zelt."

In den Bergen gibt es befestigte BIWAKS, die Hüttencharakter haben, jedoch wie der oben beschriebenen Einfachheit ausgestattet sind. So z.B. das „Roman's Biwak" direkt neben der Glungezerhütte auf 2610m Höhe in Nordtirol (Abb.14).
Entwickelt von ÖAV-Vizepräsident und Architekt DI Helmut Ohnmacht.[60]

[59] Outdoor & Sports Company GmbH: BIWAK-GUIDE, http://www.mountain-equipment.de/biwak-guide-2017, 01.08.2017.

[60] ÖAV: Alpenverein Hall in Tirol übersiedelt Biwak auf den Glungezer, 22.08.2016, https://www.alpenverein.at/portal/news/aktuelle_news/2016/2016_08_22_Biwak-Uebersiedelung-auf-den-Glungezer.php, 03.08.2017.

03| 03 DER ALPINISMUS UND SEINE ARCHITEKTUR

Durch den engen Zusammenhang von Alpinismus und Alpentourismus und deren Beeinflussung der Alpenarchitektur, möchte ich im Folgenden eine kurze Übersicht über diese beiden Themenfelder geben und die Entwicklung aufzeigen, die darin den größten Einfluss hatten.

VON ALPINISMUS, ALPENTOURISMUS UND DER PRÄGUNG DER SCHUTZHÜTTENARCHITEKTUR

Alpinismus oder Bergsteigen?

Bevor ich auf die Geschichte eingehe, möchte ich kurz die Begriffe „Alpinismus“ und „Bergsteigen“ im Rahmen dieser Arbeit erläutern:
Eine eindeutige Definition scheint jedoch kaum möglich, wie Johannes Merz feststellt.[61] Allein die zwei Worte Bergsteigen und Alpinismus lassen beide die gleiche Interpretation zu. Beide Begriffe sind jedoch bekannt und werden in Lexika aufgeführt.

Bergsteigen

Der Duden definiert Bergsteigen als: „Hochtouren machen; in den Bergen wandern und klettern“[62].

Alpinismus

Der Alpinismus wird wie folgt bezeichnet: „Bergsteigen in den Alpen, im Hochgebirge“[63]. Die Definition, die ich in dieser Arbiet verwenden möchte umfasst eine sehr allgemeine Perspektive, die für mich den Begriff des Alpinismus am besten fasst. Diese Definition stammt von Rainer Amstädter aus seinem Buch „Der Alpinismus. Kultur – Organisation – Politik.“:

> *„Allgemein wird der Alpinismus als zusammenfassender Begriff aller Beziehungen zwischen Mensch und Berg verwendet, die der Liebe zu den Bergen, dem Willen zur Besteigung und der Beschäftigung mit den Erscheinungen der Berge dienen. Der Alpinismus in seiner engeren Bedeutung ist das Bergsteigen in all seinen Formen und Spielarten wie Bergwandern, Eisgehen, Eisklettern, Expeditionsbergsteigen, Felsklettern, Skibergsteigen, Solobergsteigen, Sportklettern, Wettkampfklettern, Winterbergsteigen u.a.“*[64]

Zu sehen ist der sportliche Geist dieser Defintion und trotzdem umfasst er nicht nur diesen, sondern auch die Lust auf Abenteuer und auf das Erlebnis der und in den Bergen. Und trotzdem sind wir alle nur Touristen im hochalpinen Gelände, da Leben hier undenkbar ist. Wir befinden uns nur auf Durchreise.
In dem Zusammenhang kann deswegen auch vom Alpentourismus gesprochen werden.

[61] Vgl. Merz 2013, 10.
[62] Bibliographisches Institut Gmbh, http://www.duden.de/suchen/dudenonline/bergsteigen, 16.08.2017.
[63] Ebda., 16.08.2017.
[64] Amstädter 1996, 21.

Abb.14
Einfach Unterstand, Hugis Hütte 1839

Von den Anfängen des Alpinismus

Bewohnt waren die Alpen schon lang bevor von Alpinismus gesprochen wurde. Viele Hirten und Bauern, aber auch andere Berufsgruppen nutzten die Täler der Berge, um z.B ihr Vieh zu nähren und das reichhaltige Angebot des Bergraums an Kräutern und Jagdwild zu nutzen. Diese waren die ersten inoffiziellen Bergsteiger, die vereinzelt sicher auch schon den einen oder andere Gipfel ersteigen mussten.

Trotzdem gab es für die meisten Grenzen, die aus Angst nicht überschritten wurden. So wurden Naturphänomene wie Geröll- oder Schneelawinen und die harte Witterung als mythisch angesehen. Die rauen Berge waren die Beherbergungsstätte für Dämonen und Fabelwesen, aber auch der Götter. Als berühmtes Beispiel ist hier der griechische Berg Olymp aufzuführen, der in der Antike der Beherbergungsort der griechischen Götter war. Die Berge waren eine Art Brücke in den Himmel, ein religiöser Ort, was einige religiös motivierte Bergersteigungen begründet, bevor der richtige Alpinismus anfing. Dabei ging es eher um vereinzelte Aktionen. Berge wurde also als religiöse Orte gesehen und das bis ins Mittelalter hinein.[65]

Die Überquerung von Pässen in den Alpen, waren dagegen kein Hinderniss. Handel und Truppenbewegungen gab es bereits früh. „Hannibal hatte die Alpen von der Provence nach Oberitalien sogar mit Elefanten durchquert“[66].

Die Angst vor den Bergen, also fern ab von Pässen und der Handelsinfrastruktur wandelte sich über die Zeit des Mittelalters, der Renaissance und der Aufklärung in eine Neugier und den Drang die Welt zu erforschen. Ein Vorreiter und Dichter, dessen Überlieferungen bereits eine romantische Darstellung der Berge aufwies, war Francesco Petrarca. Er und sein Bruder bestiegen 1336 den 1912m hohen Mount Ventoux in der französischen Provence. Bereits hier wurde den Bergen eine gewisse Schönheit zugesprochen, die so vorher noch nie dargestellt wurde.[67] Bei den

[65] Vgl. Merz 2013, 13.
[66] Kramer 1983, 16.
[67] Vgl. Bätzing ^{3}2005, 14.

Bemühungen des Bergsteigens bis Anfang 18. Jhd. steht meist „[...] eine literarisch-geistige Auseinandersetzung mit den Gebirgen [...]“[68] und ihrem Naturraum im Fokus.

Ab spätestens Mitte des 18. Jhd.im Rahmen der Aufklärung, änderten sich die Hauptleitmotive. So stand vor allem die Erforschung der Alpen im Mittelpunkt und das Erlebnis der „schönen“ Natur. Ein beliebtes Durchreiseland für wohlhabendere Engländer auf dem Weg nach Italien, war die Schweiz. Diese Engländer förderten die touristischen Ausbau der Infrastruktur schon früh und bildeten die Basis für den Tourismus in den Schweizer Alpen.

Der Glaube an die Natur als Bedrohung und an das Böse, das die Berge beherbergt, wurde mit der Aufklärung gegen ca. Mitte des 18.Jhdts, weitestgehend überwunden. Dafür waren der Trend der gehobenen Gesellschaft, die Berge zu Forschungszwecken, also der wissenschaftlichen Vermessung, und zum Erleben der Natur prägender Faktor.[69] Dies lässt sich darin begründen, dass die naturwissenschaftliche Erforschung des Alpenraums und seine Phänomene eingeschätzt werden konnten und ihnen die Bedrohlichkeit nahm. Einer der hier bekanntesten Vertreter war Horace Bénédict Saussure, der den Alpinismus zu der Zeit mitprägte. Der durch seine Motivation mehrfach versuchte den Mont Blanc in den französischen Alpen zu Besteigen, was ihm 1787 gelang. Er veröffentliche seine Berichte und Erkenntnisse und sorgten so für eine Verbreiterung des Wissens über die Alpen und der damit verbundenen Entmystifizierung.[70]

Alpinismus als Sport und Vergnügen

Im 19. Jhd. fand eine Änderung der Sicht zur Besteigung und Eroberung der Berge und dem damit verbundenen Alpinismus statt. Mit dem immer größer werdenden Wissen über den Alpenraum entstand eine Art Motivation, diesen immer noch weiter zu erforschen. Neben der Wissenschaft entstand auch eine Art Wettkampf mit der Natur und/oder anderen Gipfelstürmern. Auch dieses neue Motiv des Wettkampfs veränderte das Bestreben des Alpinismus, die Alpen territorial noch weiter zu vereinnahmen und Erstbesteiger unbekannter Gipfel zu sein.[71]

Ausschlaggebend dafür war auch die Romantik. Vor allem das Hinterfragen der bisherigen Ideale bezogen auf die Stellung von Mensch und Natur. „Der moderne Mensch der Industriellen Revolution steht der Natur als Fremder gegenüber.“[72] Dies ist vor allem durch die immer größer werdenden Entfernungen zum Landschaftsraum durch Industrialisierung und Verstädterung begründet. Die Natur wurde, gerade aus der Sicht des Städters, zur Zeit der Industrialisierung, Rückzugsort und Ausdruck des Schönen.[73] In der Romantik war die Motivation, die Natur als ästhetisches Bild zu gewinnen. Der Künstler Caspar David Friedrich stellt ein gutes Beispiel für eine solch romantische Darstellung, einer Berglandschaft um 1818 in seinem Werk „Der Wanderer über dem Nebelmeer“, dar (Abb.16).

[68] Merz 2013, 15.
[69] Vgl. Gibello 2014, 19.
[70] Vgl. Amstädter 1996, 25f.
[71] Vgl. Gibello 2014, 22f.
[72] Ebda., 28.
[73] Vgl. Ebda., 27f.

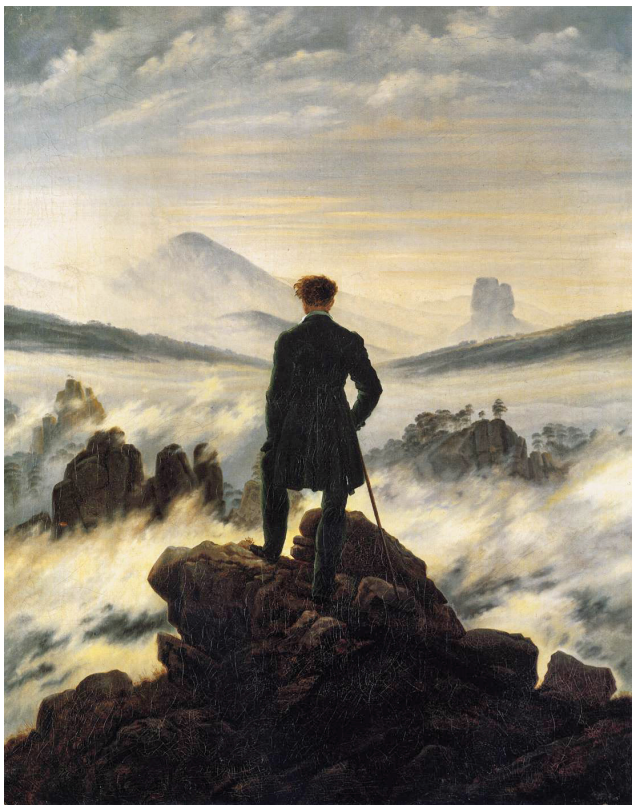


Abb.15
Der Wanderer über dem Nebelmeer, Caspar David Friedrich

Das Motiv des Besteigens der Berge wandelte sich also, „[...], es wurde Sport und Vergnügen.“[74] Der Ausbau der Infrastruktur in den Alpen, sowie die Änderung im Weltbild, führte dazu, dass nun der verbreitete Tourismus im gesamten Alpenraum Einzug hielt. Das Entfliehen des städtischen Alltags in die unberührte Natur, die Selbstfindung und Glück verspricht.[75] Bereits zu der Zeit bestanden also schon unterschiedlichste Bestrebungen / Formen, den Alpenraum weiter zu vereinnahmen: Forschung, Gipfel(erst)besteigungen.

Es trugen Bekannte, hauptsächlich Wohlhabende, dazu bei, dass die Infrastruktur und oder die Bekanntheit der Berge und ihrer Besteigung weiter zunahm. Hier sind z.B. Erzherzog Johann der im Bereich der Ostalpen die Erstbesteigungen vorantrieb oder Alexander von Humboldt, der zur Erforschung der italienischen Dolomiten in Predazzo beitrug, zu benennen. Engländer, wie Eduard Whymper oder Sir Leslie Stephen, die vor allem in den Schweizer Alpen das sportliche Motiv des Alpinismus verfolgten und Gipfelbesteigungen und die Erschließung weiter ausbauten.

Sir Leslie Stephen bezeichnete die Schweizer Alpen als „playground of europe“ und veröffentlichte 1871 ein gleichnamiges Buch.[76] So war der Weg zur sportlichen Eroberung der Alpen geebnet. Der organisierte Alpinismus und der Ausbau der Infrastruktur für ein breit gefächertes Publikum begann mit der Gründung der Alpenvereine der Alpennationen.

[74] Kramer 1983, 20.
[75] Vgl. Merz 2013, 18.
[76] Vgl. Amstädter 1996, 33.

DIE ARCHITEKTONISCHE PRÄGUNG DES ALPINISMUS VOR GRÜNDUNG DER ALPENVEREINE

In diesem Kapitel gehe ich geschichtlich auf die zunächst als Hütten bezeichneten Unterkünfte ein, die mit der Absicht errichtet wurden, als Stützpunkt zur Besteigung und Erforschung, der Berge verwendet zu werden. Also dezidiert für den Alpinismus. Almen, Hospize und oder Stützpunkte zur Überquerung der Pässe sind hiermit nicht gemeint. Die auch bereits früher den Alpenraum auf ihre Weise erschlossen. Vor der Gründung der Alpenverein war die Erschließung der Alpen noch recht unorganisiert, entsprechend vereinzelt und noch recht konzentriert.

So wurde z.B. „[...] die erste in Quellen aufgezeichnete Hütte [...]“[77] 1779 auf 1930m Höhe auf dem Montenvers im Schweizer Chamonix-Mont-Blanc errichtet und wurde als „Hotel“ bezeichnet. Sie war durch eine Zahnradbahn erreichbar.

Diese erste Hütte war auf Grund ihrer guten Erreichbarkeit ein Magnet für viele Besucher. EIner davon war Johann Wolfgang von Goethe. Die Hütte erschloss die schöne Natur des Mont Blancs und seiner Umgebung. Um den Anforderungen gerecht zu werden wurde direkt vor diese erste Hütte eine zweite gesetzt. Diese hatte Marc-Théodore Bourrit 1794 zu verantworten und wurde vor allem durch den Adel genutzt. So besuchte 1810 die französische Kaiserin Joséphine de Beauharnais dieses mit „Temple de la Nature“ bezeichnete Domizil.[78] Diese Hütten orientierten sich am Komfortniveau der adligen Besucher.

Aber auch Bergunterkünfte anderer Art wurden errichtet. So entstand z.B. 1786 durch den Wissenschaftler Horace Benedict Saussure mehrere Stützpunkte zur Besteigung und Erforschung des Mont Blancs in Frankreich. Eine befestigte Unterkunft davon auf den Grand Mulets, eine Felsformation auf dem Mont Blanc, die sich auf 3050m Höhe befindet. Diese galten stets als Ausgangspunkt für die Besteigungen der Gipfel oder als wissenschaftliche Beobachtungspunkte. Diese waren zum Teil unbefestigte Lager / Biwaks und wenn dann stets sehr einfach gehaltene Unterstände.[79] Dabei war vor allem der Komfortunterschied dieser beiden Beispiele bezeichnend. Hier vor allem durch den Ausbaugrad (Abb.10 Hugis Hütte & Abb.12 Refuge des Grands Mulets).

Bereits hier kann ein Unterschied entsprechend der Funktion und Zielgruppe festgestellt werden.[80] Beide Komfort-Strömungen wurden Ausschlaggebend für den weiteren Ausbau der alpinen Architektur. Die eher zweckgebundene funktionale Schutzhütte und die sich am städtischen Komfort orientierende Bergunterkunft. Gemeinsam hatten die beiden Typen jedoch ihr Motiv: Einen Gebäudetypus der dem Zweck des Aufbaus einer Infrastruktur für das Besteigen der Alpen galt und vor allem Schutz vor den äußeren Einflüssen bieten sollte. Hier waren die meisten bestehenden Gebäude der Almen nicht geeignet, da ihr Standort zu niedrig war, um die hohen Gipfel der Gebirge sinnvoll zu erklimmen.[81]

[77] Vgl. Gibello 2014, 16.
[78] Vgl. Ebda, 17.
[79] Vgl. Gibello 2014, 20.
[80] Vgl. Ebda., 21.
[81] Vgl. Scharfe 2016, 14f.

Abb.16
Das Refuge des Grands Mulets 1853, Mont Blanc

Der Ausbau wurde durch die immer weiter fortschreitende Kartierung und Erforschung der Alpen unterstützt und das Netz aus schützenden Unterkünften wurde entsprechend größer.[82] Trotzdem war die Anzahl noch überschaubar und auch die Errichtungshöhe vieler dieser Hütten, spricht noch nicht wirklich für die Bezeichnung einer alpinen Schutzhütte, wie sie heute vom Alpenverein aus definiert ist. Z.B. 1806 die Botanisierhütte auf 1900m Höhe am Triglav in den Julischen Alpen oder das oben bereits erwähnte „Hotel" auf dem Montenvers.[83]

Die nächste große Veränderung gab es dann mit den Gründungen der Vereine und Verbände im Bergwesen. Es entstanden erstmals Konzepte für kommerzielle Modelle zur Nutzung der Alpen. Konkret, mit Dienstleistungen im Alpenraum, wie das der Bergführungen und der bewirtschafteten Hütten, Geld zu verdienen. 1821 gründete sich der Bergführerverband von Chamonix, der dieses Modell als Erster umsetzte, 1853 baute der Verband seine erste Schutzhütte, das Refuge des Grands Mulets (Abb.16). Diese Unterkunft befand sich am Mont Blanc auf 3050m Höhe. Sie maß zunächst 2,15m x 4,3m und wurde ab 1866 um drei Räume erweitert. Dies war zusätzlich auch die erste private Schutzhütte, bei der ein Hüttenwart angestellt wurde, was zur der Zeit noch keine gängige Praxis war. Zum damaligen Zeitpunkt wurde die Ausstattung der Hütte mit richtigen Betten bereits als „luxuriös" bezeichnet. So kam zusätzlich zum Hüttenwart eine Köchin zum Einsatz.[84]

Ein kleiner Exkurs zum Thema Hüttenwart. Erstmalig die Schweizer haben sich dazu entschieden um die Jahrhundertwende von 19. Auf 20. Jhd., jemanden die ganze Saison über die Hütte warten und überwachen zu lassen. Dieser Schritt war zu dem Zeitpunkt vor allem den nicht endenden Ausbeutungen und Beschädigungen der Räume, während der Öffnungszeiten, Schulde zu tragen. Die Verköstigung der Gäste, war hier nur ein kleiner Nebenverdienst, der sich ergab, um die Leistungen

[82] Vgl. Ebda., 15.
[83] Vgl. Ebda., 17.
[84] Vgl. Gibello 2014, 23f.

des Wartes zu entschädigen.[85]

Noch bevor sich also die Alpenvereine der europäischen Alpennationen gegründet haben, gab es bereits Geschäftsmodelle im Bereich der alpinen Infrastruktur. Dies führte natürlich dazu, dass schon bald Konkurrenzangebote folgten. Um das Vorhaben des Ausbaus, des Infrastrukturangebots zu stemmen, entstanden immer mehr organisierte Gruppierungen und Vereine, wie z.B. der Zusammenschluss der Bergführer von Saint-Gervais 1864 oder 1850 ein Verein, zu dem sich die Bergführer von Courmayeur in Italien zusammenschlossen. Bald darauf folgten jedoch dann ab 1857 die großen Alpenvereine der an die Alpen angrenzenden Staaten:

- 1857 Gründung britischer „Alpine Club"
- 1862 Gründung Österreichischer Alpenverein (ÖAV)
- 1863 Gründung Club Alpino Italiano (CAI)
- 1863 Gründung Schweizer Alpen-Club (SAC)
- 1869 Gründung Deutscher Alpenverein (DAV)
- 1874 Gründung Club Alpin Francais (CAF)
- 1874 Zusammenschluss DAV und ÖAV zum Deutschen und Österreichischen Alpenverein. (DuÖAV)

Diese Vereine machten es sich schnell zur Aufgabe den infrastrukturellen Ausbau der Alpen voranzutreiben und entsprechend zu unterhalten.[86] Wobei hier anfangs keine Einheit, über die eigene Aufgabe, innerhalb mancher Alpenvereine zu finden war. Allen voran war der damalige Präsident des ÖAV gegen das Erhalten und Ausbauen des Hüttennetzes, da dies als Verein unmöglich sei zu finanzieren.[87] Diese relativ allgemein festgehaltene Grundregel des infrastrukturellen Erhalts wird bis heute umgesetzt und ernst genommen. Wobei im Gegensatz zu heute der Ausbau ab Mitte des 19.Jhdts. zunächst exponentiell anstieg und ein erkennbares Wege- und Schutzhüttennetz entstand.[88]

[85] Vgl. Gibello 2014, 59f.
[86] Vgl. Ebda., 26f.
[87] Vgl. Scharfe 2016, 53.
[88] Vgl. Gibello 2014, 32.

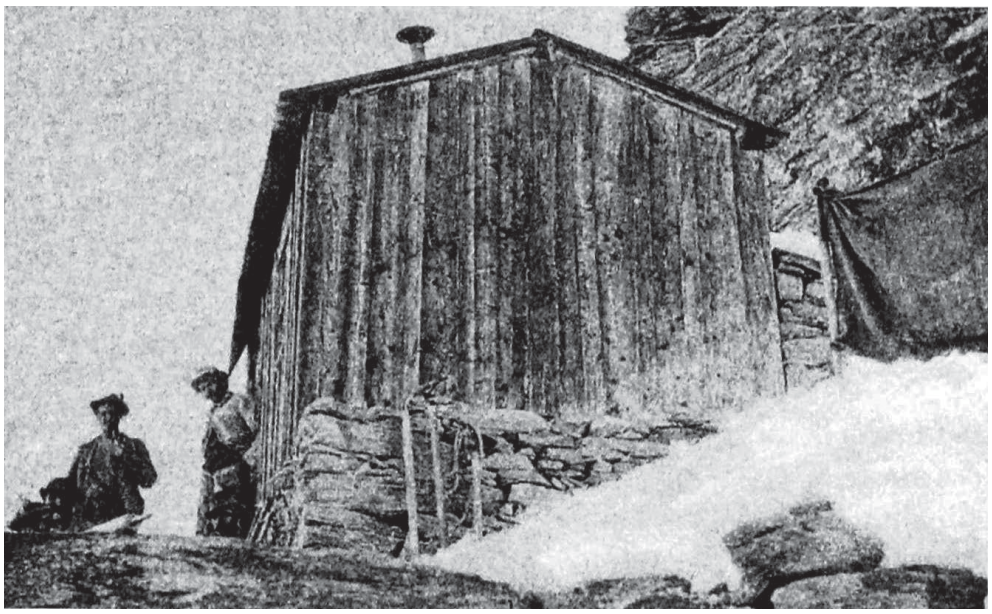


Abb.17
Capanna della Gran Torre
1885 Matterhorn

DIE ARCHITEKTONISCHE PRÄGUNG DES ALPINISMUS NACH GRÜNDUNG DER ALPENVEREINE

Anfängliche Evolution im Hüttenbau

Die Hütten in der Anfangsphase der Vereine waren meist sehr einfach gehalten. Sie waren oft aus Trockenmauerwerk und hielten somit der steigenden Zahl an Besuchern, sowie den häufig auftretenden Naturgewalten, nicht stand.

Auch das Prinzip, die Unterkünfte direkt an die Felswand zu bauen führte zu vielen Problemen, da Wasser und somit Eis gut in das offene Trockenmauerwerk vordringen konnten.[89] Es musste also umgedacht werden. Die bisherige Art des Bauens erinnert eher an die schutzbringenden Unterstände „[...] der Hirten oder der Bergpioniere [...]“[90] Das führte dazu, dass neue Hütten nicht mehr direkt an den Felsen gebaut wurden und der Baustoff Holz Einzug in den Hüttenbau hielt. Ein Beispiel hierfür ist die 1885 erbaute Capanna della Gran Torre am Matterhorn auf 3890m vom CAI auf der italienischen Seite (Abb.17).

Holz – der neue Baustoff

Holz hatte natürlich den ganz pragmatischen Vorteil, dass es die Berge herauf getragen werden konnte. Es war leicht genug und vor allem gut vordimensionierbar. Die Hütte konnte somit im Tal vorkonzipiert werden, um den Aufbau zu beschleunigen und zu erleichtern. Zusätzlich war es durch den Baustoff Holz möglich, die Hütte im Bedarfsfall abzubauen oder den Standort zu versetzen..[91]

Diese neu gewonnenen Erfahrungen führten dazu, dass sich 1886 der Schweizer Alpenclub (SAC) als erster der Vereine Gedanken über ein Regelwerk zur Festlegung der erlernten Grundsätze zum Bauen in den Bergen machte.

[89] Vgl. Ebda., 25.
[90] Ebda., 26.
[91] Vgl. Gibello 2014, 37f.

Abb.18
Trifthütte 1906, Berner Oberland, Schweiz. Im Vordergrund ist die alte Hütte zu erkennen, die 1864 in Stein erbaut wurde.

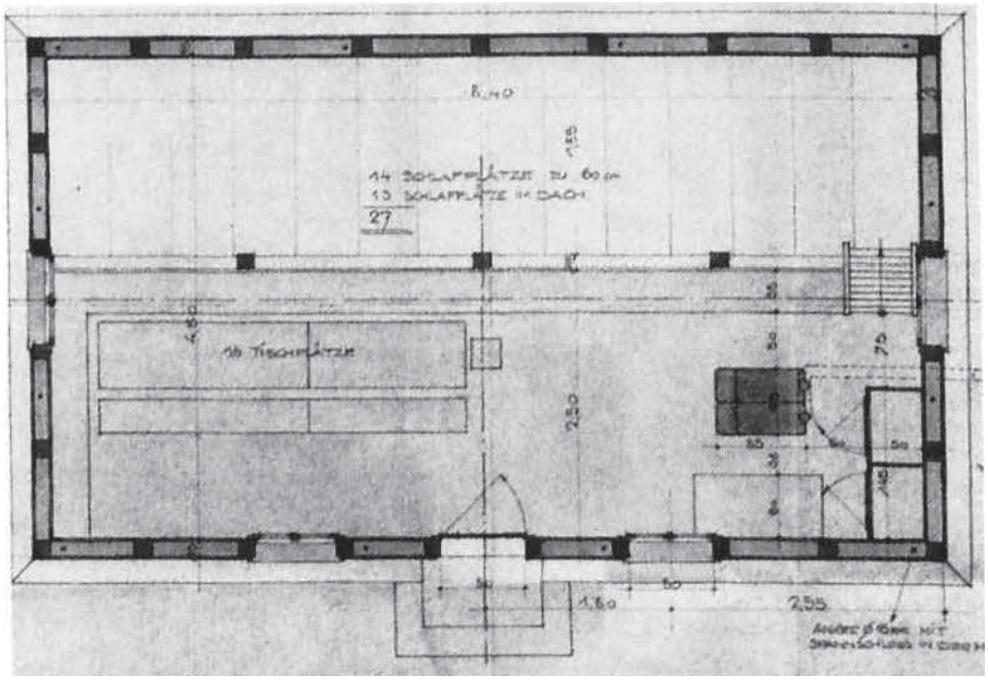


Abb.19
Trifthütte, Grundriss

Dabei wurde festgelegt, dass Hütten eine kompakte Form haben sollten, um den Wärmeverlust möglichst gering zu halten. Auch wurde ein erstes Komfortniveau festgelegt, dass die Ausstattung der damaligen Hütten des SAC bestimmen sollte. Die Innenausstattung sollte durch einen Tisch, eine Feuerstelle, „[...] sowie Etagenbetten mit Stroh oder Heu ausgestattet sein." So war für einige Zeit „Das Modell der annähernd würfelförmigen Hütten mit Satteldach und Holzschindeln [...]" eines der weit verbreitesten.[92] Ein Ausschlaggebender Baumeister des SAC war Julius Becker-Becker, der gerne mit dem Baustoff Holz arbeitete, hier am Beispiel der Trifthütte auf 2.517m des SAC in der Schweiz gezeigt (Abb.18,19).

[92] Vgl. Gibello 2014, 46.

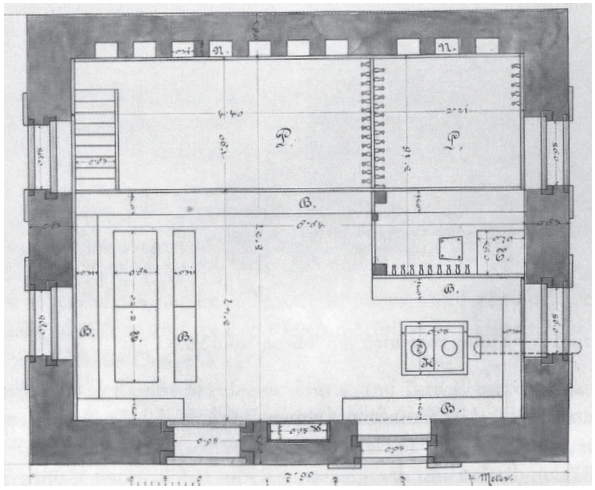


Abb.20
Bestandsplan Prager Hütte, aus dem Hüttengrundbuch von 1882, Doris Hallama 2016

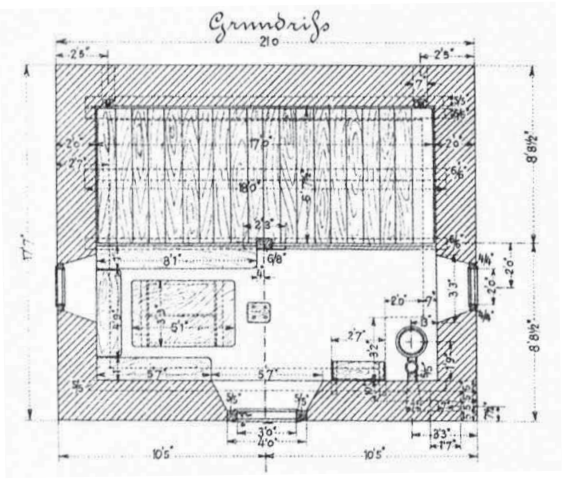


Abb.21
Grundriss Spannorthütte, 1880, Durenpass

Die Frage nach dem Komfort

Aber auch Steinhütten waren noch im Trend. So wurde gerade dieser Baustil beim damaligen DuÖAV an ähnlichen Elementen sichtbar. Hier legte Johann Stüdl mit seinen Entwürfen für einige Hütten wohl unbewusst die anfänglichen Grundsteine des ersten Hüttenstils des DuÖAV.

Am Entwurf der Prager Hütte (Abb.20), von 1872 von Stüdl auf dem Kesselkopf beim Großvenediger in Osttirol auf 2.500m, ist bereits zu erkennen, dass ein höherer Wert auf Komfort gelegt wird als im direkten Vergleich zur Spannorthütte (Abb. 21) von 1880, von Karl Emil Hilgard am Durenenpass in der Schweiz auf 1.956m. Zu erkennen ist, dass Stüdl bereits eine Raumteilungsmöglichkeit vorsah, die wohl die Geschlechtertrennung in der Hütte zuließ. Auch die Anzahl der Kastenfenstern und ihre Größe waren bis zu diesem Zeitpunkt unüblich. Der Boden war mit Holz verkleidet und auch die Maße waren bereits größer dimensioniert. [93]

Im Vergleich lassen sich diese Elemente nachvollziehen. Interessant ist auch, dass die Steinwände mit Holz vertäfelt wurden. Hier ist wahrscheinlich die wärmere Holzoberfläche als Argument anzuführen.

[93] Vgl. Hallama, 130.

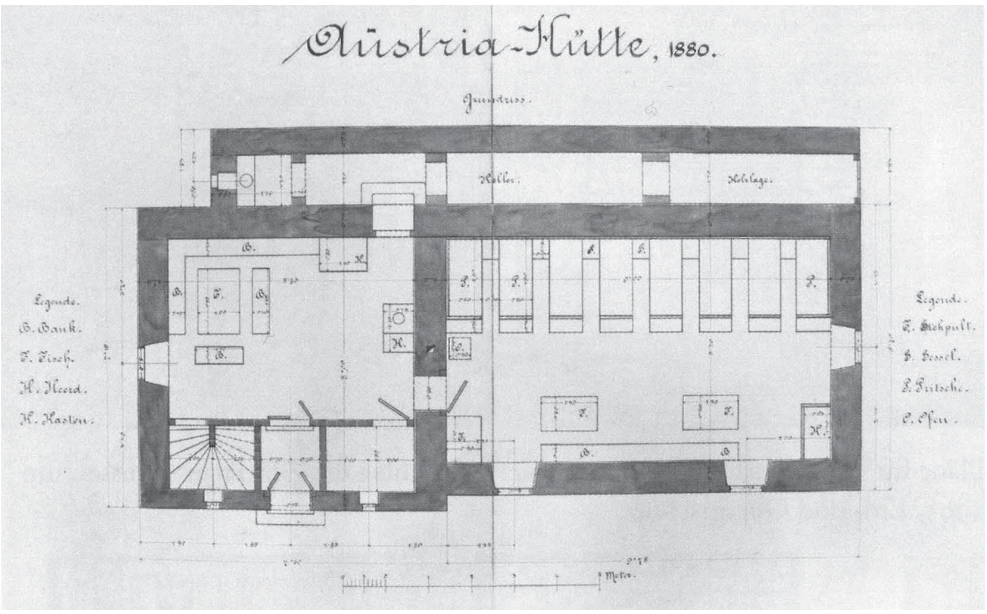


Abb.22
Grundriss Austriahütte
1882, Dachsteingebirge

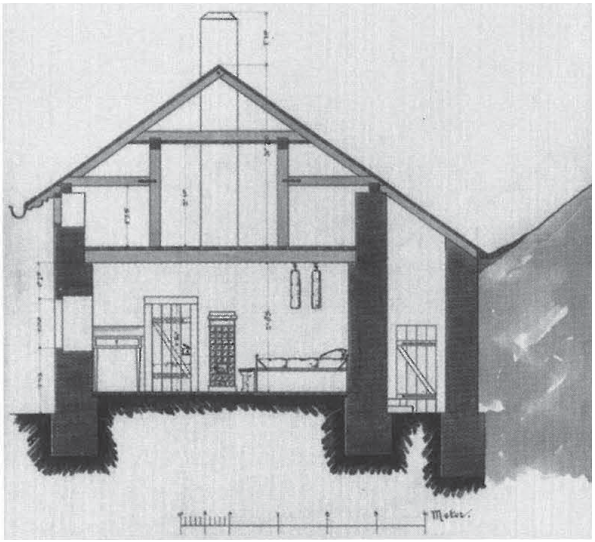


Abb.23
Schnitt Austriahütte
1882, Dachsteingebirge

So entwickelten sich die Hütten in ihrer Komfortstufe und Raumangebot nach und nach weiter und wurden weiter ausgebaut. 1882 wurde bei der Austria Hütte (Abb.22,23), welche sich auf 1.638m im Dachsteingebirge befindet, bereits der Stubenbereich von den Schlafbereichen getrennt und ein extra Abort eingebracht. Auch die Betten stehen bereits frei mit jeweils einem Nachttisch. Auch der Stiegenraum ist getrennt und die Treppe ist keine einfache angelehnte Leiter mehr, sondern bereits eine fest eingebaute Holzkonstruktion. Außerdem ist der Dachstuhl bereits hoch ausgeführt, sodass er komfortabel und sinnvoll genutzt werden kann. In der Pragerhütte war dieser nur als Notlager vorgesehen.[94]

1884 wurde beim Österreichischen Alpenverein festgelegt, dass jeder Hüttenneubau einen frei zugänglichen Vorraum aufweisen muss.

[94]Vgl. Ebda., 143.

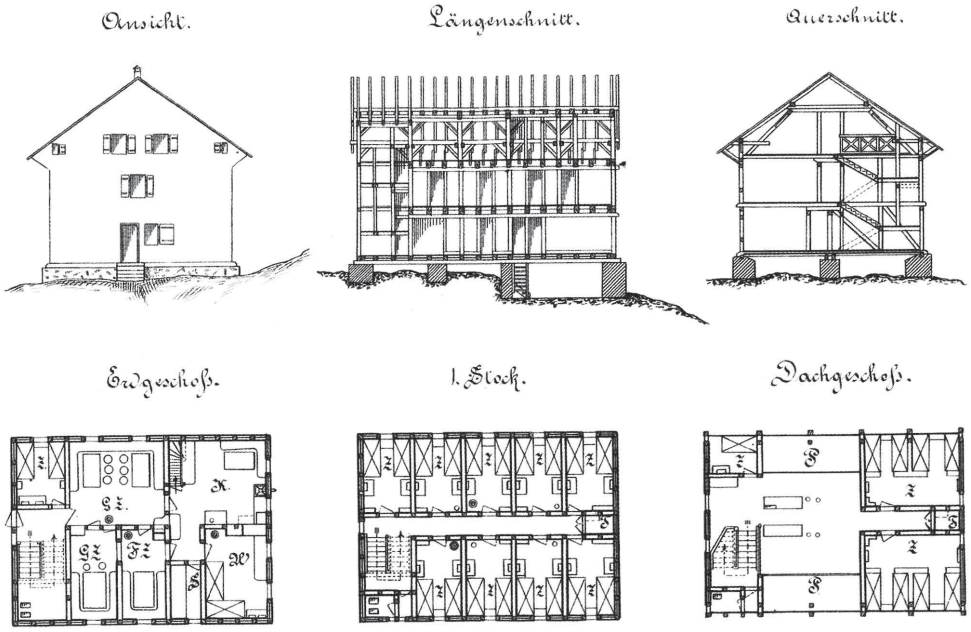


Abb. 24
Neue Kaindl-Hütte 1896, Glocknergruppe

Dieser wurde dann 1907 zu einem Winterraum, der ebenfalls öffentlich zugänglich war und zusätzlich beheizbar sein sollte.[95]

Auch in den folgenden Jahren wurde viel über Grundsätze der Vereine diskutiert. Wie Florian Trojer formuliert: „Kaum eine Grundsatzdiskussion wurde und wird im Alpenverein mit so viel Herzblut und Leidenschaft geführt wie die Frage, ob man die Berge dem Bergsteiger oder den Bergsteiger den Bergen anpassen soll."[96] In allen Alpennationen waren unterschiedlich stark ausgeprägte Bestrebungen im Hüttenbau bemerkbar, die sich vor allem in Ausformulierungen und Komfortniveaus von Hütten unterschieden. Diese Entwicklung wurde zusätzlich durch die Tourismusentwicklung in den Alpen verstärkt.

So kamen auch neue Funktionsbereiche dazu. Das Geschäftsmodell des Bergführers fand auch in der Architektur Ausprägung. So wurde das Abort, wie bei Wohnhäusern, in die Unterkunft integriert. Bergführer, die Kunden über die Berge führten, sollten jedoch getrennt von den anderen Besuchern unterkommen. Auch die Trennung zwischen Männern und Frauen in den Schlafsälen, war wichtig.[97]

Die Neue Kaindl-Hütte in der Glocknergruppe (Abb.24) um 1896 definierte hier bereits ein hohes Maß an Komfort. Sie ist auch ein gutes Beispiel dafür, wie schnell sich die Hütten in ihrem Komfort an den Bedarf anpassten und weiterentwickelten. So sind die Funktionen auf drei Geschosse verteilt.

Auch ausgeprägte Werbekampagnen mancher Vereine führten zu einem Anstieg der Hüttenbesuche und dem Bergtourismus. So trat z.B. der Alpenverein Sektion Berlin 1896 auf der „Berliner Gewerbeausstellung" mit dem Motto „Zillerthal in Berlin" auf.[98]

[95] Vgl. Achrainer/Ritter/Trojer 2016, 63.
[96] Ebda., 65.
[97] Vgl. Hallama 2016, 144.
[98] Vgl. Kramer 1983, 29.

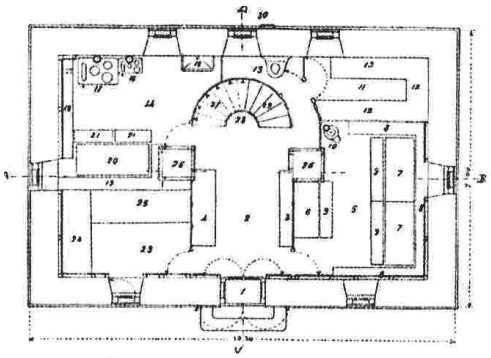
Abb. 25
Rifugio Quintino Sella
1905, Monte Viso

Dadurch stieg der Druck im Hüttenbau nun auch den Bedürfnissen des städtischen Publikums entsprechen zu müssen.

Die Hütten mussten sich in ihrer Architektur anpassen. Private Zimmer für den jetzt durchgehend anwesenden Hüttenwart, sowie das ausgebaute Bettenangebot mit mehreren getrennten Zimmern mit weniger Betten je Zimmer. So waren mehrstöckige Bauten notwendig, um das Angebot decken zu können. Hier das Beispiel des 1905 vom CIA erbauten Rifugio Quintino Sella am Monte Viso in Italien (Abb.25,26). Wie in Abb.26 zu sehen, gab es im Dachstock ein Museum und Observatorium.[99]

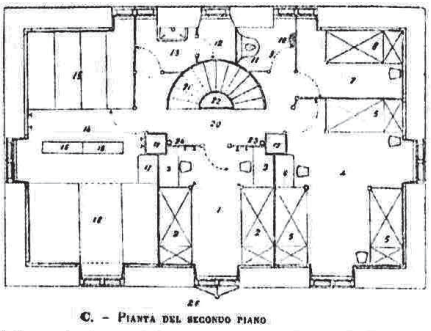
Die Pläne der gezeigten Projekte lassen darauf schließen, dass die Hütten stark dem Komfort der städtischen Kultur und dem Tourismus angepasst wurden.[100] Somit wirkt es so, als wäre es schon zu dieser Zeit klar gewesen, dass die Anforderungen aus dem Tourismus nach und nach den Hüttentypus und die entsprechende Architektur definierte. Diese Entwicklung führte zu einer Veränderung des eigentlichen Charakters der Schutzhütte. Also weg von der ursprünglichen Idee der vor Witterung schützenden Unterkunft, sowie dem Forschungs- und Gipfelbesteigungs-Stützpunkt, hin[101] „[...] zur Hütte mit Aufenthaltscharakter [...]“.[102]

[99] Vgl. Gibello 2010, 64.
[100] Vgl. Hallama 2016, 146.
[101] Vgl. Hallama, 158.
[102] Ebda., 158.



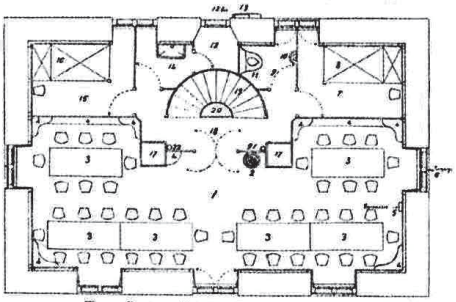
A. — Pianta del piano terreno

1. Porta d'ingresso.
2. Atrio.
3. Panca.
4. Tavolo da lavoro rialzabile.
5. Saletta per guide.
6. Tavola rialzabile.
7. Tavole.
8.8.8. Panche fisse.
9.9.9. Panche mobili.
10. Stufa.
11. Dispensa.
12.12.12. Mensole.
13. Cesso di servizio.
14. Cucina.
15. Lavandino.
16. Cucina economica piccola.
17. Id. id. grande.
18. Mensole.
19. Panca fissa.
20. Tavola.
21.21. Panche mobili.
22. Ripostiglio legna.
23. Camera del personale.
24. Letti.
25. Mensole.
26.26. Pilastri.
27. Sottoscala per saliscendi.
28. Tromba della scala per id.
29. Scala al piano primo.
30. Scala esterna di ferro.



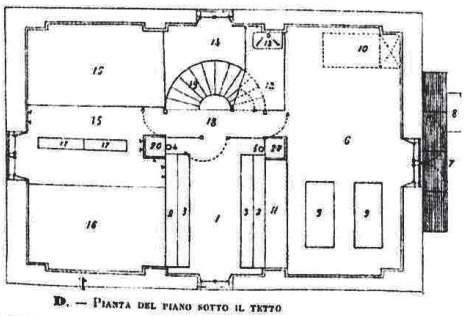
C. — Pianta del secondo piano

1. Camera a 4 posti.
2.2. Letti con pagliericcio elastico sovrapposti.
3.3. Mensole.
4. Camera a 6 posti.
5.5.5. Come il n. 2.
6. Mensola.
7. Camera a 2 posti.
8. Come al n. 2.
9. Cesso.
10. Orinatoio.
11. Sedile.
12. Andito.
13. Lavatoio.
14. Dormitorio di 2ª classe a 18 posti.
15. Tavolati sovrapposti a 4 materassi ciascuno.
16. Panche mobili.
17. Mensola.
18. Tavolati sovrapposti a 5 materassi ciascuno.
19. Pilastri.
20. Andito-pianerottolo.
21. Scala al sottotetto.
22. Tromba lib. pel saliscendi.
23. Tubo delle stufe.
24. Tubo delle cucine.
25. Asta della bandiera.



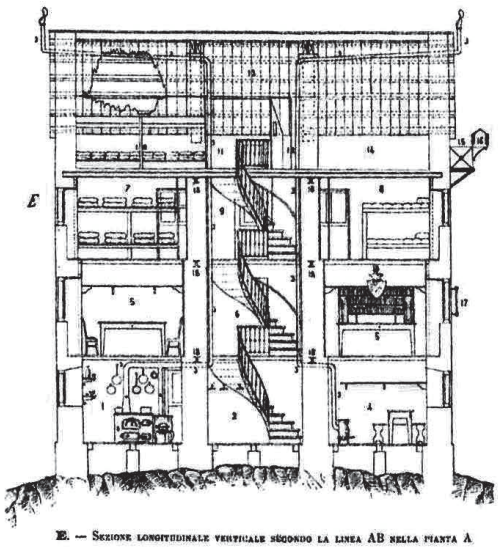
B. — Pianta del primo piano

1. Sala da pranzo e di ritrovo.
2. Stufa.
3.3. Tavole.
4.4. Mensole.
5. Barometro e termometro.
6. Termometro esterno.
7. Camera a due posti.
8. Letti sovrapposti a pagliericcio elastico.
9. Cesso.
10. Orinatoio.
11. Sedile.
12. Ingresso dalla porta-finestra 12 *bis*. Porta finestra.
13. Scala esterna di ferro.
14. Lavatoio.
15 e 16. Come 7 ed 8.
17. Pilastri.
18. Andito-pianerottolo.
19. Scala al 2º piano.
20. Tromba pel saliscendi.



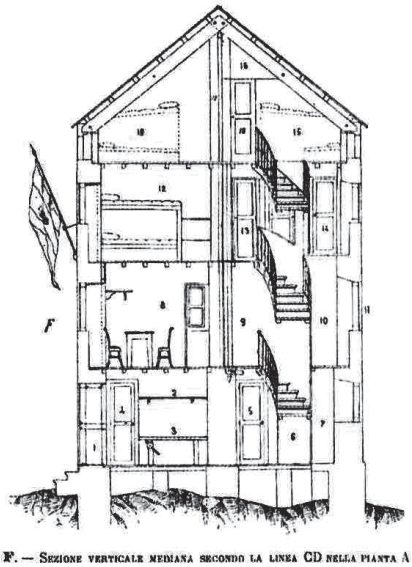
D. — Pianta del piano sotto il tetto

1. Magazzino.
2.2. Mensole.
3.3. Tavole fisse.
4. Tubo cucine.
5. Tubo stufe.
6. Museo-osservatorio.
7. Balconcino in ferro.
8. Cassetta strumenti meteor.
9.9. Tavole.
10. Letto sollevabile contro la parete.
11. Scaffali.
12. Camerino fotografico.
13. Lavandino.
14. Pianerottolo-ripostiglio.
15. Dormitorio guide.
16.16. Due piani sovrapposti di tavolati a sei posti ciascuno.
17.17. Panche mobili
18. Andito-pianerottolo.
19. Scala del 2º piano.
20.20. Pilastri.



E. — Sezione longitudinale verticale secondo la linea AB nella pianta A

1. Cucina.
2. Atrio.
3. Tubi delle cucine e delle stufe.
4. Saletta per le guide.
5.5. I fonti laterali della sala da pranzo.
6. Pianerottolo e scala.
7. Dormitorio con letti di 2ª classe.
8. Camera a 2 letti di 1ª classe.
9. Pianerottolo e scala.
10. Dormitorio delle guide.
11. Pianerottolo-andito.
12. Camerino fotografico.
13. Ripostiglio aprentesi nel magazzino n. 1, pianta *D*.
14. Museo-osservatorio.
15. Poggiuolo in ferro.
16. Cassetta degli strumenti meteorologici.
17. Termometro esterno.
18. Poutrelles-chiavi.



F. — Sezione verticale mediana secondo la linea CD nella pianta A

1. Porta d'ingresso.
2. Atrio.
3. Tavolo da lavoro.
4. Porta della camera del personale.
5. Porta delle cucine.
6. Sottoscala.
7. Cesso di servizio.
8. Sala da pranzo.
9. Pianerottolo-andito.
10. Andito di ingresso dalla finestra-porta.
11. Finestra-porta.
12. Camera con 4 letti di 1ª classe.
13. Porta del dormitorio di 2ª classe.
14. Porta del lavatoio nell'andito.
15. Pianerottolo-ripostiglio.
16. Ripostiglio aprentesi nel magazzino 19.
17. Porta del dormitorio guide (i tavolati ne sono tratteggiati).
18. Tubo delle cucine.
19. Magazzino.

Abb. 26
Pläne
Rifugio Quintino Sella
1905, Monte Viso

Abb. 27
Schlern-Häuser 1908, Südtiroler Dolomiten

Neben der Mehrgeschossigen Bauweise entstand eine Kultur des Aus- und Anbaus der bestehenden Hütten. Diese Art der architektonischen Antwort auf die steigende Gästezahl kann sogar als ein wesenhafter Stil der Alpenvereinsarchitektur in der Zeit beschrieben werden. Dies lässt sich am Beispiel der Schlern-Häuser gut zeigen. Diese befinden sich auf 2.457m in den Südtiroler Dolomiten und waren damals im Besitz des DuÖAV. Abb. 27 zeigt den Stand um 1908, an dem sich gut ablesen lässt, wie mehrere Gebäudevolumen addiert wurden, um den steigenden Platzbedarf gerecht zu werden. [103]

Zusammenfassend beschreibt Hallama, dass schon bereits Anfang des 19. Jhd. Die Basis der Hüttenarchitektur fast ausformuliert war.[104] Bis zu diesem Zeitpunkt hatte sich das Raumprogramm mit den wichtigsten Funktionen ausgebildet. Aber auch Funktionen, die sich im Laufe der Zeit änderten und an die Kundenwünsche anpassten. Hier ein Auszug aus dem Raumprogramm der Berliner Hütte, bei dem die Zusatzausstattung nicht gelistet ist, wie z.B. die Räume für einen Schuhmacher.
Auszug Raumprogramm Berliner Hütte[105]:
Zimmer mit Betten und Matratzenlager für die Gäste, Aufenthalts- und Schlafräume für die Führer, Räumlichkeiten für den Hüttenwirt und seinem Personal, Aborte nach Geschlechtern und Nutzern der Hütte getrennt, Waschküche und -Kammer, Speiseraum, Küche, Spülküche, Vorratskeller, Wirtschaftskeller und Trockenraum.

Auch im Gebiet der Baukonstruktion und Materialien hat sich zur Zeit der Jahrhundertwende erneut die Meinung durchgesetzt, dass Holz, der zunächst viele Vorteile mit sich brachte wieder durch Stein ersetzt wurde. Aber auch die Dacheindeckungen erfuhr eine Änderung, so wurden mehr und mehr in Blechen oder erstmals Eternit ausgeführt. Hierfür setzte sich die 1905 neugegründete Schweizer Heimatschutzbehörde ein, die sich gründete, um spezifisch nationale Elemente zu erhalten und den Ausbau zu fördern.

[103] Vgl. Ebda., 157f.
[104] Vgl. Ebda., 158.
[105] Vgl. Ebda., 155.

Diese Anregung fand auch bei anderen Vereinen anklang.[106]

Bis Anfang des ersten Weltkrieges wurde die Berginfrastruktur und der Komfort weiter ausgebaut. Das Angebot wurde für sämtliche Sportarten und Jahreszeiten ausgebaut. 1914 bestand jedoch bereits, laut Dieter Kramer „Die überwiegende Merzahl der heute existierenden Hütten (abgesehen von den Erweiterungsbauten) und Wege [...]".[107] Bevor der 1. Weltkrieg begann, hatte der DuÖAV bereits eine beachtliche Infrastruktur aufgebaut. Sie bestand aus 320 Schutzhütten und 30.000 Kilometer Wegstrecke.[108]

Entwicklung von 1. - 2. Weltkrieg

Während des 1. Weltkrieges wurden einige Hütten zerstört und Tourismus war zu dem Zeitpunkt kein beeinflussender Faktor. Nach dem Krieg startete der Tourismus wieder in vollen Zügen und erreichte das Maß der Vorkriegsjahre. „So erreichte die durchschnittliche Zahl der Hüttenbesuche 1920 wieder den Höchststand von 1911, 1925 aber war sie schon beinahe verdoppelt."[109] Luca Gibello fasst zusammen, dass zu der Zeit 144 von 244 DÖAV-Hütten als „kleine Hotels" funktionieren[110] und spricht ihnen ein für diese Zeit hohes Maß an Komfort zu.

Aber auch immer mehr Kritik äußerte sich gegenüber dieser Entwicklung in den Alpen. Vor allem gegenüber der Erschließung für den Massentourismus. Einer der bekannteren Bergsteiger zeigte auf, dass es gegenläufige Meinungen und Strömung zu der eingeschlagenen Richtung gab, die einen Interessenskonflikt hervorruft. Eugen Guido Lammer, hier zitiert aus dem Beitrag von Martin Scharfe aus dem Sammelband „Hoch Hinaus"[111]:

> *„Eugen Guido Lammer (1863 – 1945), der wohl schärfste Analytiker des organisierten Berggehens in den Jahrzehnten vor und nach 1900, hat gar gefragt, ob nicht überhaupt ‚der ganze Alpinismus ein ungeheurer Selbstwiderspruch' sei: erhofft und erstrebt habe man doch unberührte Natur und tiefe Einsamkeit – aber nun ‚locken und reißen wir Millionen hinauf, bauen lärmende Schutzhäuser und Höhenpromenaden [...] und zertrampeln so zielbewußt! all das, was wir droben dereinst ersehnt und dankbar gefunden haben'."*

Auch das Bild der Berge in der Kunst wurde neu inszeniert und propagiert, vor allem durch neue Medien wie der Filmbranche. So wurde das Spektrum der Zielgruppe weiter vergrößert und leistete so einen Beitrag den Tourismus weiter zu fördern. Der Film „Der heilige Berg" ausgestrahlt 1926 ist ein gutes Beispiel dafür.

Diesen erneuten Ansturm auf die Hütten und die damit verbundene Überfüllung, nahmen bereits 1923 deutsche und österreichische Vereine zum Anlass die Tölzer Richtlinien" auf der Hauptversammlung in Bad Tölz in Deutschland zu verabschieden.[112]

[106] Vgl. Gibello 2014, 67.
[107] Kramer 1983, 37.
[108] Vgl. Burghardt 2013, 9.
[109] Achrainer/Ritter/Trojer 2016, 67.
[110] Vgl. Gibello 2014, 60.
[111] Scharfe 2016, 12.
[112] Vgl. Achrainer/Ritter/Trojer 2016, 67.

Abb. 28
1931-1961 neues Rifugio Vittorio Emanuele II, Grand Paradiso

Hier „[...]war die Reduktion des Hüttenbetriebs auf spartanische Einfachheit das Ziel."[113] Auch der Ausbau des Hütten- und Wegnetzwerkes sollte stark eingedämmt werden, so sollten nur noch Hütten gebaut werden, die einer Deckung der Bedürfnisse von Bergsteigern dienen. Mit einfacher Bewirtung, Schlaflager mit Matratzen und Decken. Auch der Küchenbetrieb sollte reduziert werden[114], bzw. „den Bergsteigern die Möglichkeit geben werden, für sich selbst zu kochen."[115] Die anderen Vereine waren hier nicht miteingeschlossen. Die relativ hohe Zahl neuer Hüttenbauten lässt auch vermuten, dass die damalige Festlegung anfangs recht flexibel ausgelegt wurde.[116]

Interessant ist, dass der italienische Alpenverein im Gegensatz zu den anderen Vereinen sein Netz versuchte weiter auszubauen und auch nicht vor hatte dies zu ändern. Auch spielten immer mehr Architekten eine Rolle im Hüttenbau des CAI. Hier z.B. Armando Melis. Der 1931 auf 2.735m Höhe das neue Rifugio Vittorio Emanuele II plante und bauen ließ (Abb.28). Finanzielle Probleme, führten dazu, dass das Gebäude erst 1961 fertiggestellt wurde. [117] Der Entwurf ist vor allem durch die neue Dachform so auffällig und anders. Diese schien ein neuer Ansatz zu sein, auf die örtlichen Witterungsbedingungen angemessen zu reagieren.

Oder der Franzose Paul Chevallier, der für den CAF Hütten plante. Insgesamt zehn Hütten auf dem Montblanc-Massiv. Dieser förderte vor allem die Entwicklung neuer Konstruktionsprinzipien für den Hüttenbau in diesen Höhen. Abb.29 zeigt eine Art frühe Holzständerbauweise, die mit Aluminium oder anderen neuen Materialien verkleidet wurde.[118]

[113] Ebda., 67.
[114] Vgl. Ebda., 67.
[115] Ebda., 67.
[116] Vgl. Ebda, 69.
[117] Vgl. Gibello 2014, 80.
[118] Vgl. Gibello 2014, 82.

Abb. 29
Refuge Albert 1934, MontBlanc

Abb. 30
Pfeis-Hütte 1930, Karwendelgebirge

Dadurch erweiterte sich die Bandbreite an bisher unbekannten Formstudien und Versuchen zu Berghütten. Was auch dadurch unterstütz wurde, dass der CAI im Gegensatz zum SAC und DÖAV z.B. dem Hüttenbau keine Richtlinien vorgab.[119]

Beim DÖAV hielt sich, bis zum zweiten Weltkrieg, laut Doris Hallama hauptsächlich eine am alpinen, ländlich-bäuerlichen Wohnhaus orientierte Hüttenarchitektur. Diese waren meist als Holzbau auf ein Steinsockelgeschoss aufgesetzt und entsprachen formal dem ländlichen Stil. Abb.30 zeigt das Beispiel der Pfeis-Hütte auf 1.922m um 1930 im Karwendelgerbirge. Neuerungen waren von Seiten des Vereins anscheinend kaum erwünscht. Der Grund hierfür lag wahrscheinlich auch mit daran, dass „[...] die Sektion, wie viele andere auch, die Thematik des traditionellen Hüttenbaus kaum hinterfragte [...]".[120]

[119] Vgl. Ebda., 85.
[120] Hallama 2016, 182.

Abb.31
Refuge Grand Mulets
1960, Mont Blanc

Die Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg

Anfängliche Schwierigkeiten

Nach dem zweiten Weltkrieg begann eine enorme Neustrukturierung vor allem der deutschsprachigen Alpenvereine. Diese wurden auf Grund der ehem. Gesinnungshintergründe vieler Mitglieder der NS-Zeit aufgelöst und mussten neu gegründet werden. Der neue ÖAV wurde 1945 gegründet und hat bei der Neugründung auf den Großteil der Hütten des ehem. DÖAV zurückgreifen können, da diese nach der Auflösung in seinen Besitz übergingen. Erst 1950 gründete sich dann der deutsche Alpenverein (DAV) in Würzburg neu.[121] Trotz dieser Trennung arbeiteten die beiden jetzt getrennten Alpenvereine eng zusammen.

Aus dieser Zusammenarbeit entstanden 1954 gemeinsame Richtlinien, die auf die Tölzer Richtlinien aufbauten und den gleichen Namen erhielten. Diese regulierten eine gemeinsame Basis für das Maß an Komfort und den Betrieb der Schutzhütten. Kurz darauf folgte dann die Hütten-und Wegebauordnung.[122]

> *„Diese sollte den ‚einheitlichen Charakter der Alpenvereinshütten sowie den Bau von Wegen im Hochgebirge im Sinne der satzungsmäßigen, kulturellen Aufgabe und der gemeinsamen Tätigkeit des Vereins' sichern."*[123]

Auch diese Regulierungen waren, wie die Tölzer Richtlinien zuvor eine Initiative der Vereine als Reaktion auf die steigende Zahl der Mitglieder und der Touristen in die Berge. Vor allem durch den 2. Weltkrieg und durch die darauf folgende Neustrukturierung der Verein war eine lange Zeit nichts in den Ausbau und Erhalt der Hütten investiert worden. Dadurch war ein zu geringes Angebot für die Nachfrage in den Bergen vorhanden.[124]

[121] Vgl. Achrainer/Ritter/Trojer 2016, 79.
[122] Vgl. Ebda., 69.
[123] Vgl. Ebda., 82.
[124] Vgl. Hallama 2016, 186.

Abb.32 links
Neue Rudolfshütte 1970,
Hohe Tauern

Abb.33 rechts
Neue Rudolfshütte 1978,
Hohe Tauern

Der Anfang der modernen Hüttenarchitektur

Die nächste große Veränderung im Hüttenwesen und deren Architektur, brachte die Verwendung des Helikopters. Dieser wurde erstmals vom Französischen Alpenverein (CAF) 1957 beim Neubau des Refuge du Soreiller im Oisans eingesetzt.

Allein die so erzielte Bauzeitverkürzung und neue Vorfabrikationsmöglichkeiten, eröffneten neue Möglichkeiten. 1960 wurde vom CAF zum Beispiel das neue Refuge des Grand Mulets am Montblanc erbaut (Abb.31). Es wurde aus vorgefertigten Elementen aus Metallrahmen und Aluminiumpaneelen errichtet[125] Wie auf dem Bild zu erkennen ist, hat diese damals moderne Hütte kaum mehr etwas mit einer üblichen Schutzhütte aus den vorangegangenen Kapiteln zu tun. Vor allem in Frankreich hielt der Fertigteilbau auch in den Hüttenbau Einzug.

Aber auch in Österreich gab es Versuche dem konventionellen Baustil zu ändern. Hier wäre das Beispiel der Neuen Rudolfshütte, in den Hohen Tauern im Pinzgau auf 2.315m, zu nennen (Abb.32,33). Die Hütte musste 1959 neu gebaut werden und wurde die größte Schutzhütte des ÖAV, die jeglichen Tourismus in der Region aufnehmen sollte. 1978 wurde sie nochmals erweitert und zum Alpinzentrum Rudolfshütte. Den damals ausgeschriebenen Wettbewerb, gewann Heinz-Mathoi-Streli. Dieses Hotel war zumindest architektonisch eine Neuerung. Der Bestand wurde um einen gekrümmten Baukörper mit Flachdach erweitert.[126] Dieses Beispiel zeigt auf, dass die Tölzer Richtlinien nicht von allen Alpenvereinsmitgliedern ernst genommen wurden.

[125] Vgl. Gibello 2014, 94f.
[126] Vgl. Hallama 2016, 188f.

Hüttenarchitektur und Umwelt

In den 70iger Jahren beginnt auf der ganzen Welt die Zeit der Friedens- und Umweltbewegungen. Wie bereits im Kapitel der Nachhaltigkeit beschrieben, bildet sich der Club of Rome und veröffentlichte sein Werk zu den Wachstumsgrenzen. Die Studentenbewegungen in Deutschland und viele Bürgerinitiativen, die gegen Atomkraftwerke demonstrierten wurde gegründet.[127] Es fand ein enormer Umbruch des Bildes über die Ressourcennutzung des Planeten und seiner Umwelt statt.

Auch einige der Alpenvereine legten ein gemeinsames Umdenken an den Tag. Der ÖAV legte 1978 für sich den Grundstein zum Umdenken mit dem „Grundsatzprogramm für Naturschutz und Umweltplanung im Alpengebiet." Hier waren schon nachhaltige Grundsätze eingebaut.[128] So wurde festgehalten: „Bei allen Entwicklungsmaßnahmen darf der Naturhaushalt (Wasser, Luft, Boden, Tier- und Pflanzenwelt, Klima) nur in einem solchen Ausmaß in Anspruch genommen werden, daß auch für die nachfolgenden Generationen ein ausreichender, gesunder Entwicklungsspielraum verbleibt."[129] Außerdem wurde erneut festgelegt, aufbauend auf die „Tölzer Richtlinien" von 1954, das ab sofort keine weiteren Hütten gebaut werden sollten und somit die Erschließung der Alpen beendet sein sollte. Des Weiteren wurde festgelegt, dass ökologischere Energie-, Abfall- und Abwasserentsorgungskonzepte intensiv ausgebaut werden sollen. Eher offen gelassen wurden dagegen die Formulierungen zu zukünftigen bautechnischen Maßnahmen.

Erst 1991 waren sich alle großen Alpenvereinsnationen hinsichtliche des Ausbaus und des Umweltschutzes einig und unterzeichneten die Alpenkonvention. Das ebnete den gemeinsamen Weg in Richtung Umweltschutz.[130] Die Konvention ist ein Übereinkommen zwischen Deutschland, Frankreich, Italien, Liechtenstein, Monaco, Österreich, Schweiz und Slowenien. Mit der Alpenkonvention sollte eine Gesamtentwicklung erzielt werden, mit der der Alpenraum „[...] vom Ligurischen Meer bis zur Adria [...]"[131] nachhaltig geschützt wird.

Dies war auch ein Startschuss für einen komplett neuen Umgang mit Architektur im alpinen Kontext, die mit dieser Festlegung umgehen mussten. Der Ersatzbau der Stüdl-Hütte 1996(Abb.34), geplant von Albin Glaser, ist eines der ersten Ersatzbauten des DAV dieser Art. Hier wurde das Grundsatzprogramm zum Naturschutz des Alpenvereins, sowie die Alpenkonvention das erste Mal berücksichtigt. Die Hütte befindet sich auf 2.802m in der Glocknergruppe der Hohen Tauern. [132]

Interessant ist dabei die Diversität, in der Architekten mit dem Thema Schutzhütte im alpinen Raum arbeiten. Abbildung 35 zeigt ein anderes Beispiel, die 1993 neu errichtete Cabane du Velan auf 2.642m in den Walliser Alpen der Schweiz vom SAC. Einige andere moderne Umsetzungen werden in dieser Arbeit weiter vorgestellt und diskutiert.

---

127 Rebecca Hofmann: Entstehung der Grünen, 03.08.2017, http://www.planet-wissen.de/geschichte/deutsche_geschichte/entstehung_der_gruenen/index.html, 01.09.2017.

128 Vgl. Hallama 193.

129 ÖAV, zit. n. Hallama 2016, 193.

130 Vgl. Gibello, 108.

131 Ebda., 108.

132 Vgl. Hallama 2016, 194. (Bei einem Ersatzbau wird die bestehende sanierungsbedürftige Substanz durch einen Neubau komplett ersetzt)

Abb.34
Stüdlhütte 1996,
Hohe Tauern

Abb.35
Cabane du Velan 1993,
Waliser Alpen

Moderne Schutzhüttenarchitektur polarisiert

Trotz vieler Verordnungen und gemeinsamer Initiativen zur Festlegung zum Umgang mit der Alpenregion und ihrer Bebauung, könnte auch heute die Diskussion, innerhalb der Vereine und der Öffentlichkeit, kaum stärker über das Thema Schutzhütte sein. Auch Luca Gibello weist in seinem Buch auf diese Diskrepanz hin, bei der es stets um die Fragen geht: „Für welches Publikum sind Hütten gedacht, und wie viel Komfort müssen sie bieten?“[133] Da dieses Thema stets ein aktuelles ist und war, gab es hierzu eine Podiumsdiskussion am 22.03.2014 in Benediktbeuern, Deutschland. Hierzu luden der ÖAV, der DAV und das Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern bekannte Vertreter ihrer eigenen Sektionen und viele mehr. Diese Auseinandersetzung brachte keinen eindeutigen Konsens, es wurde jedoch bei den meisten Hauptdarstellungen stets betont, dass eine Hütte ein gelungener Kompromiss aus Tradition und Moderne sein soll. So z.B. der ÖAV-Vizepräsident Heli Ohnmacht[134]:

> *„Naturgenuss boomt, die Menschen möchten in den Bergen Einfachheit und Ursprünglichkeit erleben. Hightech-Hütten passen nicht unbedingt da hinein. Allerdings sollten wir die geänderten Ansprüche der Gäste ernst nehmen und zum Beispiel kleinere Schlafeinheiten realisieren.“*

Auch die neue formale Herangehensweise der Architekten scheint nicht bei jedem Anklang zu finden. So schreibt z.B. der Standard in seinem Artikel „Moderne Hütten zwischen mächtigen Bergen“ vom 27.02.2017: „Zeitgenössische Berghütten inmitten idyllischer Landschaft wirken für Kritiker wie Fremdkörper, Liebhaber freuen sich über den Kontrast.“[135]

Über die Neue Monte-Rosa-Hütte in der Schweiz schreibt die Welt: „für die einen ist sie die ‚Berghütte der Zukunft‘, für die anderen ein hässliches ‚Alpen-Ufo‘. Die neue Monte-Rosa-Hütte oberhalb von Zermatt spaltet die Gemüter der Bergtouristen.“ [136]

Auch im Gespräch mit Andreas Heil von dreiplus-Architekten wurde klar, dass moderne Architektur in den Bergen polarisiert. Dreiplus-Architekten gewannen den Wettbewerb für den Ersatzbau der Seethalerhütte am Dachstein 2016.
Dazu erzählte er von hitzigen Diskussionen, über den Stil der neuen Hütte, bei der Facebook-Seite der Sektion Ramsau. Als Beispiel nannte er folgendes Kommentar:
„Die Architekten gehören mit den Eiern aufgehängt und die Südwand herunter geschmissen“.[137]

---

[133] Gibello 2014, 124

[134] Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern: 14. Hüttenfachsymposium, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/374dad5c-48d9-3d6c-cf76-3a4d5e432d8b/huettenfachsymposium-2014-podiumsdiskussion_23666.pdf, 26.03 2014.

[135] Autor nicht bekannt: Moderne Hütten zwischen mächtigen Bergen, 27.02.2017, http://derstandard.at/2000051943411/Moderne-Huetten-zwischen-maechtigen-Bergen, 16.08.2017.

[136] Richard Heimann: Alpenhütten – Schutzhäuser, Bunker oder Gefängnis?, 28.12.2012, https://www.welt.de/finanzen/immobilien/article112273628/Alpenhuetten-Schutzhaeuser-Bunker-oder-Gefaengnis.html, 16.08.2017

[137] Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017.

Abb.36
Refuge a Gouter 2013,
3.835m Mont Blanc

Abb.37
Cabane de Moiry 2010,
2825m, Wallis, Schweiz

„Dem Sturme Trutz,
dem Wanderer Schutz!“

- Aufschrift über dem Eingang
der alten Berliner Hütte 1879

04 | *moderne Schutzhütten*

Das folgende Kapitel soll einen möglichst umfassenden Überblick über das Thema der modernen Schutzhüttenarchitektur im alpinen Raum geben. Dazu habe ich vier Projekte gewählt, die im aktuellen Diskurs zum Thema Nachhaltigkeit im Schutzhüttenbau als Pionierprojekte gelten. Herausgearbeitet und verglichen wird dabei die technische und konstruktive Umsetzung, sowie der Komfort und der Nachhaltigkeitsansatz. Eine Aufschlüsselung der Vor- und Nachteile der Umsetzung soll die Analyse abrunden.

Christian Patrick und Maria Fellinger haben bereits die Raumprogramme moderner Hütten analysiert und hierzu die wesentlichen Punkte erarbeitet, diese Ergenisse möchte ich noch voranstellen. Interessant war somit zunächst, wie das Raumangebot moderner Hütten aussieht und wie haben sich die Funktionen verändert oder sind gleich geblieben. Über das Basisraumprogramm gibt vor allem die Arbeit von Christian Patrick Aufschluss. Zusammenhänge innerhalb der Raumkonzepte deckt Maria Fellinger auf

04| 01 RAUMPROGRAMMANALYSE

Chrsitian Patrick erarbeitet in seiner Arbeit „1.966m Neues Koralpenhaus, Eine Schutzhütte in den Ostalpen“ eine Raumprogrammanalyse, bei der er die Basisfunktionen einer Schutzhütte an Hand von vier Beispielen ermittelt (Abb.38). Er vergleicht für seine These 4 Projekte:

Topalihütte – Ersatzbau 2003, Schweiz (2.674)
Olpererhütte – Ersatzbau 2007, Österreich (2.389m)
Schiestlhaus – Ersatzbau 2006, Österreich (2.154m)
Capanne Corno Gries- Erweiterung 2007, Schweiz (2.338m)

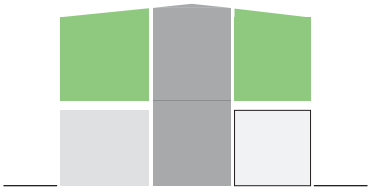
Daraus ermittelte er folgende Grundfunktionen, die für ihn das Basisraumprogramm einer Schutzhütten bilden[138]:

- Waschraum / WC
- Schlafräume / Bettenlager
- Trockenraum
- Winterraum
- Gastraum
- Küche / Lager
- Pächterwohnung

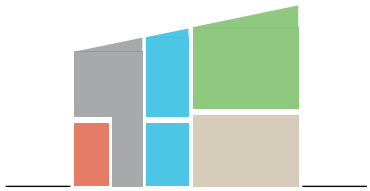
Diese Funktionen nehme auch ich als Basis an und werde sie in meinem Konzept entsprechend adaptieren.

[138] Müller 2016, 48.

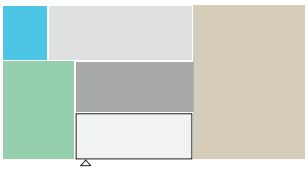
Abb. 38
Funktionsanalyse Raumprogramm moderner Schutzhütten, Patrick Müller, S.48f

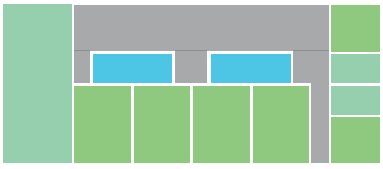


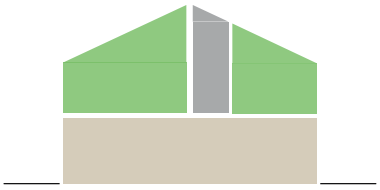
Topalihütte



Schiestlhaus

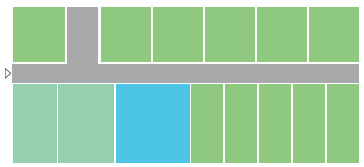


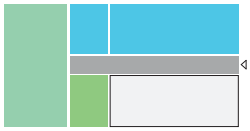


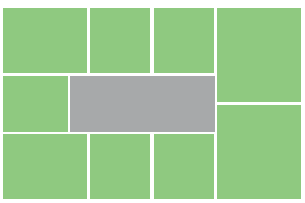


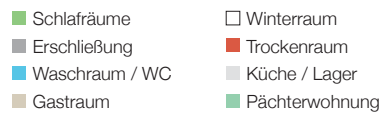
Olpererhütte

Capanne Corno Gries









Maria Fellinger hat in ihrer Masterarbeit „Architektur im alpinen Kontext“, eine Bestandsanalyse moderner Schutzhütten und den entsprechenden Raumprogrammen erarbeitet. Dazu hat sie folgende sieben moderne Schutzhütten (also Baujahr ab 2000) vorgestellt und die Raumprogramme miteinander verglichen:

- Christallina Hütte – Ersatzbau 2002, Schweiz (2.575m)
- Domhütte – Zubau 2013, Schweiz (2.940m)
- Monte Rosa Hütte – Ersatzbau 2009, Schweiz (2.883m)
- Olpererhütte – Ersatzbau 2007, Österreich (2.389m)
- Schiestlhaus – Ersatzbau 2006, Österreich (2.154m)
- Terrihütte – Umbau 2007, Schweiz (2.170m)
- Tracuithütte – Ersatzbau 2013, Schweiz (3.256m)

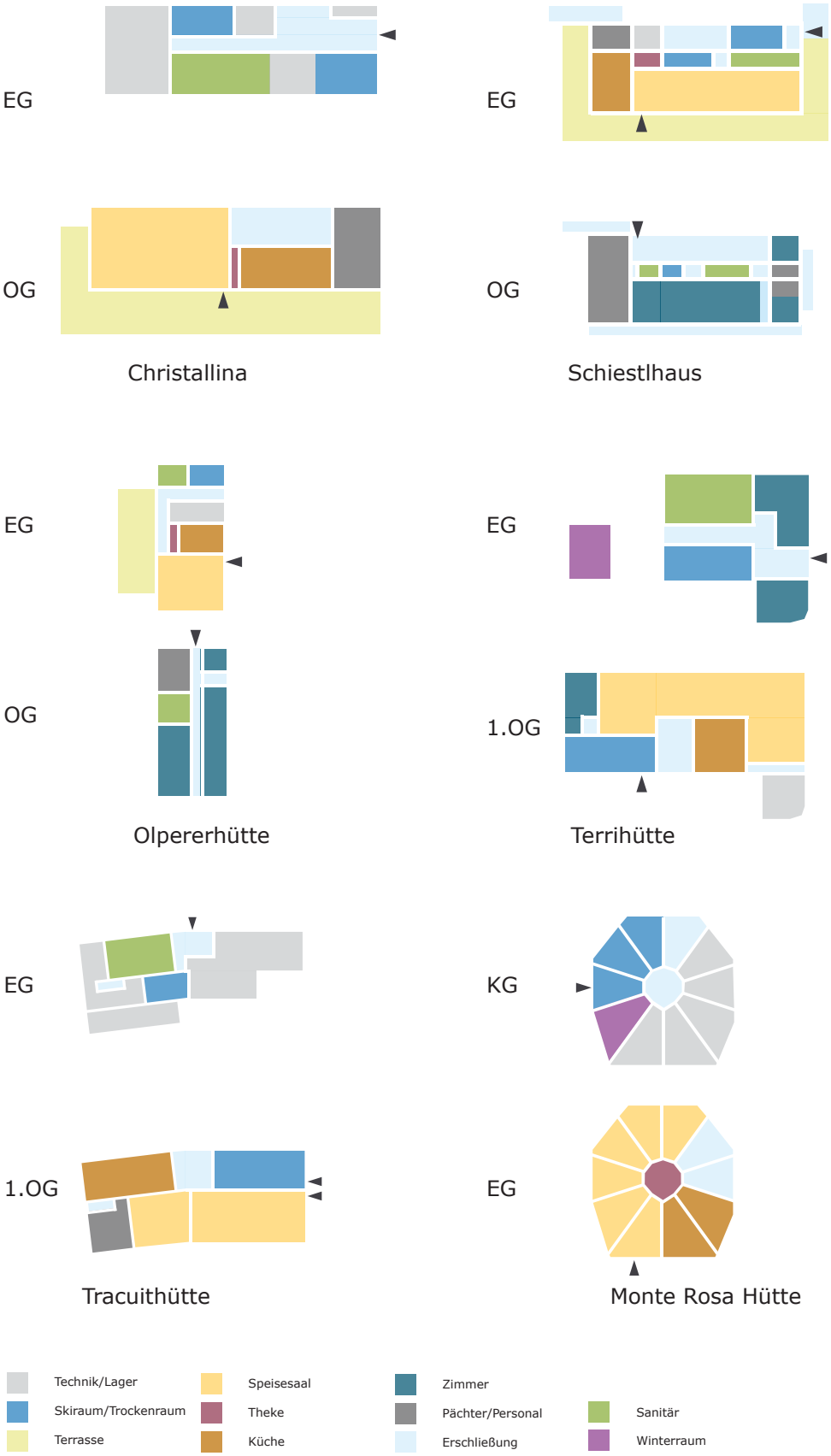
Herausgearbeitet hat sie Zusammenhänge zwischen den Raumprogrammen bei 6 von Ihnen. Die Domhütte wurde nur im Vergleich der Erschließungssysteme in den Hütten berücksichtigt und spielt somit in dem Vergleich keine Rolle:[139]

- Die erste Gemeinsamkeit ist, dass bei allen Hütten nur zwei Möglichkeiten des Betretens der Hütte gibt. Zum einen über die Gaststube, die gleichzeitig auch der Empfangsraum, ist. Bei der andern, führt der Zugang über einen Pufferraum, z.B. der Trockenraum, in die Stube.
- Der Eingang zur Hütte ist bei den meisten Hütten auf zwei unterschiedlichen Geschoss möglich, dies führt Fellinger auf das umliegende Gelände zurück.
- Eine weitere Gemeinsamkeit ist, dass sowohl Schlafbereich der Gäste, als auch der Pächter und des Personals, immer in den Geschossen über dem des Speisesaals und der Stube sind.
- Viele der neuen Hütten haben in den oberen Geschossen einen zentralen Erschließungsgang, der alle Zimmer miteinander verbindet. Dies ist wahrscheinlich den länglichen Baukörpern geschuldet.
- Bei einigen der Hütten wurde darauf geachtet, dem Pächter den Zugang zu Lager und oder Küche zu erleichtern. Hier steht vor allem die Optimierung des Ablaufs bei der Bewirtung im Vordergrund.
- Der Großteil der Hütten hat 1 Keller- / Technikgeschoss und zwei Obergeschosse.

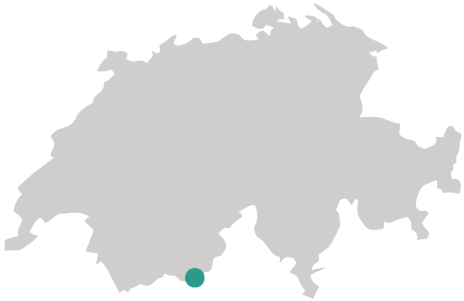
In Abb. 39 stellt sie, in jeder von ihr analysierten Hütte, das Erd- und Obergeschossraumprogramm mit der korrekten Anordnung dar.

[139] Fellinger 2014, 80.

Abb.39
Raumprogrammanalyse,
Maria Fellinger



04| 02 SCHUTZHÜTTEN IN DER ANALYSE

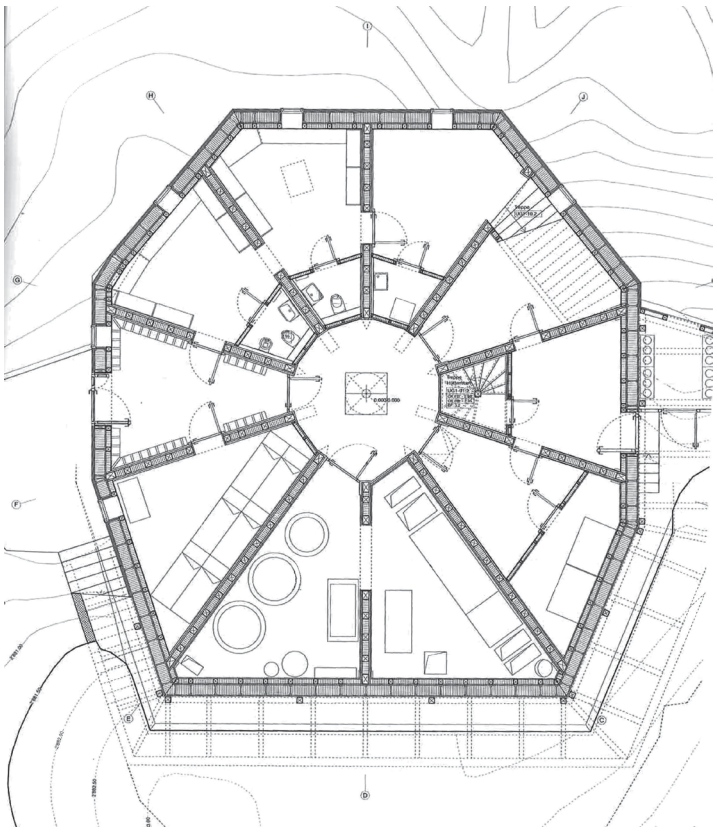


MONTE ROSA HÜTTE

Bauherr / Verein	Schweizer Alpen Club (SAC)
Architekt	Kooperation Bearth Deplazes, ETH Zürich
Bauort	Monte-Rosa Massiv, Schweiz
Fertigstellung	2009
Baukosten	6.4 mio. CHF
Errichtungshöhe	2.883 m ü. M.
Geschosse	6
Schlafplätze	120
Öffnungszeiten	Mitte März - Mitte September (Pause Mitte Mai-Mitte Juni)
Übernachtungskosten (inkl. Halbpension)	75 CHF (Mitglieder)

Abb. 40 Monte-Rosa-Hütte

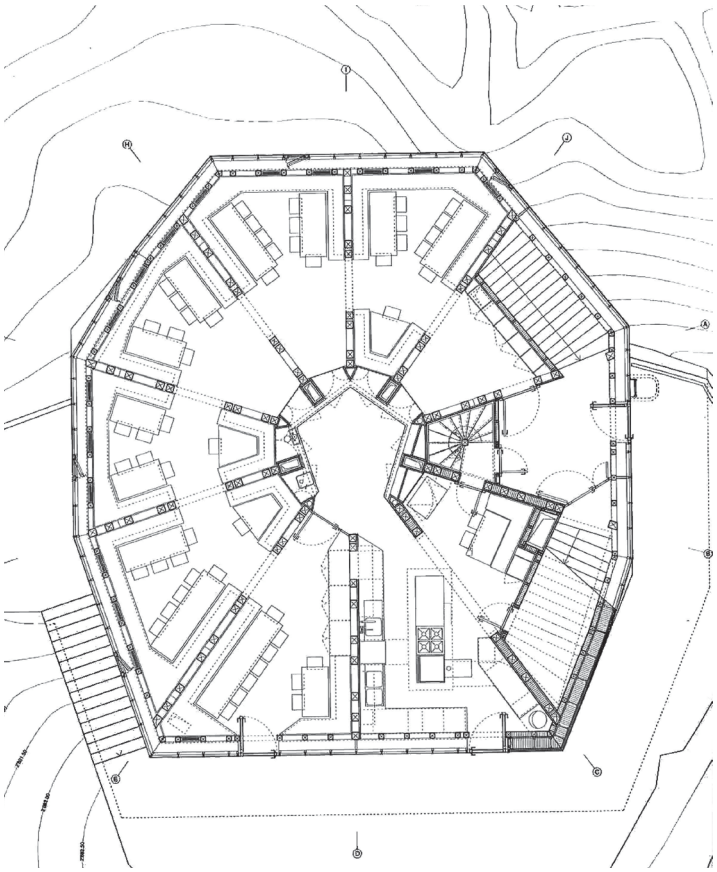
RAUMPROGRAMM



Untergeschoss

Skiraum
Schuhraum
Trockenraum
Winterraum
Toiletten
Lagerräume
Werkstatt
Gebäudetechnik

Abb.41
Untergeschoss
Monte-Rosa-Hütte
maßstabslos



Erdgeschoss

Empfang
Gaststube
Küche
Theke

Abb.42
Erdgeschoss,
Monte-Rosa-Hütte
maßstabslos

Obergeschoss1-2

Gästezimmer
Toiletten
Waschraum
Hüttenwart wohnung
mit eigener Erschließung

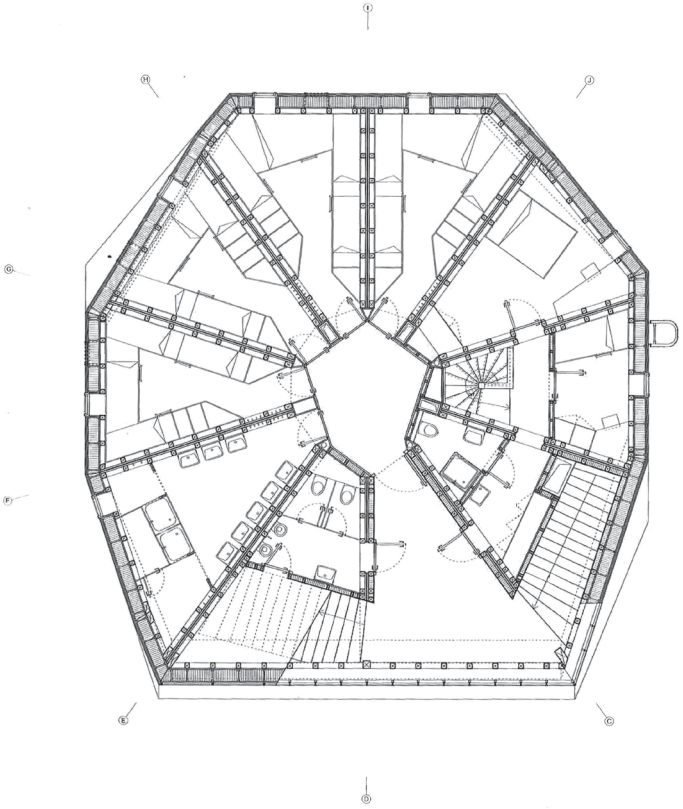


Abb.43
2.Oberschoss Monte-Rosa-Hütte
maßstabslos

Obergeschoss 3

Gästezimmer
Bergführerzimmer
Personalzimmer

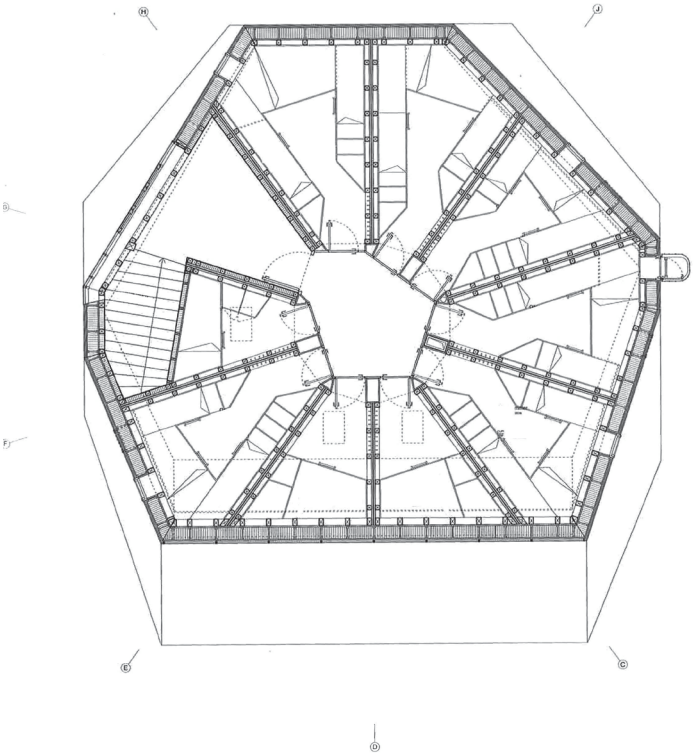


Abb.44
3.Oberschoss Monte-Rosa-Hütte
maßstabslos

Die erste Planung der Neuerrichtung einer Schutzhütte am Monte Rosa Massiv wurde 2003 an der ETH-Zürich im Rahmen des 150 Jahre Jubiläums und einem damit verbundenen Studio an der ETH gefasst. Durch intensive Zusammenarbeit mit dem Schweizer Alpenclub wurde das Projekt dann erwirkt. Bauliche Maßnahmen waren wohl schon längst überfällig. Die Entscheidung über die Interventionsart viel zusammen mit dem Schweizer Alpenclub und es sollte ein Neubau/Ersatzbau entstehen. „Diese sollte ein Vorzeigeprojekt hinsichtlich Architektur, Autarkie und Nachhaltigkeit werden“[140] Klar war hier, dass die Hütte entsprechend ihrer Insellage und der Leitgedanken der Alpenvereine ein Pilotprojekt hinsichtlich dieser eben beschriebenen Eigenschaften werden sollte und die daraus resultierenden Forschungsprojekte an der ETH Zürich weitergeführt werden.

Entstehen sollte eine Schutzhütte auf 2883,50 Meter ü. M. in absoluter Insellage. Die Anforderungen waren eine 90-prozentige Energieautarkie, sowie das Gewährleisten eines ausreichenden Wasservorrats.[141] Die 90% Autarkiegrad entsprechen der Festlegung durch die schweizer Normen, ohne Berücksichtigung der Kochenergie.[142] Zusammenfassend beschreibt die ETH ihr mit umgesetztes Projekt so: „Der Vorzeigebau trägt nicht nur den Bedürfnissen seiner Gäste Rechnung, sondern schont auch die Umwelt nachhaltig.“[143]

Es entstand 2009 eine Hütte mit Beherbergungsmöglichkeiten von 120 Schlafplätzen und 10 Reserveplätzen, die sich auf fünf Geschossen des 6-geschossigen Baus aufteilen.[144]

Umsetzung / Elemente

Um sowohl den Anforderungen des Alpenvereins im Hinblick auf Umweltschutz, als auch dem Komfort der Gäste gerecht zu werden, wurde im Vorhinein viele Fallstudien hinsichtlich der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit betrieben. Auch Simulationen am Projektkonzept waren notwendig, um möglichst realistische Aussagen treffen zu können. Um den Energieautarkiestatus von 90% zu gewährleisten greift das Team auf einen hohen Grad der Technisierung zurück. Insgesamt waren für die Umsetzung 3000 Helikopterflüge notwendig[145]

[140] ETH Zürich 2010, 14.

[141] Vgl. Ebda., 14.

[142] ETH Zürich Media Relations (Hg.): Der Bergkristall - und er glänzt doch, 09.09.2010, http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/100909_Stellungnahme_Monterosahuette_MM/, 05.04.2017.

[143] ETH Zürich, 13.

[144] ETH Zürich(05.2010), Neue-Monte-Rosa-Hütte. Fakten zum Projekt, Stand Mai 2010, 05.2010, http://www.neuemonterosahuette.ch/pdf/Faktenblatt_def.pdf, 04.04.2017.

[145] Vgl. ETH Zürich 2010, 203.

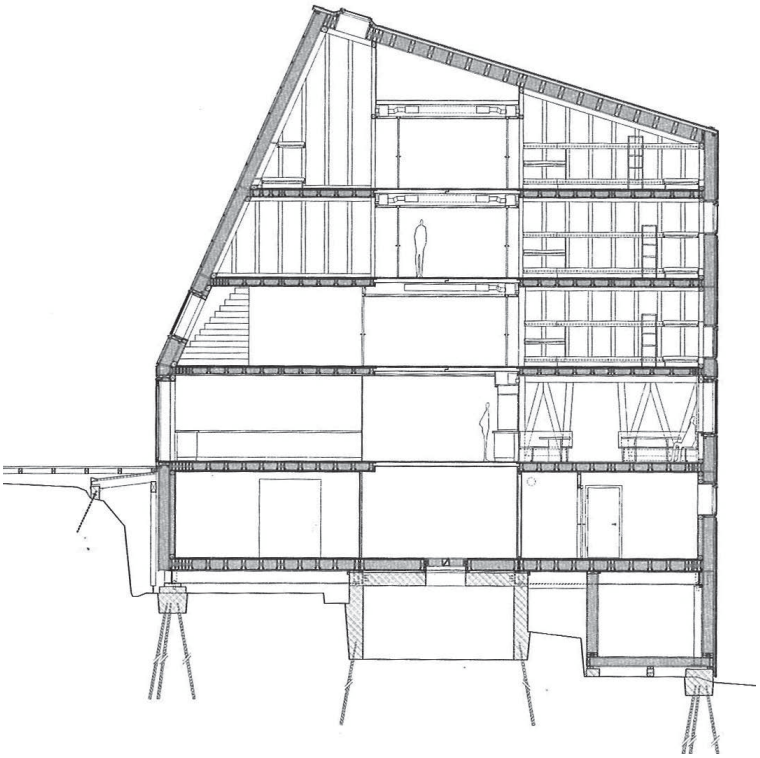


Abb. 45
Schnitt (ohne Maßstab),
Monte-Rosa-Hütte

Abb.46
Baustelle
Monte-Rosa-Hütte

Konstruktion / Tragwerk

Auf Grund der aufwändigen Geometrie, die eigentlich zur Optimierung des Außenfläche/Volumen-Verhältnisses (A/V) beiträgt, war auch ein aufwändiges Tragwerk nötig.

Das Fundament bildet ein Stahltisch der über Einzelfundamente aus Beton und 40 Felsanker im Permafrostboden verankert ist. Auf diesen Tisch wurde dann die Gebäudestruktur aufgesetzt. Diese besteht aus 420 Wand- und Deckenelementen der Holzrahmenbauweise, die digital bestimmt und maschinell abgebunden wurden. Verbinder der passgenauen Elemente sind Holz, bzw. Stahldübel oder Konsolen. Die Gesamtstruktur ist einem Kristall nachempfunden. Das führt zu einem guten A/V – Verhältnis und auch der Minimierung der Angriffsfläche für Witterungseinflüsse. So übernehmen die radial angeordneten massiven Innenwände in Kombination mit der Grundrissgeometrie die Aussteifung gegen Erdbeben und Windkräfte. Gegen die auftretenden Torsionskräfte, wirkt die Kombination aus schubsteifen Decken, Fassadenflächen und Treppe.[146]

Da das Fundamten doch ein enormer Eingriff in den vorherrschenden Untergrund ist, musste vorher ermittelt werden, welchen Einfluss dieser Eingriff , vor allem auf den dort bestehenden Permafrost, mit sich bringt. Diese Untersuchungen begründeten den Ansatz, dass das „‚warme' Gebäude vom ‚kalten' Felsuntergrund losgelöst"[147] werden muss, um unterhalb eine gute Luftzirkulation zu ermöglichen. Diese muss gewährleistet werden, um statischen Einbußen des Bodens zu verhindern.[148]

Das Planungsteam hat sich bei diesem Projekt für eine Holzrahmenbauweise entschieden, um den eigenen Anforderungen gerecht zu werden. Um die Konstruktion sichtbar zu machen, wurde das Prinzip des umgedrehten Rahmenbaus eingesetzt. Hierbei schließt die Holzwerkstoffplatte zum Außenraum ab, sodass die Konstruktion sichtbar bleibt.[149] Die Rahmenbauweise wird mit einer Dreischichtplatte abgeschlossen. Diese ist mit dem Schraubenpressleim-Verfahren aufgebracht, um die entsprechende statische Wirkung der Aussteifung und Stabilisierung zu erreichen und die notwendige Luftdichtigkeit.[150] Zusätzlich werden die Stöße wie in den meisten Holzbauten verklebt. Dadurch wurden die Anforderungen eingehalten, wie ein geringes Transportgewicht, ausreichende Dämmleistung, statische Erfordernisse und nicht zuletzt einen ästhetisch architektonischen Anspruch. Aus Abb.48 lassen sich einige der konkreten Aufbauten ablesen.

Die Gebäude abschließenden Bauteile, wie die Boden- und Deckenkonstruktion, sowie die Zwischendecken, sind als ausgedämmte Holzrippendecke ausgeführt. Hier wurde jedoch darauf geachtet, dass die Dreischichtplatte starr verbunden ist und zur Raumseite hin montiert wurde, um etwaige Überhöhung durch Holz zu minimieren. Geschweißte Stahlelemente sowie Hartholz-Schubdübel übernehmen die Kraftschlüssige Verbindungen zwischen den Wand- und Deckenelementen.[151]

[146] Vgl. Ebda., 126.
[147] Ebda., 131.
[148] Vgl. Ebda., 131.
[149] Vgl. ETH Zürich 2010, 131.
[150] Vgl. Ebda., 131.
[151] Vgl. Ebda., 132.

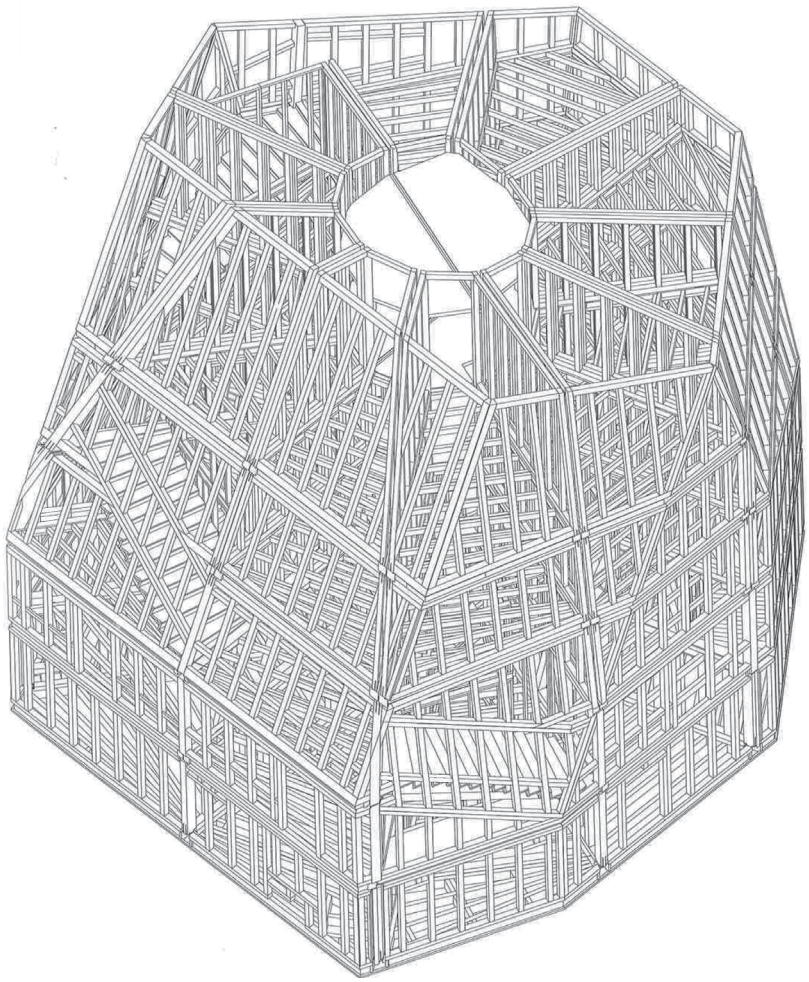


Abb. 47
Skelettstruktur,
Monte-Rosa-Hütte

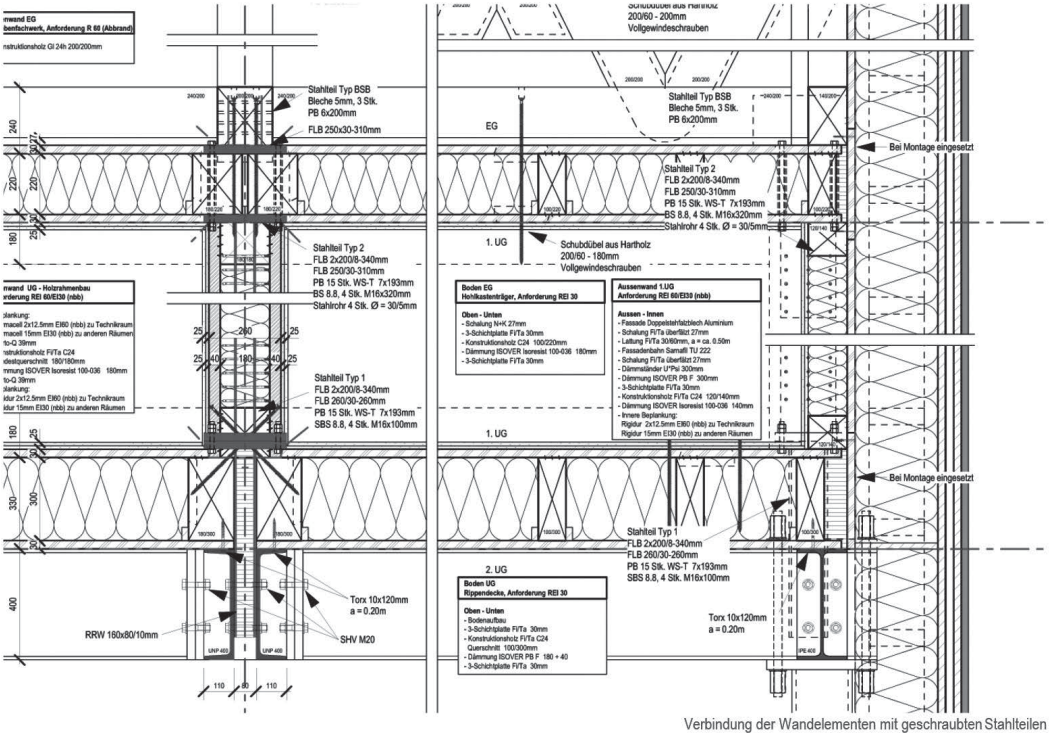


Abb. 48
Detailplan
Geschossübergang,
Monte-Rosa-Hütte

Auf Grund des alpinen Klimas war mit einem geringeren Feuchtetransport zu rechnen und die Holzfeuchtigkeit der gefertigten Elemente durfte 12 % nicht überschreiten. Dies waren notwendige Vorkehrungen, sodass die Bewegungen der Holzelemente durch Schwinden und Quellen „nicht zu unerwünschten Spannungen führen würden."[152] Zusätzlich wurde präventiv ein großer Teil des Holzes, dass in den Bereichen der Lastübertragung liegt, aus stehenden Fasern ausgeführt.[153]

Brandschutz

Das Brandschutzkonzept bisheriger SAC-Hütten orientiert sich an der Brandschutzerläuterung „Abgelegene Beherbergungsbetriebe". Daraus leitet sich eine nicht-brennbare Bauweise für Tragwerk und Brandabschnitte ab. Auf Grund der angestrebten Holzbauweise war hier ein eigens für das Projekt entwickeltes Konzept notwendig.

Das entwickelte Konzept stand in stetem Austausch mit den Behörden. Es wurde vor allem auf kurze Fluchtwege geachtet. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit aus jedem Gastraum über eine an der Fassade angebrachte Fluchtwehrtreppe zu fliehen. Die Bauteile wurden entsprechend der Brandschutzerläuterung konzipiert und detailliert. Die Hütte ist technisch mit einer Brandmeldeanlage, die über Sensoren in jedem Raum verfügt, ausgestattet, die voll automatisiert sämtliche Brandschutzmechanismen steuert, wie z.B. die Lüftungsklappen, Brandfalltüren und eine Rauch- und Wärmeabzugsanalage.

Das Untergeschoss ist bei der Monte Rosa Hütte ebenfalls in Holz gehalten und musste so konstruiert werden, dass ein Feuerwiderstand von 60 Minuten erreicht wurde. Dafür mussten alle Bauteile entsprechend mit nicht-brennbarer Verkleidung versehen werden. Die Geschossen darüber weisen nur einen Feuerwiderstand von 30 Minuten und sind entsprechend mit brennbaren Oberflächen versehen.

Auch die Glasfassade im Erdgeschoss wurde objektspezifisch getestet und zugelassen, trotz nicht Einhaltung der Norm-Vorgaben. Es reichte, Fenster mit einer Verglasung der Feuerfestigkeit von 30 Minuten, zu verbauen.

Zum Einsatz kam nur nicht-brennbare Mineralwolle.[154] Ausgedämmt werden die Bauteile mit nichtbrennbarer Mineralwolle. So erhalten die Bauteile im Erdgeschoss eine Brandschutzklasse mit 60 Minuten und in den Geschossen darüber[155] „einer Normbrandeinwirkung von mindestens 30 Minuten."[156]

Geologie

„Der Felsrücken, auf dem die neue Monte Rosa Hütte steht, besteht zur Hauptsache aus äusserst zähem, zug-und druckfestem granitischem Gneis"[157]
Dies führte dazu, dass für den Abbruch des Gesteins für das Kellergeschoss und die Kaverne ein enorm hoher Einsatz an Sprengstoff nötig war.[158]

[152] Ebda., 132.
[153] Vgl. Ebda., 132.
[154] Vgl. ETH Zürich 2010, 151.
[155] Vgl. ETH Zürich 2010, 131.
[156] Ebda., 131.
[157] Vgl. Ebda., 152.
[158] Vgl. Ebda., 152.

Abb. 49
Foto von Kavernensprengung für Neubau Monte-Rosa-Hütte

Bauphysik

Ausschlaggebend für das bauphysikalische Konzept der Schutzhütte am Monte-Rosa-Massiv waren die Witterungsbedingungen.[159] Die Hütte liegt in den Walliser Alpen, die das trockenste Gebiet der Schweizer Alpen beschreiben. Föhnwinde erreichen hier relativ hohe Windgeschwindigkeiten. Dadurch ist die Schutzhütte starken Temperaturschwankungen ausgesetzt.[160]

In der Monte Rosa Hütte wurde darauf geachtet eine maximale Wärmeverteilung bei minimaler zusätzlichen Wärmeaufwendung zu erreichen. So fängt die Südfassade über ihr großes Fensterband die Strahlenwärme der Sonne ein und die Abwärme der Küche wird über die Essraum-Treppenverbindung als gewärmte Zuluft den Zimmern zugeführt. Das soll verhindern, dass sich bestimmte Teile des Gebäudes überproportional stark im Vergleich zu den anderen aufheizen.

Durch die enormen Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede von Außenraum zu Innenraum, war Feuchteschutz ein wichtiges Thema. Dies ist wesentlich da die Konstruktionsweise der Holzständerkonstruktion ein Eindringen von Feuchtigkeit fördert. Konstruktiv wurde das in der Monte Rosa Hütte so erreicht, dass 30cm Glaswolle in der tragenden Ebene nach außen hin mit einer Winddichtung abgedichtet wurde. Um die Feuchtelasten vor Fertigstellung des eigentlichen Daches zu minimieren, wurde neben der Abdichtung bei der Montage ein 100% wasserdichtes Unterdach genutzt. Ebenfalls interessant ist, dass die Alublechfassade nur mit einer 30mm Hinterlüftung - 60mm im Dachbereich - verbaut ist, um durch Flugschnee und Vereisung entstehende Feuchte zu verringern.

Als eine weitere wichtige Rahmenbedingung war der umgebende Permafrost. Um diesen nicht negativ zu beeinflussen, musste gerade das Untergeschoss entsprechend konzipiert werden. Hier war der Lagerraum gedacht, der unter anderem die Wärme abstrahlende Technik aufnehmen sollte. So wurde dieser offen gestaltet, um eine ausreichende Durchlüftung zu gewährleisten.

[159] Vgl. Ebda., 171.
[160] Vgl. WikiWallis: Klima, http://www.wikiwallis.ch/index.php/Klima, 06.03.2017.

Dieser Bereich soll auch die ausreichende Luftzufuhr für die hinterlüftete Fassade gewährleisten.[161]

Der Temperaturunterschied im Innenraum im Vergleich zum Außenraum, bedingt eine erhöhte Luftfeuchtigkeit. Um die Konstruktion vor diesem erhöhten Dampfdiffusionsdruck zu schützen, hat sich das Team für eine mechanische Belüftungsanlage entschieden. In Kombination mit der Dreischichtplatte konnte durch Simulationen nachgewiesen werden, dass die Holzfeuchte zwischen 12 und 13,5 Prozent schwanken wird. Somit besteht keine Gefahr des Quellen und Schrumpfens der Konstruktion.

Im Bereich des Schallschutzes wurde durch einige Maßnahmen versucht, der allgemeinen Komfort zu erhöhen, bzw. sich an die SIA-Empfehlungen für den Hotelbetrieb anzunähern. Dabei sollte keine unnötige Erhöhung der Baukosten entstehen. Zur weiteren Verringerung der Schallbelastung wurde die Zimmergröße möglichst klein gehalten. Konstruktiv unterstützt die Abtrennung der Zimmerparzellen an den Konstruktionselementen durch Abschottungt. Zusätzlich wurde Teppichboden in Treppenhaus und den Zimmern, zur Verringerung des Trittschalls eingesetzt. Minimale Verbesserungen der Raumakustik im Bereich der Gaststube konnte durch die Grundrissanordnung und der somit entstehenden Raumparzellierung erzielt werden.[162]

Energie- und Gebäudetechnik

Bezogen auf die Gebäudetechnik von Schutzhütten im alpinen Raum kann man von zwei Hauptprinzipien sprechen. So gibt es den hightech- und den lowtech-Ansatz, mit ihren jeweiligen Vor-und Nachteilen. Die Monte Rosa Hütte repräsentiert ein Paradebeispiel des Hightech-Ansatzes. So haben sich alle Projektbeteiligten für den Einsatz von modernster Technik zum Erhalt und Führung einer Schutzhütte mit Gastronomiebetrieb entschieden.

Wie bereits erwähnt, sollte das Gebäude einem Autarkiegrad von 90% entsprechen, da dieser nach Analyse der ETH der sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvollste sei. Es wurde festgestellt, dass die restlichen 10% besser über Helikopterflüge zu bewerkstelligen sind und der Platzbedarf, um die nötige Restenergie zu erzeugen, ungerechtfertigt hoch ausfallen würde. Außerdem sind die Helikopterflüge notwendig, da sonst keine Versorgungsinfrastruktur besteht.

Ebenfalls war es Ziel einen konkreten Komfort zur Verfügung zu stellen. So haben sämtliche Räume einen elektrisch klimatisierten Schlafplatz und Licht. Sowohl für den Hüttenwart, als auch die Besucher/Gäste der Hütte ist der Zugang zu fließendem Wasser gewährleistet. Sogar die Toiletten wurden mit Wasserspülung vorgesehen.
Der Energieüberschuss, der zu Spitzenelektroschöpfzeiten entsteht, speist fünf Warmwasserduschen.[163]

[161] Vgl. ETH Zürich 2010, 171.
[162] Vgl. Ebda., 171.
[163] Vgl. ETH Zürich 2010, 172.

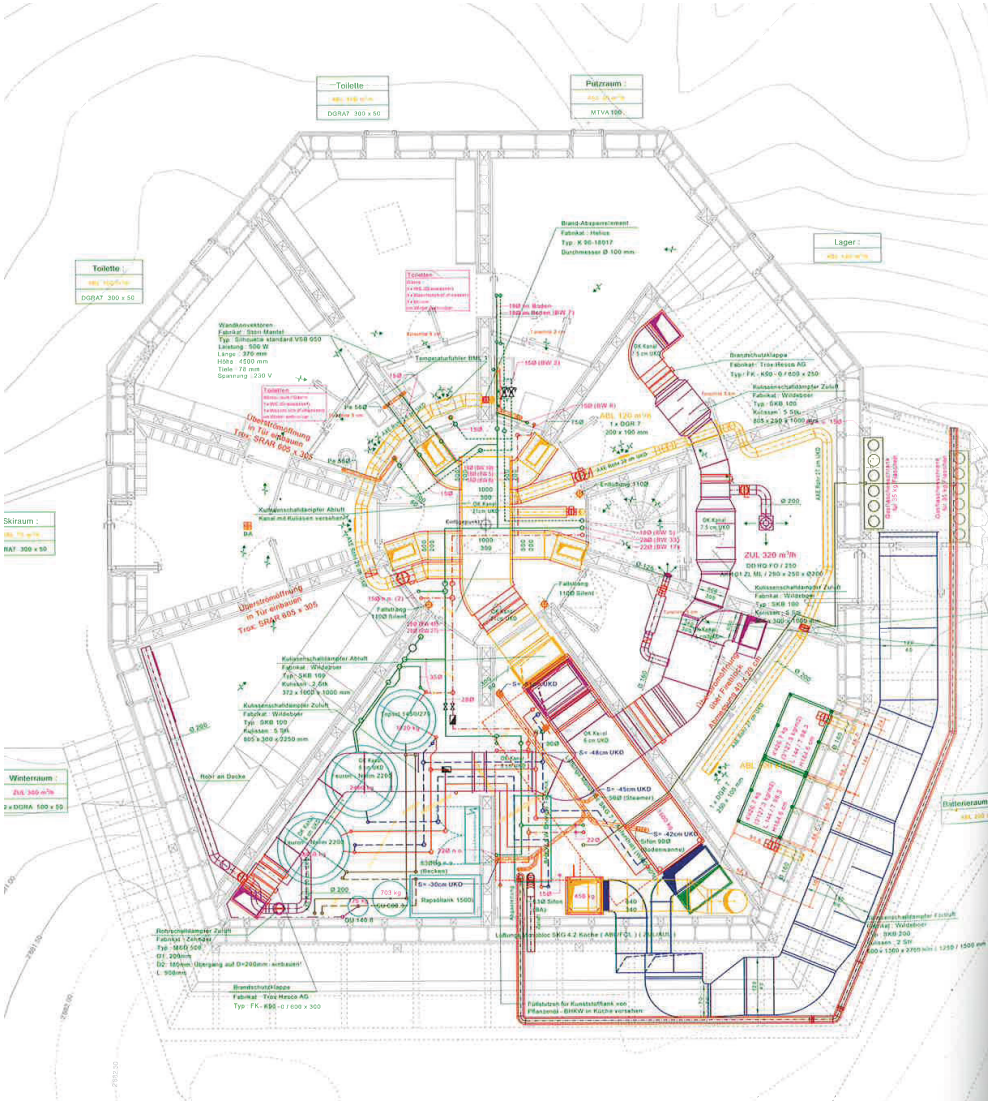


Abb. 50
Gebäudetechnik Planung
Grundriss 1.UG | 3.OG

Raumklimatisierung

Wie schon zu Beginn des Kapitels beschrieben, hat sich das Team um den Neubau der Monte Rosa Hütte für einen hightech-Ansatz entschieden. So wird bei der Raumklimatisierung auf eine, für den Hüttenbau unübliche Technik, mechanische Belüftung gesetzt. Hierbei war das Ziel durch die mechanische Regulierung Bauschäden durch Feuchtigkeit zu verhindern und möglichst wenig Wärme zu verlieren. Wärmerückgewinnung war somit ebenfalls ein wichtiger Punkt.

Das Heizungssystem besteht aus mehreren Komponenten, die zusammen durch Computer gesteuerte Automation optimiert gesteuert werden.[164] Das Konzept greift zunächst auf eine, zusätzlich in einiger Entfernung zum Gebäude im Fels verankerte, Solarthermie-Anlage mit 60,5m² Kollektorfläche zurück. Diese ist optimal ausgerichtet und speist mit der generierten Energie einen Warmwasserspeicher mit ca. 5800L.

164 Vgl. Ebda., 172.

Der Speicher deckt den Wärmebedarf der Raumheizung und des Warmwasserhaushalts, der bei Überschuss das Duschen mit warmem Wasser erlaubt. Ein Mini-Blockheizkraftwerk (BHKW), dass mit Rapsöl angetrieben wird, kann und soll das System im Notfall, bzw. bei Schlechtwetterlage unterstützen.[165] Interessant ist, dass ein Heizsystem entwickelt wurde, bei dem die Luft Träger der Wärme ist. So wird das durchgehende Treppenband als Kanal für die mechanische Belüftung eingesetzt und versorgt die Räume entsprechend mit temperierter Zuluft. So kann auf ein wassergeführtes System verzichtet werden.[166]

Stromversorgung

Die Hauptstromversorgung übernimmt eine in der Fassade integrierte Photovoltaik-Anlage mit 110,4 m² die mit Bleigel-Akkumulatoren gekoppelt ist. Der optimale Winkel zur Maximierung des Nutzungsgrades der Elemente an dem Bauplatz beträgt 66,2 Grad und führte zu einer entsprechenden Ausformulierung der Hülle.[167] Diese soll tatsächlich die 90% des simulierten Energiebedarfs decken. Hierbei wurde jedoch der Bedarf der Küche nicht miteinberechnet. Dieser würde dann nur bei 60-70% liegen.[168] Dabei ist zu beachten, dass der Ertrag einer PV-Anlage in alpinen Höhen um ca. 70% höher ist, als in Tallage. Das erklärt sich durch die häufigere und intensivere Sonneneinstrahlung, sowie durch die auftretenden Reflexionen im Schnee.

Des Weiteren kommt ein Mini-BHKW, dass sowohl mit Rapsöl, als auch mit Diesel läuft. Dieses deckt, falls notwendig den ausfallenden Ertrag bei Schlechtwetter der Photovoltaikanlage. Es unterstützt bei geringem Aufgebot an Wärmeenergie durch die Solarthermie das Heizsystem und kann dem zugeschaltet werden.

Die Stromnutzung durch die entsprechenden Verbraucher ist ebenfalls durch ein intelligentes System unterstützt, das weniger wichtige Elemente im System abschalten und so den Verbrauch reduzieren kann. Die Verbraucher in der Hütte sind die Beleuchtung, die Kücheneinheit und Anlagen, wie die Abwasserreinigungsanlage.[169] Falls der Strom für die Kücheneinheit nicht mehr ausreicht, greift das Versorgungskonzept auf einen Gastank zurück, um den Küchenbetrieb aufrecht zu erhalten.[170]

Interessant ist vor allem, dass im Vergleich zu einer Verwendung von fossilen Brennstoffen, die Rapsölverwertung Platz- und Auflagentechnische Vorteile hat.

[165] Vgl. Ebda., 173.
[166] Vgl. Ebda., 174.
[167] Vgl. ETH Zürich 2010, 173.
[168] Vgl. Menti / Plüss / Sulzer 2010, 66.
[169] Vgl. ETH Zürich 2010, 173.
[170] Vgl. Menti / Plüss / Sulzer 2010, 67.

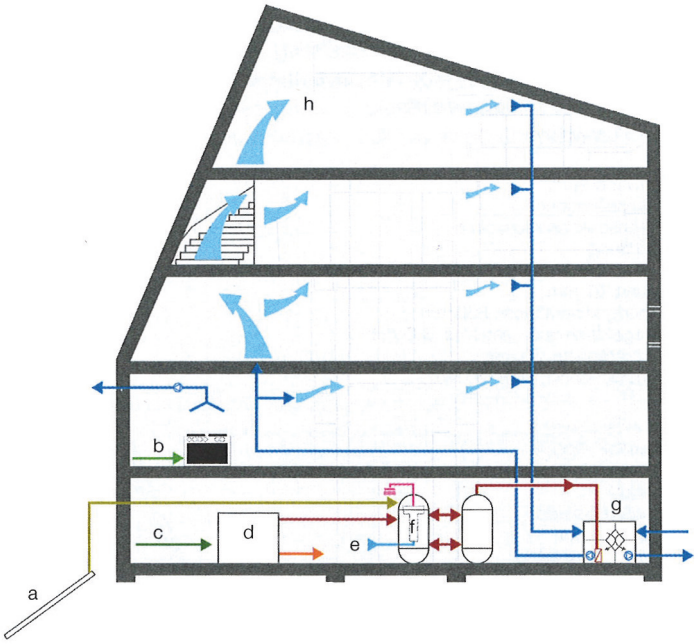


Abb. 51
Raumklimatisierung
Monte-Rosa-Hütte

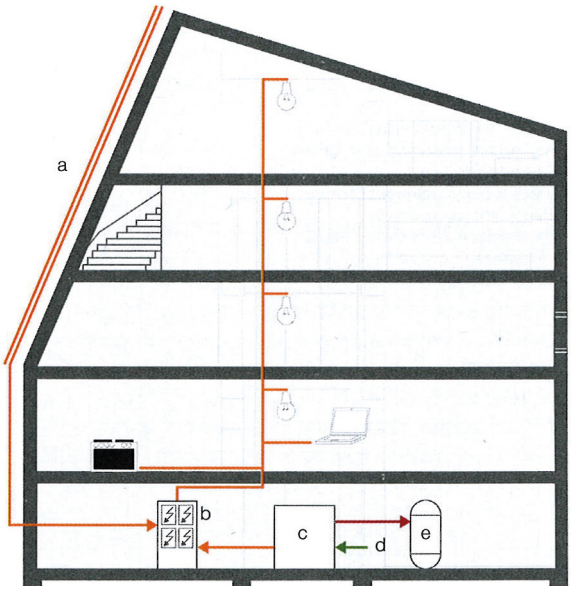


Abb. 52
Elektrizitätskonzept,
Monte-Rosa-Hütte

Wasserversorgung

Die Hütte hat auf Grund ihrer Lage keinen direkten Zugang zu Quellwasser und muss somit auf das im Sommer schmelzende Eis des Gletschers zurückgreifen. Das geschieht über die Sammlung in einem, in den Felsen geschlagenen, Hohlraum mit 200m³ Volumen, der 40 Höhenmeter über dem Hüttenstandort liegt. Die Größe wurde so dimensioniert, dass das Wasser für die Zeit im Winter, also in der kein Schmelzwasser anfällt, ausreicht, um eine Versorgung zu gewährleisten. Die Höhendifferenz zur Hütte war entscheidend um den nötigen Wasserdruck zu erreichen und so in weiterer Folge das Aufrüsten mit einer technischen Anlage zu vermeiden.[171]

Das Wasser aus der Kaverne wird in der Hütte aufbereitet und in das System eingespeist. Hier kommt es bei Waschtischen, Klos, Küche und Duschen zum Einsatz. Grundsätzlich kann bei nicht ausreichendem Wasser-und/oder Energiehaushalt die Zuleitung zu den öffentlichen Sanitäranlagen geschlossen, bzw. gesperrt werden.[172] Ein interessanter Fakt dabei ist, „Rund 56 Prozent des Frischwassers werden zu Warmwasser aufbereitet, [...]".[173]

Das Abwassersystem basiert auf einer Mikrofilterkläranlage, die sämtliche entstehende Abwasser entsprechend aufbereitet. Dadurch können Klospülung und Waschmaschine nur über das gereinigte Abwasser betrieben werden. Die Überschüsse werden dann wieder an die Umgebung abgeführt. Da die Hütte nur im Sommer betrieben wird und somit der Nährstoff für die Bakterien der Anlage im Winter etwas spärlich ausfällt, müssen sie entsprechend mit Nährstoffen versorgt werden.

Gebäudeautomation / Simulationstechnik

In dem System der Monte Rosa Hütte wurde besonders darauf geachtet, alle einzelnen Komponenten aufeinander abzustimmen. Sodass daraus ein gut funktionierendes Gesamtsystem entsteht, welches energieeffizient arbeitet. Gerade im Voraus musste somit auf Simulationen zurückgegriffen werden, um bestimmte Modelle zu erstellen, die den extremen Anforderungen an die Hütte gerecht wurden.[174] Das möchte ich an folgendem Beispiel näher erläutern:

Die „Optimale Wahl der Fenstergläser (Optimierung zwischen passiv-solaren Gewinnen, Vermeidung von Überhitzung im Sommer, Reduktion der Transmissionsverluste)"[175] Durch die Simulationen wurde die Umsetzung des Systems überhaupt ermöglicht, bzw. erhielt den Grad an Optimierung den so ein System braucht, um auf die komplexen Zusammenhänge reagieren zu können.

Klar war, dass eine computergesteuerte Regelungstechnik eingesetzt werden muss. Nur so können die einzelnen Komponenten sinnvoll miteinander kooperieren und zusammen auf Wetter und Besucherzahlen reagieren.

171 Vgl. ETH Zürich 2010, 173.
172 Vgl. ETH Zürich 2010, 173.
173 Ebda., 174.
174 Vgl. Ebda., 174.
175 Ebda., 174.

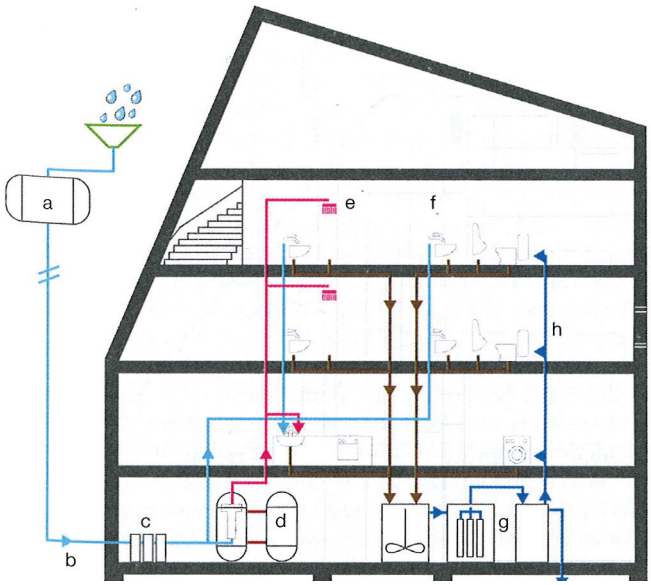


Abb. 53
Wasserversorgung, Monte-Rosa-Hütte

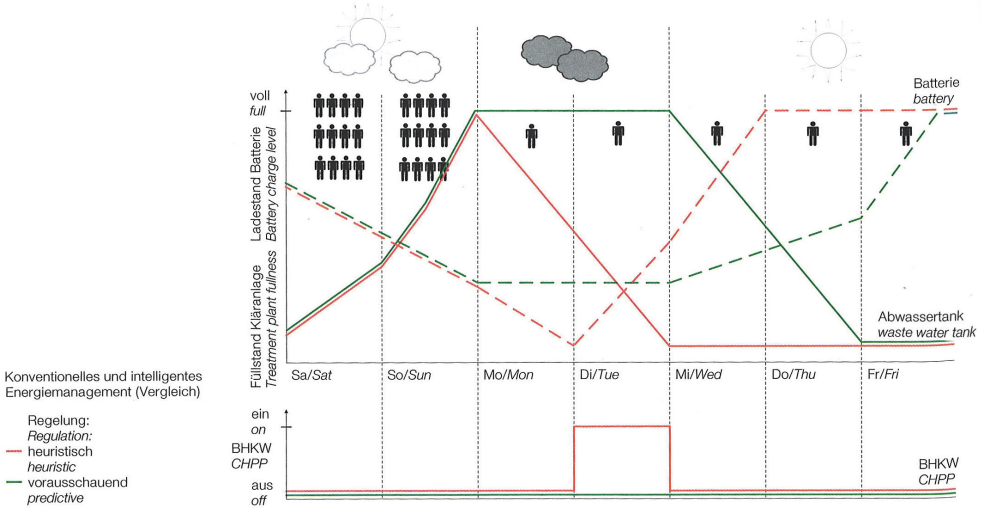


Abb. 54
Vergleich konventionelles und automatisiertes Energiemanagement

Es entstand eine Forschungsarbeit am Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik der ETH Zürich, das genau für dieses System eine Software programmiert hat und über die Jahre weiterentwickeln soll.
Diese soll nun unter Berücksichtigung der aktuellen Besucherzahl und des Wetters, aber auch die Prognosen für beides und Einspielung der Gebäudedaten das System steuern und perfektioniert anpassen (Abb.54). Es soll damit ein sicherer Betrieb der Anlage und der maximal mögliche Komfort erreicht werden. So befindet sich ganz in der Nähe der Hütte die Messstation, die die Software mit den entsprechenden Daten speist.[176]

[176] Vgl. ETH Zürich 2010, 175.

Komfort

Die Monte-Rosa Hütte ist mit Schlafzimmern mit maximal 8 Betten, aber auch 4-6 Betten je Zimmer ausgestattet.[177] 4 Toilettenanlagen für Besucher mit insgesamt 6 WCs und 3 Pissoirs. Zwei Waschräume mit insgesamt 14 Waschstellen und 4 Duschen, die alle mit Wasserspülung und Warmwasser versehen sind.[178]

Nachhaltigkeit

Wie bereits zu Beginn von Punkt „Umsetzung/Elemente" erwähnt, spielten bei der Umsetzung der Monte Rosa Hütte ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit eine große Rolle. Die ökologische Nachhaltigkeit sollte gewährleistet sein. Das Team führte eine Lebenszyklusanalyse am geplanten Projekt durch. Zusätzlich wurde eine Stoff- und Energiebilanz durchgeführt. Dabei „[...] wurden die Herstellung, der Transport und die Montage aller Baumaterialien sowie das spätere Recycling und die Entsorgung der Baustoffe."[179] berücksichtigt. Dazu wurden mehrere Materialkonzepte entwickelt, die dann auf ihre Ökologie hin verglichen wurden. Im Rahmen der Analyse zum Hüttenbetrieb wurden die Energiequellen zur Versorgung des Gebäudes, wie z.B. Solarthermie und Photovoltaik mit der entsprechenden Infrastruktur und dem Installations- und Betriebsaufwand betrachtet. Auch die Erneuerung der Bleiakkumulatoren wurden mitberücksichtigt, die eine unter Optimal-Bedingungen entsprechende Laufzeit aufweisen.

Die Versorgung der Küche und des Blockheizkraftwerks mit den entsprechenden Energieträgern, wird weiterhin durch den Helikopter übernommen. Auch das wurde mit einbezogen. Der Energieverbrauch, bzw. auch der Konsum wurde nicht beeinflusst, sehr wohl aber, dass die Erzeugung aus regenerativen Quellen besteht.

Durch das Konzept, das mehr Nutzfläche und einen höheren Grad an Komfort vorsieht, konnte laut den Berechnungen der „CO_2 footprint" je Übernachtungsgast im Vergleich zur alten Hütte gesenkt werden. Wie bereits im Gebäudetechnik-Teil angesprochen, wurde darauf geachtet, dass der Wasserkreislauf kaum gestört wird und das Brauchwasser dem Kreislauf wieder zugeführt wird.

In der Ökologischen Betrachtung macht die Außenwand knapp 1/3 des kumulierten Energiebedarfs aus, deswegen wurde ein Aufbau aus ausgedämmten Holzständern mit einer hinterlüfteten Blechfassade verwendet. Dazu gab es einen Vergleich mit zwei weiteren Varianten, einmal mit Vakuumsisolationspaneelen und einer Glasfassade mit integriertem Salzhydrat.[180]

Erhalten hat die Monte-Rosa-Hütte das Minergie-P-Zertifikat, der Minergie Schweiz. „Minergie-P bezeichnet Niedrigstenergie-Bauten und genügt maximalen Ansprüchen an Qualität, Komfort und Energie. Insbesondere wegen einer herausragenden Gebäudehülle."[181]

Eine ganzheitliche Betrachtung der Nachhaltigkeit ist nicht aufgeführt.

---

177 Vgl. Ebda., 108-111.

178 Vgl. IWISA: Neue Monte Rosa-Hütte. Die Berghütte der Zukunft, http://www.lauber-iwisa.ch/data/Ressources/1325585926-Broschuere_Monte_Rosa.pdf, 15.04.2017.

179 ETH Zürich 2010, 186.

180 Vgl. Ebda., 187.

181 Minergie Schweiz:Was ist Minergie?, https://www.minergie.ch/de/verstehen/uebersicht/, 15.03.2017.

Öffentlichkeit / Entwicklung über die Jahre

In der zeitlichen Analyse zur Entwicklung nach der Erbauung fällt auf, dass die Attraktivität der neuen Hütte unterschätzt wurde. Unter den Tages- und Nachtgästen befanden sich nämlich sowohl Alpinisten, als auch Interessierte der Architektur ohne Gletscher- oder Wandererfahrung. So konnte man 2010 z.B. im Tagesanzeiger lesen:

> *„Die spektakuläre neue Monte-Rosa-Hütte ob Zermatt zieht Touristen und Architekturbewunderer in Scharen an. Die meisten unterschätzen jedoch den hochalpinen Zustieg. Die Zahl der Unfälle nimmt stark zu.“*[182]

Das enorme Aufgebot an Besuchern fordert seinen Tribut und zeigt aber auch, wen diese Hütte anspricht und veranlasst, die Hütte zu besuchen.

> *„Das Hüttenpersonal arbeitet derweil am Anschlag. Die zuvorkommende Hüttenwartin Manuela Brantschen und ihre sechs Leute können den täglichen Ansturm kaum bewältigen. Brantschen bedauert es, dass sie und ihr Mann viel Zeit für die Kinderkrankheiten der neuen Hütte aufwenden müssen und deshalb gelegentlich zu wenig Zeit für die Gäste hätten. Nebenbei beantwortet sie täglich über 20 Mails – mit teils abstrusen Fragen. ‚Die Leute wollen wissen, wann die letzte Gondel von der Hütte ins Tal fährt und wie viele Parkplätze es vor der Hütte hat‘, sagt sie.“*[183]

2010 stieg die Übernachtungszahl der Besucher bis auf 11.202 im Jahr. Auf diesen enormen Ansturm war die Hütte nicht ausgelegt. So kam es dazu, dass die Abwasserreinigungsanlage nicht schnell genug klären konnte und ein großer Teil des Abwasserschlamms direkt in der Umgebung der Monte-Rosa-Hütte landete.

Zusätzlich gab es, auf Grund eines Unfalls mit einem der Helikopter, bei dem die Photovoltaik-Anlage beschädigt wurde, einen Mangel in der Stromversorgung. Das führte zu einer zusätzlichen Problematik hinsichtlich der Stromversorgung der Reinigungsanlage. Hin und wieder mussten die Toiletten sogar manuell gereinigt werden, da nicht ausreichend Wasser für die Spülung aufbereitet war.[184]

Auch die Prognosen des allgemeinen Stromverbrauchs, wie z.B. das Laden von elektronischen Geräten, wurde zunächst unterschätzt. Gegen 2014 normalisierte sich die Besucherzahl und pendelt sich seitdem bei der eigentlichen Prognose ein. Trotzdem musste die Gebäudetechnik überarbeitet, bzw. ausgebaut werden. So kamen weitere Photovoltaikelemente zum Einsatz und wurden am Fels in der Nähe der Hütte montiert.[185]

---

[182] Foppa Daniel: Gefährlicher Andrang auf Monte-Rosa-Hütte, 09.06.2010, //www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/Gefaehrlicher-Andrang-auf-MonteRosaHuette-/story/27404496, 02.04.2017.

[183] Ebda.

[184] Vgl. Feusi, Alois: Hausherr im hochalpinen Testlabor, 26.09.2011 https://www.nzz.ch/hausherr_im_hochalpinen_testlabor-1.12656543, 25.03.2017.

[185] Vgl. Knüsel 2015, 30.

Interessant ist auch zu sehen, dass der vorrausschauende computergesteuerte Energiehaushalt, der sich nach den Wetter- und Besucherprognosen richten soll im Laufe der Zeit ersetzt wurde und in dem Fall konstant hoher Besucherzahlen kein sinnvolles System darstellt:

> *„Das vorausschauende Energiemanagement wurde allerdings durch ein statisches Versorgungsmodell ersetzt, weil die Besucherzahlen konstant hoch sind und die Kläranlage kontinuierlich im Einsatz ist: Das Blockheizkraftwerk läuft spätestens jeden dritten Tag an, um die Batterie zu laden.“*[186]

Um alle Mängel zu beseitigen mussten erneut über Hunderttausend in die Technik investiert werden.[187] Um die anfänglichen Probleme zu beheben, mussten zunächst die Verursacher gefunden werde. Das übernahm das Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik der ETH Zürich. Die Analyse zeigte unter anderem, dass 20 % des Verbrauchs an elektrischer Energie – der Gesamtverbrauch der Monte-Rosa-Hütte entspricht wohl ungefähr „15 durchschnittlichen Einfamilienhäusern“[188] am Tag – durch die Küche verursacht wird.[189]

Um die Versorgung mit Speisen zu garantieren musste der Hüttenwirt Horst Brantschen bei der alten Monte-Rosa-Hütte 2 Helikopterflüge je Woche beauftragen.[190] Die neue Hütte hat mehr Schlafplätze, was den Schluss zulassen kann, dass diese Frequenz ansteigt oder zumindest gleich bleibt.

[186] Knüsel 2015, 30.
[187] Vgl. Rüegg 2013, 14.
[188] Ebda., 14.
[189] Vgl. Ebda., 14.
[190] Vgl. Guetg 2009, 34.

Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Hoher Komfort, repräsentiert durch klimatisierte Räume und Warmwassernutzung für alle Nutzer. Sowie kleinere Schlafräume	Aufwändige Wartung der komplexen Gebäudeinfrastruktur
Höchst effiziente Haustechnik, bzw. perfekte Abstimmung der Geräte optimiert den Stromverbrauch.	Hoher Energieverbrauch durch Haustechnik
	Techniker muss bei größeren Problemen im Energiemanagement der Haustechnik auf die Hütte kommen, also nicht direkt manuell möglich. Sonst Fernwartung.
Hoher Grad an Autarkie. Vor allem Wasser- und Abwasserversorgung funktionieren lokal. Aber auch die Versorgung mit Energie ist dank Nachrüstung zu 90% gewährt.	Vorplanung und Vorfertigung müssen perfekt durchgeplant sein. Nur so ist die komplexe Haustechnik umsetzbar.
	Häufige Versorgungsflüge
	Die Medienwirkung ist enorm. So muss die Kommunikation und Veröffentlichung des Neubaus gut durchdacht sein, um Missverständnissen vorzubeugen.
	Hoher Übernachtungspreis
	Hoher Sprengbedarf
Offiziell ökologisch nachhaltig, Minergie-P	Viele Transportflüge zur Errichtung notwendig Abhängigkeit von der Technik, wenn die Abwasserreinigungsanlage nicht funktionieren würde, was passiert dann? Der eventuelle Rückbau der Hütte scheint auf Grund der Größe aufwändig. (Dies muss jedoch überprüft werden)

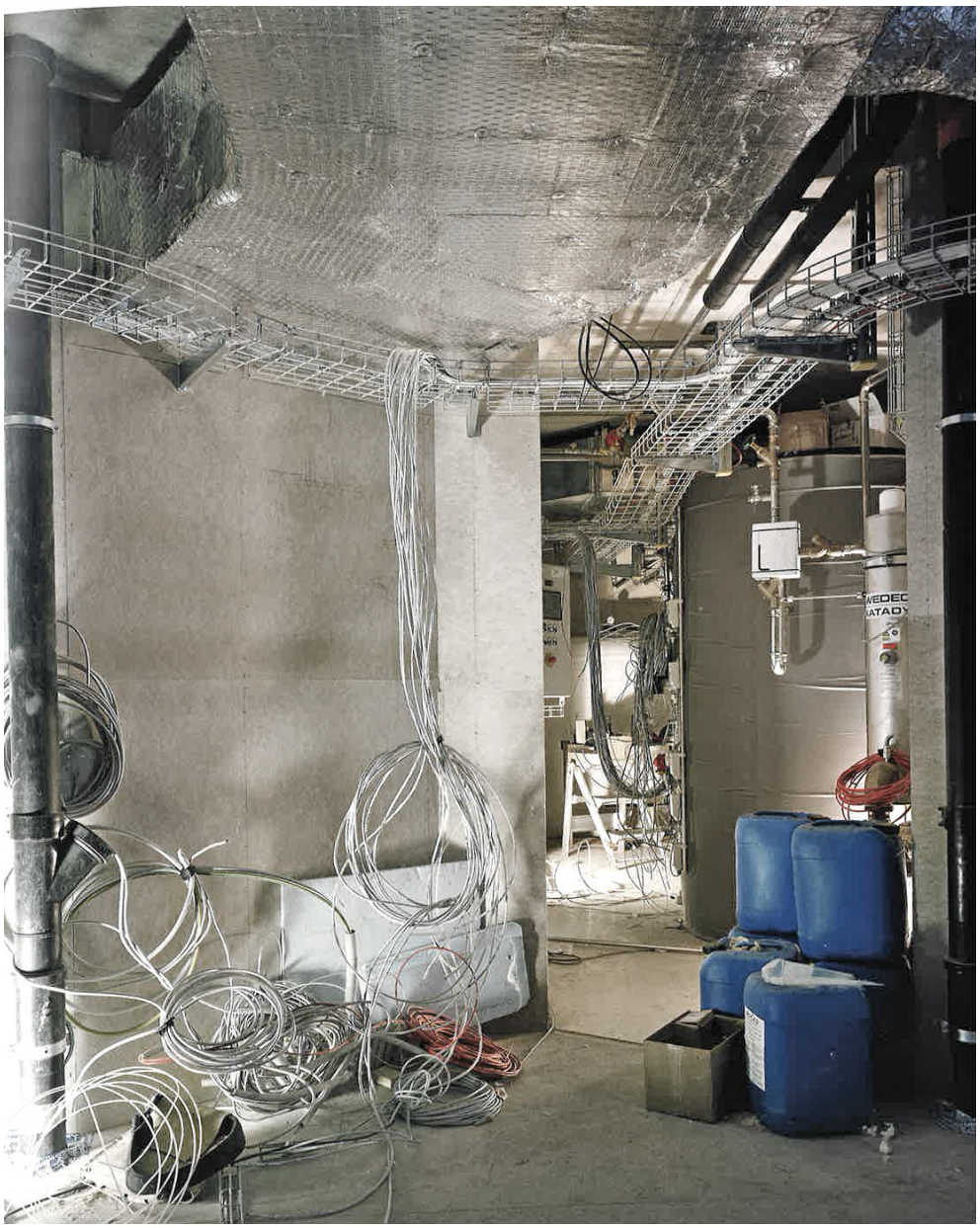
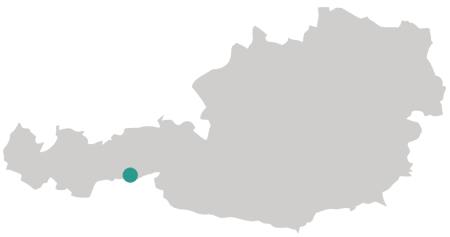


Abb.55
Foto Baustelle,
Monte-Rosa-Hütte



OLPERERHÜTTE

DAV	Bauherr / Verein
Herrmann Kaufmann ZT GmbH	Architekt
Zillertal, Österreich	Bauort
2007	Fertigstellung
1.3 mio. €	Baukosten
2.389 m ü. M.	Errichtungshöhe
3	Geschosse
60	Schlafplätze
Mitte Juni - Mitte Oktober	Öffnungszeiten
ca. 37.50 € (Lager, Mitglieder)	Übernachtungskosten (inkl. Halbpension)

Abb.56 Olpererhütte

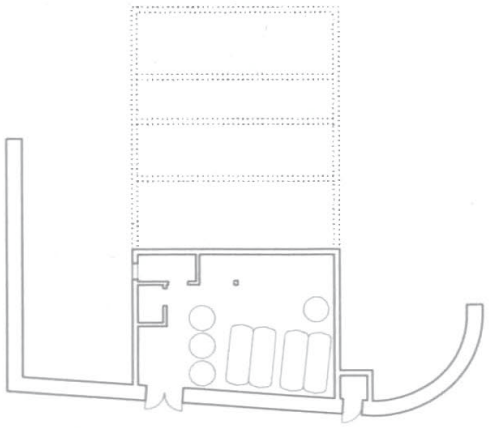


Abb.57
Kellergeschoss,
Olpererhütte
M 1:250

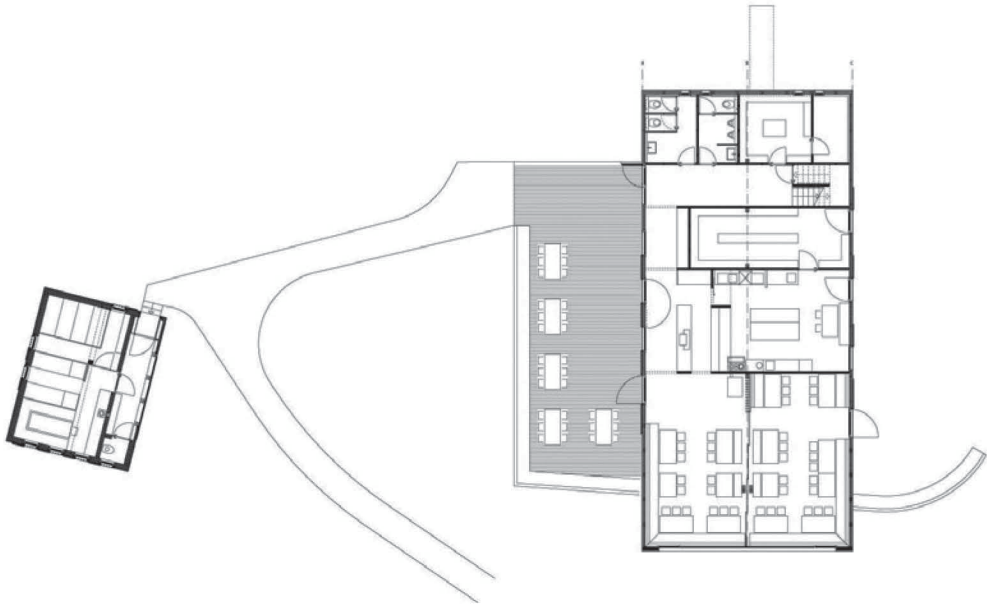


Abb.58
Erdgeschoss,
Olpererhütte
M 1:250

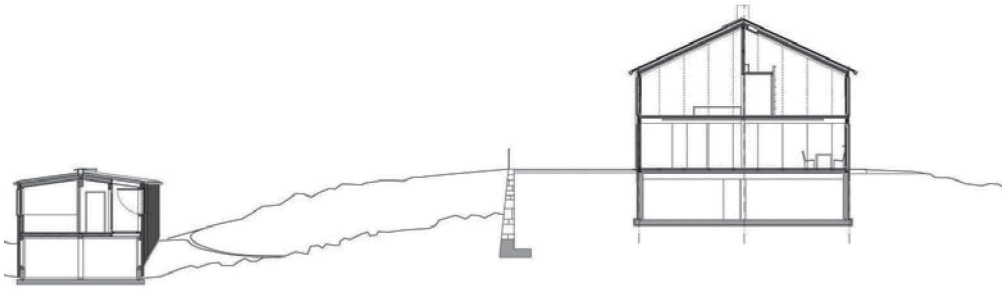


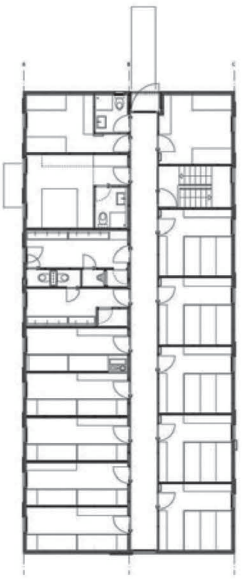
Abb.59
Querschnitt,
Olpererhütte
M 1:250

Keller-/Technikgeschoss (Abb.57)

Abwasseraufbereitung
BHKW
Pufferspeicher

Erdgeschoss (Abb.58)

Gaststube
Toiletten
Schuhraum
Trockenraum
Theke
Küche
Vorratskammer
Winterhaus



Obergeschoss

Pächterwohnung
Personalwohnung
Gästeschlafräume
Sanitäreinrichtung

Abb.60
Obergeschoss,
Olpererhütte
M 1:250

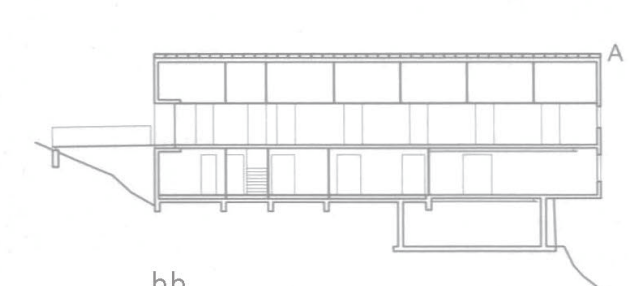


Abb.61
Längsschnitt,
Olpererhütte
M 1:250

Die Olpererhütte liegt zu Fuße des Namengebenden Olperers in Tirol. Die Hütte selbst befindet sich auf 2.400 Höhenmeter und ist in absoluter Insellage. Die Schutzhütte war genauso baufällig, wie die alte Monte-Rosa-Hütte in der Schweiz. Eine Sanierung wäre in keinem ökonomisch sinnvollen Rahmen für den Besitzer, den Deutschen Alpenverein, möglich gewesen. So entschied sich der Verein einen Wettbewerb für einen Ersatzbau auszuschreiben.

Diesen Wettbewerb gewann 2006 das Architekturbüro Hermann Kaufmann ZT GmbH.[191] Das Konzept sollte durch die Reduktion der verschiedenen Baumaterialien und auf das Wesentliche, in Sachen Komfort und Technik, seinen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Die Hütte wird nur im Sommer betrieben und besitzt für den Winter nur ein separates ebenfalls neu errichtetes Notraum-Gebäude.[192] Sie besitzt insgesamt 60 Gast-Schlafplätze.[193]

Umsetzung/ Elemente

Als Hauptmaterial wurde Holz gewählt. Hier bestand die Möglichkeit, die Transportwege kurz zu halten, da Holz lokal verarbeitet wird.

Die Fundamentierung und die Basis der Schutzhütte wurden auch aus dem Abbruchmaterial der alten Hütte und aus der Umgebung erstellt. Der lang gezogene Körper der Hütte ist nach oben hin ganz konventionell mit einem Satteldach abgeschlossen. Der Rohbau der Schutzhütte wurde aus massiven Holzfertigteilelementen, die aus Brettsperrholz bestehen, innerhalb von drei Tagen errichtet. Ziel war es, die Anzahl der Elemente auf ein Minimum zu reduzieren.
Insgesamt waren für den Bau 913 Helikoptereinsätze nötig.[194]

Konstruktion / Tragwerk

Es wurden insgesamt nur 350 Holz-Elemente auf die Baustelle geflogen. Diese waren abhängig vom Einsatzgebiet von 12,5 bis zu 17,6 cm stark und teilweise bis zu 11m lang.
Bei dem Bau wurde im Bereich der Außenwände komplett auf Dämmung verzichtet. Die Dämmwirkung wird einzig und allein durch die Brettsperrholzscheiben erzielt.

Das ganze Gebäudevolumen wird nach außen hin mit einer Schicht aus Holzschindeln umschlossen. Diese hinterlüftete Außenhaut bildet die Witterungsabweisende Schicht.[195]

Das Gebäude kragt zur Hangseite hin um 2,5 m über die Fundamentierung hinaus aus. Um das realisieren zu können, wurden die Erdgeschosswandscheiben als statische Träger ausgebildet. Im Obergeschoss fängt eine Wandscheibe, die unterhalb des Firsts angeordnet ist, die Dach-Lasten auf und leitet diese dann ins Erdgeschoss. Hier ist die Scheibe in ein Stützensystem aufgelöst.

Die Fundamentierung besteht aus einem 20cm betonierten Innenkern, der nach außen hin mit einer Bruchsteinmauerwerksverblendung abgeschlossen ist.
Das Gesamte Gebäudevolumen kann bündig geschlossen werden.

[191] Vgl. Berkan 2009, 67.
[192] Vgl. Wedekind 2008.
[193] Vgl. Berkan 2009, 68.
[194] Vgl. Dangel 2010, 50.
[195] Vgl. Ebda., 50.

Abb.62
Montage Holzfertigteilelemente, Olpererhütte

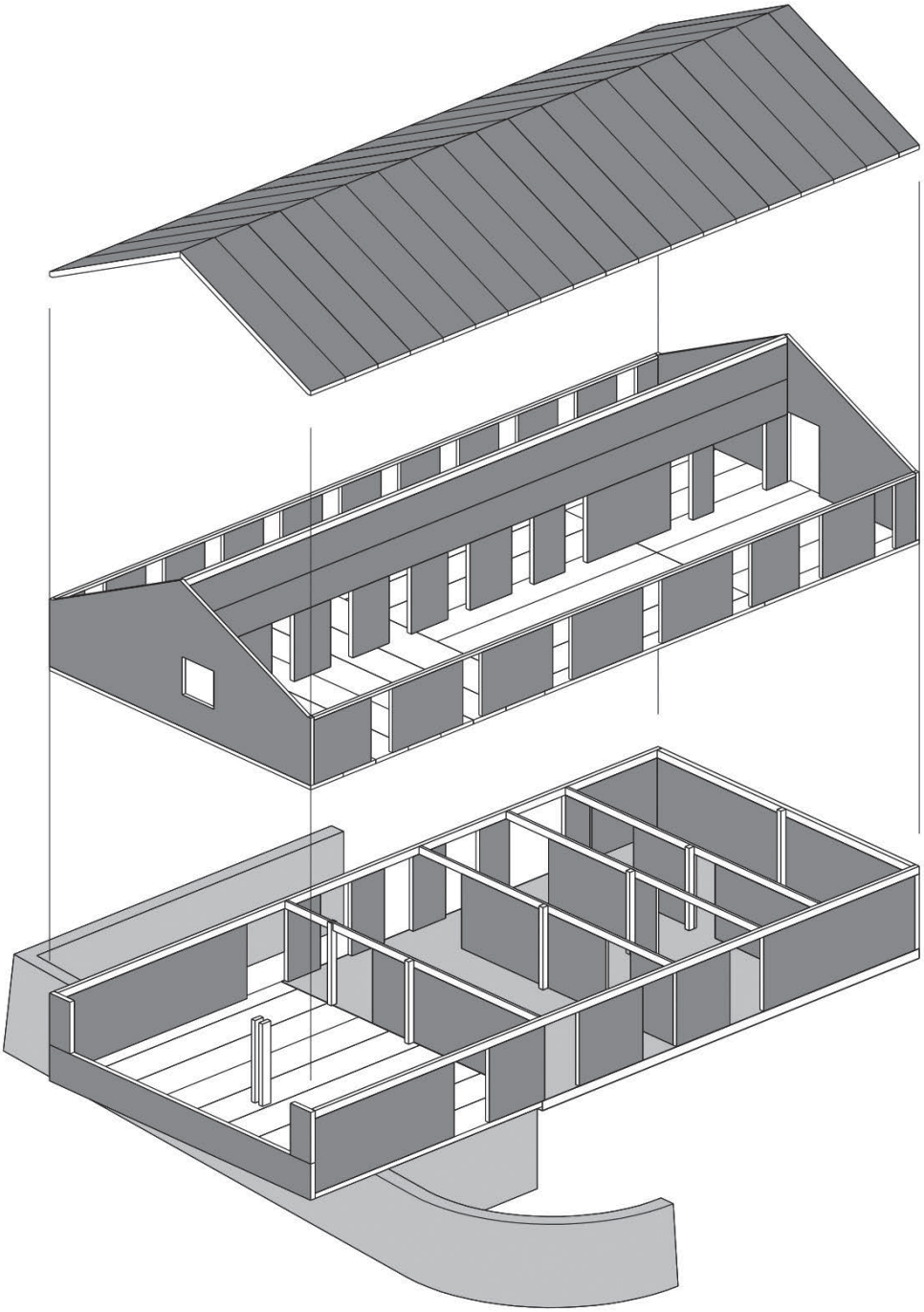


Abb.63
Explosionsskizze
Holzelemente,
Olpererhütte

Die Fensteröffnungen werden den Winter über mit Klapp- und Einhängeläden geschützt.[196] Die Hütte wird also über ein recht simples, aber gut durchdachtes Tragwerkskonzept gehalten.

Brandschutz

Im Obergeschoss wurde eine Fluchttreppe nach außen an das kompakte Gebäudevolumen angesetzt, um die Fluchtwege möglichst kurz zu halten und das Konzept in Abstimmung mit der Behörde zuzulassen.[197] Das Projekt wurde also eng mit den Behörden zusammen entwickelt. Weitere Informationen standen mit nicht zu Verfügung.

Geologie

Wie bereits im Kapitel „Umsetzung“ erwähnt wurde das Abbruchmaterial in den Hüttenbau integriert. Den Plänen ist zu entnehmen, dass nur der Bereich des Technikgeschosses mit den Geräten in den Felsen gesprengt ist und somit auf ein Minimum reduziert.

Energie- und Gebäudetechnik

Das Konzept der Schutzhütte basiert auf der Kombination mehrerer Energieversorgungsquellen, einer Photovoltaikanlage, einem mit Rapsöl laufenden Blockheizkraftwerk und einem Kachelofen. Diese versorgen die gesamte Hütteninfrastruktur, bestehend aus Duschen, Küche, Abwasserreinigungsanlage und Heizungssystem.

In der Olpererhütte wird im Vergleich zur Monte Rosa Hütte nur ein geringer Anteil (14%) des Energiebedarfs durch Photovoltaik gedeckt, den Rest übernimmt das Blockheizkraftwerk.[198] „Pro Kilowattstunde produziertem Strom liefert das Heizkraftwerk zwei Kilowattstunden Abwärme, die zur Beheizung der Duschen, der Küche und des Gastraums genutzt werden.“[199]

Raumklimatisierung

Eine automatische Raumklimatisierung gibt es in der Schutzhütte nicht. Gelüftet wird das Gebäude manuell, hierzu sind ausreichend öffenbare Fenster vorhanden.
Erschließungs- und Schlafräume werden gar nicht extra beheizt und sind durch entsprechende Öffnungen mechanisch belüftet. Die Temperierung übernimmt in der Gaststube die Kombination aus Kachelofen und Blockheizkraftwerk.[200]
Dabei ist der reine Sommerbetrieb natürlich von Vorteil, da keine extremen Temperaturunterschiede ausgeglichen werden müssen.

---

196 Vgl. Ebda, 50.
197 Vgl. Berkan 2009, 69.
198 Vgl. Dangel 2010, 55.
199 Dangel 2010, 55.
200 Vgl. BinderHolz GmbH:, Olpererhütte, Zillertal | A, http://www.binderholz.com/fileadmin/PDF/Services_Kontakt/Videos_Download/Prospekte/Case_studies/Olpererhütte_D_WEB.pdf, 16.04.2017.

Stromversorgung

Wie bereits im Teil der Gebäudetechnik beschrieben, wird auch hier ein Kombinationssystem eingesetzt. Hinsichtlich des Standorts hat sich das System aus 8% Photovoltaik- und 92% Blockheizkraftwerkdeckung als zunächst wirtschaftlicher herausgestellt. So speisen bisher zwei Photovoltaik-Paneelpaare mit 560Wp und das BHKW mit 12KW den Kreislauf. Auch in der Olpererhütte werden zur Speicherung Akkus aus Blei eingesetzt.[201]

Wasserversorgung

Auch die Olpererhütte befindet sich trotz relativ kurzem Anstieg (ca. 2 Stunden) in absoluter Insellage. Die Trinkwasserversorgung wird über saisonal anfallendes Gletscherwasser, das im Sommer schmilzt und dann in einer Zisterne aufgefangen wird, garantiert.[202]

Ein Warmwasser-Pufferspeicher versorgt die oben angesprochenen Bereiche bei Bedarf. Das Abwasser wird über eine extra für die Hütte konzipierte Membranfilter-Anlage aufbereitet und dem Gletscher wieder zugeführt.[203]

Computergestützte Technik

Mit dem Ersatzbau der Hütte wurde ein System erfolgreich getestet, das die Effizienz des gesamten Stromkreislaufs verbessern sollte. Das Lastenmanagementsystem wurde individuell an die Hütte angepasst. „Es ist in der Lage zeitlich ‚abschaltbare' elektrische Verbraucher ohne wahrnehmbaren Einfluss auf den Hüttenbetrieb ab- und zuzuschalten [...]"[204] So sollten vor allem der Einsatz des BHKW und die Nutzung der Akkumulatoren optimiert werden, um diesbezügliche Ausgaben zu minimieren.[205]

Komfort

Die Hütte ist für die Gäste mit 5 Achtbetten- und 5 Vierbetten-Lager ausgestattet.
Zwei zentrale Waschräume und warme Duschen, werden bereitgestellt.
Die WCs sind mit Wasserspülsystemen ausgestattet und sind an eine Abwasserreinigungsanlage angeschlossen.

Die Hütte ist bewirtschaftet und bietet somit jedem Gast etwas Gekochtes zu Essen. Auf „alpenvereinaktiv.com" heißt es, dass der Mobilfunkempfang nicht eingeschränkt ist.[206]

---

[201] Vgl. DAV Sektion Neumarkt: Systematische Entscheidungsfindung durch Wirtschaftlichkeitsvergleich für Energie- und Abwassersysteme, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/17046/olpererh_tte_abschlussbericht_17046.pdf, 12.05.2017 (S.30)

[202] Vgl. Simone Meuler: Innovative Membranbelebung zur Abwasserbehandlung auf Schutzhütten, http://www.huber.de/de/huber-report/praxisberichte/membranbelebung-mbr/innovative-membranbelebung-zur-abwasserbehandlung-auf-schutzhuetten.html, 10.04.2017.

[203] Vgl. Breuß 2008, 23.

[204] Vgl. DAV Sektion Neumarkt: Systematische Entscheidungsfindung durch Wirtschaftlichkeitsvergleich für Energie- und Abwassersysteme, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/17046/olpererh_tte_abschlussbericht_17046.pdf, 12.05.2017 (S.30)

[205] Ebda. (S.30 des Dokuments)

[206] Alpenvereinaktiv.com: Olpererhütte, 2389m, https://www.alpenvereinaktiv.com/de/bewirtschaftete-huette/olpererhuette/7026208/#dmdtab=oax-tab2, 10.05.2017

1 Photovoltaik auf Kupferblech

2 Dach
Lärchenschindeln
Schalung 24mm
Lattung 100mm
Unterdachbahn
BSH-Element 176mm

3 Dreischichtplatte Fichte

4 BSH 166mm

5 Klappladen
lärche massiv 25mm

6 Holzfenster
Isolierverglasung

7 Decke
BSH-Element 148mm
Fichte

8 Rähm
BSH 94x160mm

9 Wand
Schindeln Fichte
BSH-Element 148mm

10 Holzrost
Lärche 50mm

11 Stoß ausgeführt in F90

12 Decke
BSH-Element
Fichte 166mm

13 Schwelle
BSH 94x160mm

14 Außenwand Keller
Perimeterdämmung 60mm
Bituminöse Abdichtungsbahn
Stahlbeton 200mm

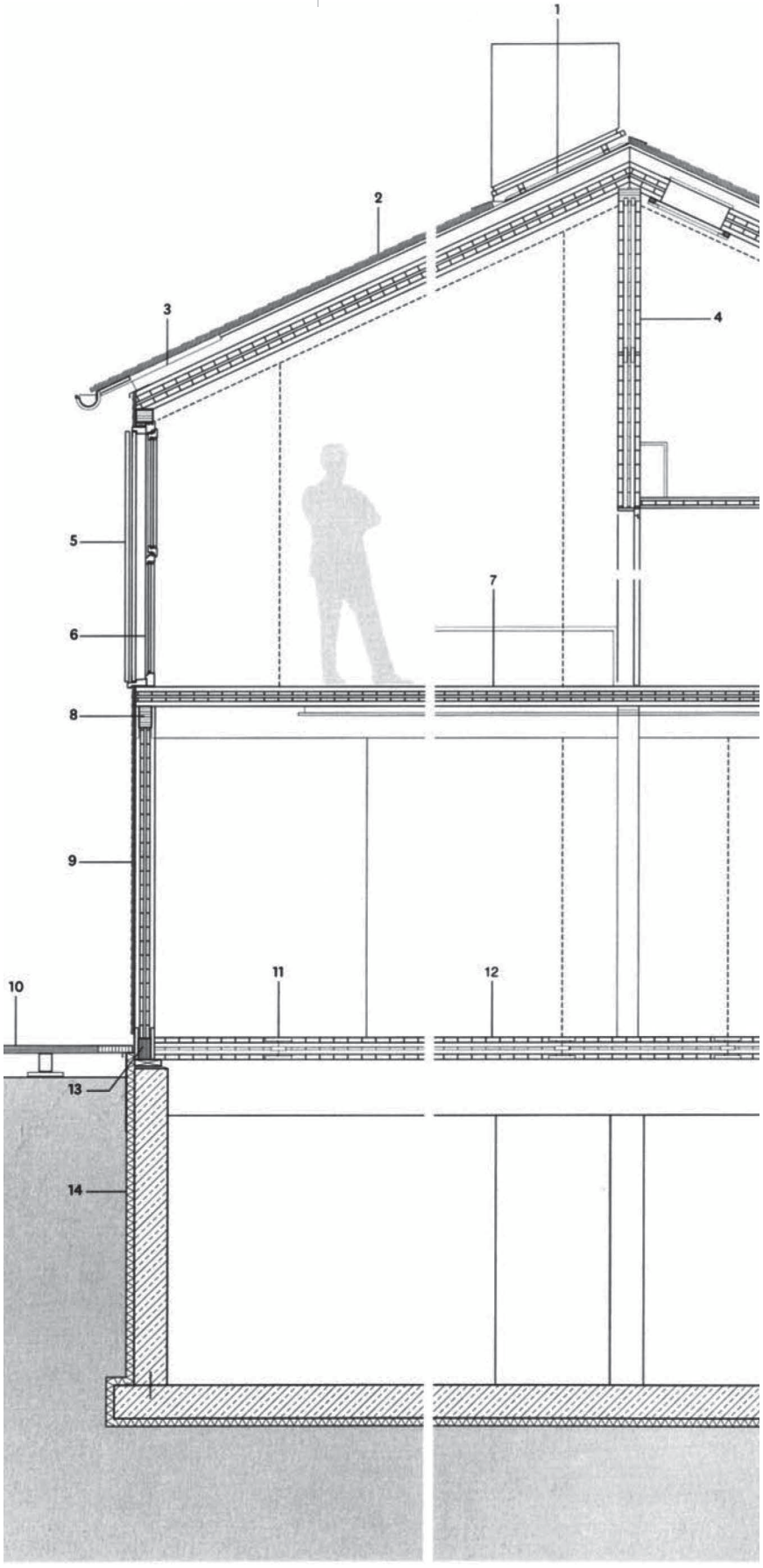


Abb. 64 Fassadenschnitt, Olpererhütte

Nachhaltigkeit

In sämtlichen Quellen wird nur über den ressourcenschonenden Umgang des Konzepts gesprochen. Als eines der Hauptargumente wird immer wieder die enorm gute Ökologie des Werkstoffs Holz genannt und wie schonend es bei diesem Projekt eingesetzt wurde. Auch das Energiekonzept wird als ökologisch beschrieben.[207]

Die Frage, wie Nachhaltigkeit als Konzept in das Projekt mit eingeflossen ist und welche konkreten Maßnahmen getroffen wurden, wurden wie folgt beantwortet:

> *„Ökologie:*
> *Oberste Zielsetzung beim Neubau der Olpererhütte war es, ein möglichst einfaches Gebäude herzustellen, das heißt, die Innovation in der Reduktion zu suchen. Dies bewirkt eine beträchtliche Einsparung sowohl der Menge als auch der Anzahl der notwendigen Baumaterialien und erscheint im Sinne der gesamtökologischen Betrachtung die wichtigste Maßnahme mit dem größten Einsparungspotential. Ebenso wird die notwendige Haustechnik auf ein Minimum reduziert, die Wärmeversorgung erfolgt über einen altbewährten Holzofen, der die nächsten Jahre mit dem Abbruchholz betrieben werden kann sowie über die Abwärme der durch die Wasserreinigung notwendigen rapsölbetriebenen Kraft- Wärmekupplung. Alle diese Maßnahmen bewirken eine beträchtliche Einsparung an „Grauer Energie“. “*[208]

Öffentlichkeit / Entwicklung über die Jahre

Nach ihrer Erneuerung ist auch die Olpererhütte eine sehr populäre Schutzhütte geworden. Diese Popularität scheint eines der Probleme in den ersten Jahren gewesen zu sein. So sind im Vergleich zur prognostizierten Besucherzahl für 2008, die tatsächlichen Besuche (Zusammensetzung aus Nacht- und Tagesgästen) um mehr als das doppelte gestiegen. Die Prognosen entstanden durch Annahmen aus den Erfahrungswerten der alten Hütte.

Durch diesen enormen Ansturm von Menschen, die meist auch wenig Wandererfahrung haben gab es die entsprechenden Versorgungs- und Müllprobleme. Diesem Trend begegnete der DAV mit technischen Maßnahmen. So wurde ein Gerät angeschafft, dass das Volumen des anfallenden Restmülls durch Zusammenpressen verringert, um mehr davon verstauen zu können. Auch die Abwasserreinigungsanlage musste ausgebaut werden, um die anfallenden Mengen sinnvoll verarbeiten zu können.[209]

Aus der aktuellsten Vereinsversammlung (März 2017) geht hervor, dass die Besucherzahlen auf dem hohen Niveau geblieben sind und die Abwasseranlage weiter überdacht werden muss. Weitere Anpassungen müssen vorgenommen werden.

---

[207] Vgl. Otto Kapfinger: Projektblatt Olpererhütte, http://www.hermann-kaufmann.at/pdfs/05_28.pdf, in: http://www.hermann-kaufmann.at/?pid=2&prjnr=05_28, 16.05.2017 .(S.1 des Dokuments)

[208] Antwortmail von Yvonne Böhler von Hermann-Kaufmann ZT, vom 10.08.2017.

[209] Vgl. DAV Sektion Neumarkt: Systematische Entscheidungsfindung durch Wirtschaftlichkeitsvergleich für Energie- und Abwassersysteme, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/17046/olpererh_tte_abschlussbericht_17046.pdf, 12.05.2017 (S.71)

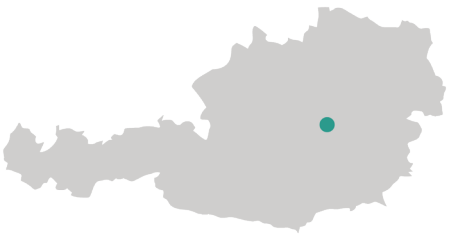
Funktionieren tut der Hüttenbetriebt jedoch nach den Anpassungen bis jetzt gut, es muss jedoch weiter gearbeitet werden, um diesen Standard aufrecht zu erhalten.[210] Die Architekten wurden für den Bau der Hütte mit dem Holzbaupreis Vorarlberg ausgezeichnet.[211]

Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Die Bauweise lies den Rohbau innerhalb von 3 Tagen errichten.	Regelmäßige externe Wartung der komplexen Gebäudeinfrastruktur, durch Fachpersonal.
Ein Rückbau der Hütte ist auf Grund der Einfachheit der Konstruktion gut zu bewerkstelligen.	Vorplanung und Vorfertigung müssen perfekt durchgeplant sein. Nur so ist die komplexe Haustechnik umsetzbar. (Dimensionierung des Technikraums)
Hoher Grad an Autarkie. Vor allem Wasser- und Abwasserversorgung funktionieren lokal.	Hoher Energieverbrauch und Abhängigkeit von Strom durch Haustechnik.
Das Gebäude erreicht viele Menschen und hat somit weitreichenden Einfluss.	Die Medienwirkung ist enorm. So muss die Kommunikation und Veröffentlichung des Neubaus gut durchdacht sein, um eine Übernutzung zu vermeiden.
Hoher Komfort durch warme Duschen, kleinere Räume.	Anfängliche Probleme durch Unterdimensionierung der Abwasserversorgung. Hier wurde der Andrang der Hüttenbesucher unterschätzt.
Offiziell ökologisch nachhaltig durch Verwendung von Holz.	

[210] Vgl. DAV Sektion Neumarkt: Protokoll Mitgliederversammlung vom 10.03.2017, http://www.alpenverein-neumarkt.de/assets/assets/pages/115-detailseite-16/Protokoll-DAV-Sektion-Neumarkt-JHV-10.03.2017.pdf, 12.06.2017. (S.10)

[211] Vgl. Hermann Kaufmann ZT, http://www.hermann-kaufmann.at/v5/projekt/olpererhuette/, 04.10.2017.



SCHIESTLHAUS

Bauherr / Verein	ÖTK
Architekt	ARGE Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH
Bauort	Hochschwab Massiv, Österreich
Fertigstellung	2006
Baukosten	1.6 mio. € inkl. Abbruch Bestand
Errichtungshöhe	2.154 m ü. M.
Geschosse	3
Schlafplätze	70
Öffnungszeiten	Mitte Mai - 26. Oktober
Übernachtungskosten (ohne Mahlzeiten)	17 € (Mitglieder)

Abb. 65 Schiestlhaus

Erdgeschoss

Gaststube
Küche
Trockenraum
Sanitäranlagen mit WC
Winterraum als Teil der Gaststube
Teamraum

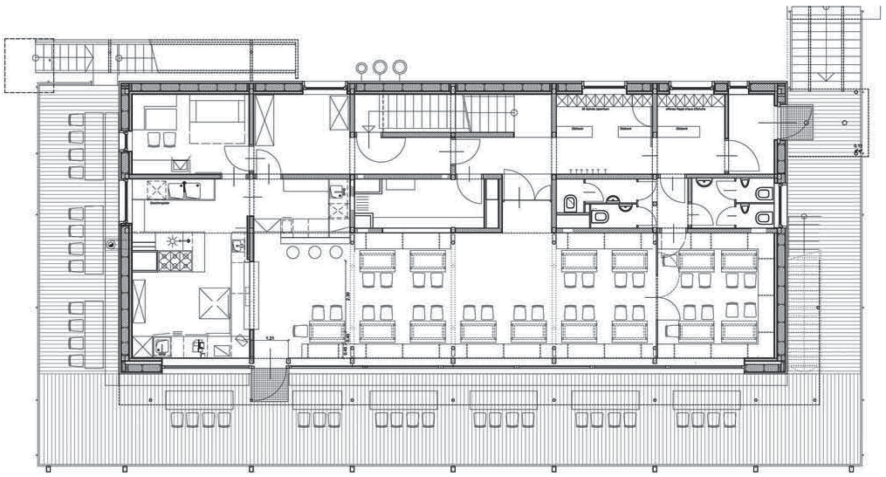


Abb.66
Erdgeschoss,
Schiestlhaus
M 1:250

Obergeschoss

Pächterwohnung
Personalwohnung,
Lager- und Mehrbetträume Waschraumräume

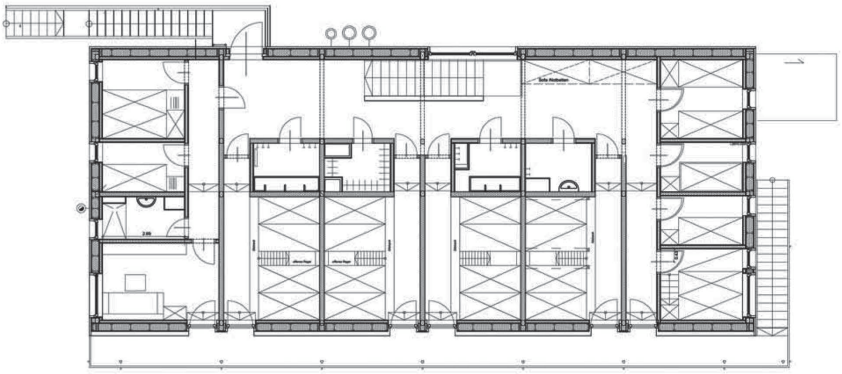


Abb.67
Obergeschoss
Schiestlhaus
M 1:250

Kellergeschoss

Vorratslager
Abwasseraufbereitungsanlage,
Regenwasseraufbereitungsanlage
Batterieraum

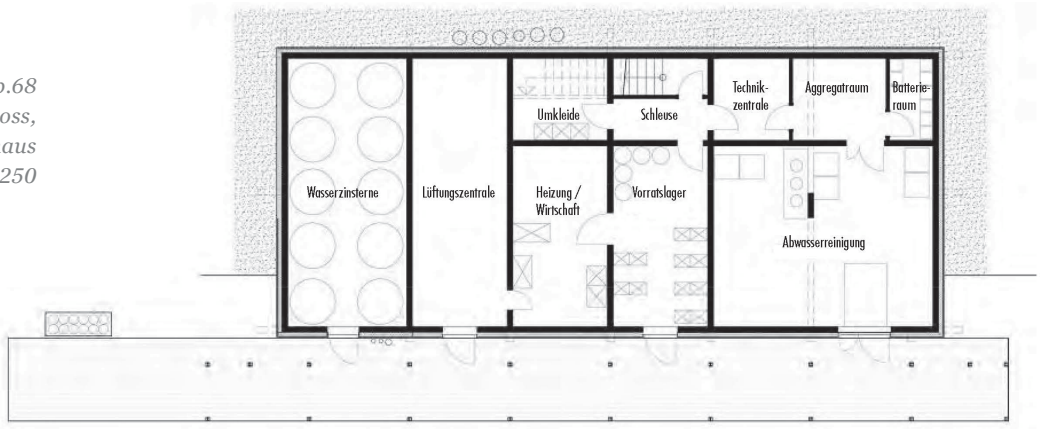


Abb.68
Kellergeschoss,
Schiestlhaus
M 1:250

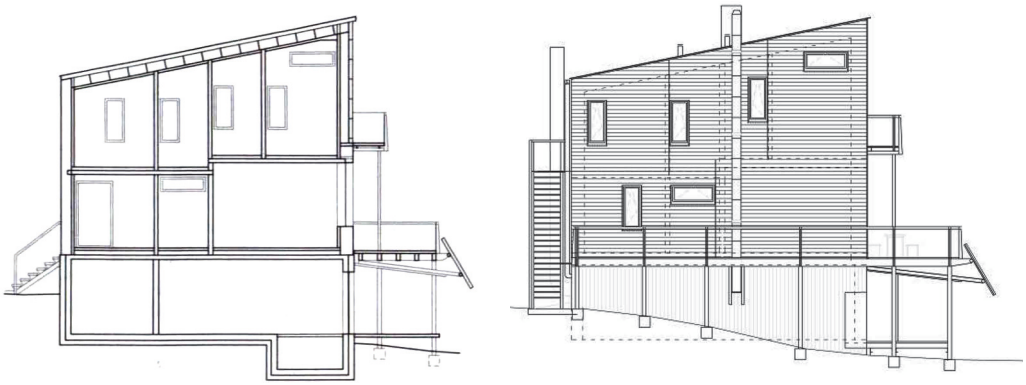


Abb.69,70
Querschnitt(links),
Ansicht West(rechts),
Schiestlhaus
M 1:250

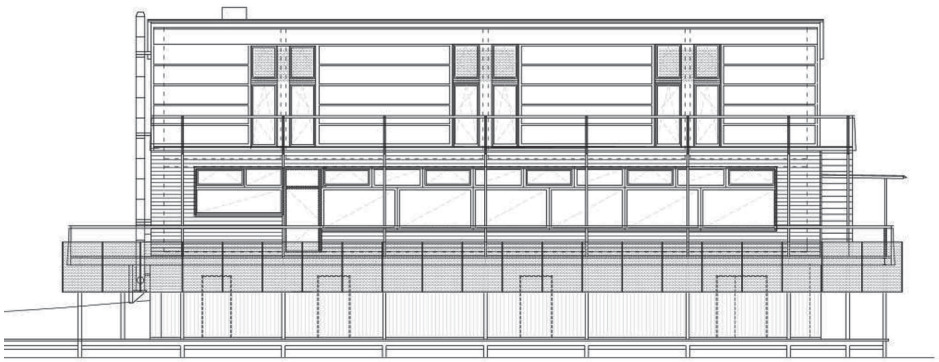


Abb.71
Ansicht Süd,
Schiestlhaus
M 1:250

Das Schiestlhaus befindet sich auf dem Hochschwabmassiv auf 2154m Höhe in der Steiermark. Es befindet sich im Besitz des Österreichischen Touristenklubs.
Die ehemalige Schutzhütte war bereits 120 Jahre alt und wies schon einige schadhafte Stellen auf, die dringend einer Sanierung bedurften. 1999 wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie ein Forschungs- und Technologieprogramm gestartet. Im Rahmen dieses Programms wurde das Projekt „Haus der Zukunft" ins Leben gerufen.

Das Projekt wurde geplant und umgesetzt durch die ARGE alpiner Stützpunkt Hochschwab bestehend aus pos architekten ZT Keg und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH. Interessant ist hier noch zu erwähnen, dass auch in dem Forschungsprojekt eine Universität, in dem Fall die TU Wien, ausschlaggebend war, bzw. maßgeblich an der Forschung beteiligt.

Das Haus ist mit 66-70 Schlafplätzen ausgestattet.

Umsetzung/ Elemente

Auf Grund der Witterung streckte sich die Bauzeit über 11 Monate, bzw. 2 Sommersaisons. Das Pilotprojekt sollte mit Passivhausstandards errichtet werden um den aktuell höchsten Ökologie-Standards zu entsprechen.[212] „Ziel des Projekts war die Entwicklung eines möglichst autark zu bewirtschaftender Gebäudetypus, sowie die architektonisch zeitgemäße Umsetzung des ökologischen Gesamtkonzepts."[213]

Auch hier wurde ein Energiekonzept angestrebt, dass sich aus mehreren Teilen zusammensetzt, die als Gesamtes den Rahmenbedingungen der Insellage und des Umweltschutzes gerecht werden. So stand auch bei diesem Projekt ein maximaler Grad an Autarkie des Gebäudes im Fokus. Das sollte vor allem durch die Konzentration auf die solaren Gewinne passieren.

Die Lage des Gebäudes und die Ausformulierung der Hüllenform musste gut an die Umgebung und deren Witterungsbedingungen angepasst werden. Auf Grund der starken Winde und Schneefalls wurde das Gebäude frei platziert, damit durch die Verwehungen am Gebäude die Winterzugänglichkeit erhalten bleibt.[214] Außerdem konnte dadurch der Betrieb der bestehenden Hütte in der Bauzeit weiterlaufen und der Bestand die Handwerker beherbergen.[215]

Wie auch bei den bisherig analysierten Projekten bedient sich auch das Konzept des Schiestlhauses der Holzfertigteilbauweise. Auch hier war das mögliche Bauzeitfenster maßgeblich, für die Wahl einer Bauweise, die einen maximalen Vorfertigungsgrad zulässt. Erd- und Obergeschoss wurden in der Holzbauweise auf ein betoniertes Kellergeschoss aufgestellt. So wurden mehr als 70 Fertigelemente auf die Baustelle gebracht. Der Hubschrauber wurde 1500-mal eingesetzt um das Projekt fertigzustellen.[216]

[212] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 7-9.
[213] Ebda., 8.
[214] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 5.
[215] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 11.
[216] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 15.

Abb.72
Betonierung Fundament Schiestlhaus

Der vorher durch Sprengungen vorbereitete Baugrund sollte möglichst wenig beeinflusst werden. Dass durch die Sprengung entstandene Material wurde zu 100% wiederverwendet, um die durch den Abriss des Bestands entstandene Baugrube zu füllen und die Wegeführung zu optimieren.[217]

[217] Vgl. Kudrnovsky / Öttl 2011, 49.

Abb.73
Rohbau Baustelle Schiestlhaus

Konstruktion/Tragwerk

Für die Errichtung des Fundaments und des Kellergeschosses in Beton-Massivbauweise musste dem auf die Baustelle gelieferte Beton mit einem Abbinde-Verzögerer gemischt werden, da der Abbinde-Prozess noch im Flug stattgefunden hätte.[218]

Die Holzelemente sind in der Holzständerbauweise ausgeführt und wurden im Werk so vorgefertigt, dass sie nicht ausgedämmt wurden, um weiteres Gewicht für den Transport zu sparen. Diese wurde dann später eingebracht. Eine enorme Präzision war Voraussetzung, um den gewünschten Grad an Abdichtung für die Passivhausbauweise zu erreichen.

Die Holzrahmen werden als tragende Elemente genutzt und bilden das statische Grundmodell hinsichtlich der Lastabtragung. Wie in Abb.73 zu erkennen ist wird das System nur im Bereich der Gaststube durch Stahlträger ersetzt. Das gesamte System wird durch vom Dach her nach unten durch abgespannte Stahlzugstäbe unterstützt.

Witterungsschutz erhält die Hütte durch eine hinterlüftete liegende Schalung aus gewachsten um geöltem Lärchenholz.[219] Auf Grund der hohen Windgeschwindigkeiten und der entsprechenden Schneeverwehungen musste das Eindringen von Schnee in die Hinterlüftung des Daches und Solar-Elementen verhindert werden. Dafür hat man an den kritischen Stellen „[...] doppelte Lochblechgitter mit integriertem Schneefanggitter eingebaut."[220] Nach oben hin wurde das Dach durch 15 vorgefertigte Holz-Elemente, bei denen die Dämmung bereits integriert war, statisch abgeschlossen.

[218] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 15.
[219] Vgl. BMVIT Baudokumentation, 09:13.
[220] Hofbauer/Treberspurg 2006, 15.

Brandschutz

Wie bereits in den vorhergehenden Projekten dargelegt, ist die Kommunikation mit den Behörden wesentliches Element in der Planung einer jeden Schutzhütte. Beim Schiestlhaus kommt Holz nicht in der Massivbauweise zum Einsatz, was besonders die Auflagen der Behörden zunächst nicht, bzw. nur schwer erfüllt. Das Planungsteam hat hier mit der Gewährleistung enorm kurzer Fluchtwege, einer auch im Brandfall einwandfrei funktionierenden Brandmeldeanlage und Notbeleuchtung punkten können.[221]

Geologie

Im Kapitel der Umsetzung bin ich bereits auf die Sprengung eingegangen, die für die Errichtung des Fundaments notwendig war. Das Hochschwabmassiv befindet sich in den nördlichen Kalkalpen und besteht somit zum großen Teil aus Kalkgestein. Der Eingriff war nur sehr gering und hatte somit keine Wirkung auf die Gesteinsformation in unmittelbarer Umgebung.

Bauphysik

Das bauphysikalische Konzept des Gebäudes sollte Passivhausstandards erfüllen. Die Witterungsbedingungen waren an dem neuen Standort der Hütte, wie bei allen vergleichbaren Schutzhütten mit Insellage, besonders. So ist der gesamte Bereich saisonal einem stark ausgeprägten Schneefall ausgesetzt. Der Bestand war z.B. im Winter stets so stark eingeschneit, dass viel Aufwand zur Befreiung, der sogar bis zu 10m hohen Schneemassen, nötig war. Zusätzlich herrschen ausgeprägte Nordwestwinde, die immer wieder mehr als 200 km/h erreichen können. Auch Außentemperaturen von -25°C sind keine Seltenheit.[222]

Es war klar, dass vor allem die Ausrichtung des Gebäudevolumens entscheidend für den Entwurf sein wird. Denn gerade eine perfekt ausgerichtete Gebäudegeometrie trägt viel zur Nutzung der Solarstrahlung, um Strom und Wärme zu gewinnen, bei. Zusätzlich zur Ausrichtung wurde, durch die entsprechende Öffnungsdimensionierung , die Nutzung der Wärme der solaren Strahlung optimiert. Dadurch entstand das breite Panoramafenster im Erdgeschoss, sowie die hohen Fenster der Lager im Obergeschoss. Entsprechend dazu sind die Öffnungen der anderen Richtungen klein ausgeprägt, um die Wärmeverlust möglichst gering zu halten.[223]

Das Gebäude sollte in Punkto Wärmedämmung Passivhausstandards entsprechen und übertraf diese in späteren Berechnungen mit einem U-Wert von 0,11 W/m²K. Der Wandaufbau besteht aus drei Schichten mit einer hinterlüfteten Lärchenschalung als Witterungsschutz.[224]

[221] Vgl. Kudrnovsky / Öttl, 49.
[222] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 5.
[223] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 15.
[224] Ebda., 18.

Abb.74
Detaillösung,
Winddichter Anschluss
Außenwand

Sehr viel wesentlicher war jedoch die Detailausarbeitung sämtlicher Anschlüsse (s. Abb.74). Vor allem wichtig war die Luftdichtheit und das Verhindern von Wärmebrücken, gerade zwischen Betonmassivsockel und den Holzfertigelementen.

Die hochdichte Gebäudehülle wurde dann mit einer Belüftungsanlage mit Wärmetauscher ausgestattet, um die Raumluftqualität und Wärme gut kontrollieren zu können. Entscheidend waren die Hauptaufenthaltsräume die somit effizient und energiesparend mit einem angenehmen Raumklima versorgt werden können.[225]

Energie- und Gebäudetechnik

Um die dichte Hülle der Hütte zu erwärmen, bzw. warm zu halten wurde Solarthermie mit einem unter Rapsöl laufenden Blockheizkraftwerk und einem Festbrennstoffherd kombiniert. [226]

Zusätzlich wurde eine Lüftungsanlage mit Abluftwärmerückgewinnung installiert, welche bei Ausbuchung der Schlafplätze sogar eine autarke Klimatisierung ermöglicht.[227] Wie auch bei der Monte-Rosa-Hütte wurde zur Abdeckung des Stromverbrauchs eine Kombination aus BHKW und Photovoltaik gewählt. Hier steht das Deckungsverhältnis jedoch bei 65% durch solare Gewinne und 35% durch das Blockheizkraftwerk. Ein Lastmanagement steuert ein bestimmtes Verhalten der Geräte und der Verbraucher, sodass der Stromverbrauch weiter optimiert wird.[228]

[225] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 13.
[226] Vgl. BMVIT 2005, 4.
[227] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 25.
[228] Ebda., 41.

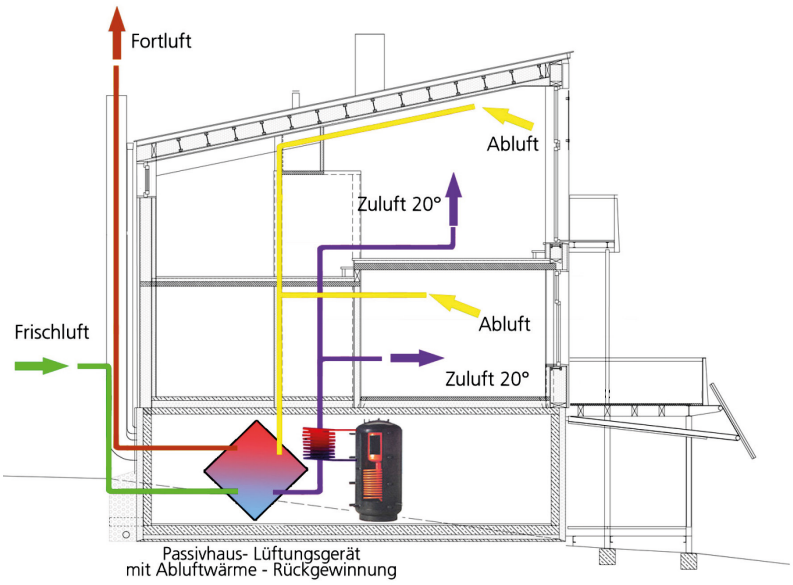


Abb.75
Schema
Raumklimatisierung,
Schiestlhaus

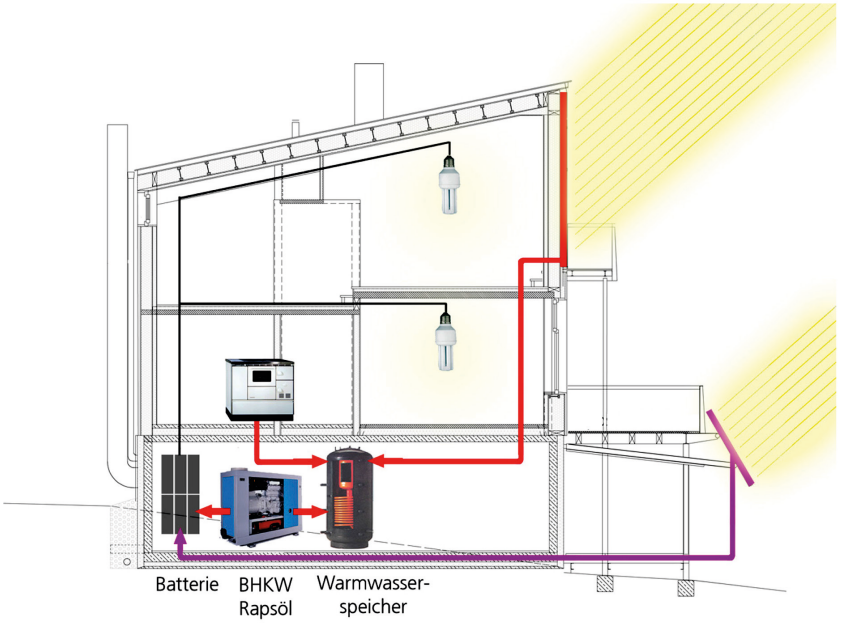


Abb.76
Schema Energieerzeugung
Schiestlhaus

Raumklimatisierung

Sehr wichtig war bei dem Konzept nicht nur das Zusammenspiel aus technischer Unterstützung und gut ausgeführter Fassadenabdichtung, sondern auch die Möglichkeit der Raumzonierung im Rahmen des Raumprogrammes und der Gebäudeform. Durch eine optimale Ausrichtung wurde der Schutzhütte, mit der Anordnung der Räume gekoppelt. Aufenthaltsräume wie die Gaststube und die Lager wurden in den südlichen Teil des Gebäudes gelegt, um die solare Wärme optimal nutzen zu können.[229]

Die Solarthermie-Anlage ist mit ihren 62m² komplett in die optimal nach Süden ausgerichtete Fassade eingebaut und schließt bündig mit ihr ab.[230] Mit einem BHKW, dass mit dem Energieproduktionsanteil von 27kW Wärme produziert und einem Festbrennstoffofen wird das Backupsystem gebildet.[231] Alle drei Einzelkomponenten speisen „[...]drei Pufferspeicher mit insgesamt 2000 Liter Inhalt, [...].“[232] Diese versorgen dann das Lüftungssystem und die Warmwasserverbraucher.

Zuluft und Abluft werden in der Gaststube und den Zimmern im Obergeschoss durch das System geregelt und sorgen hier für angenehme Raumklimatisierung.[233] Die Küche, die WC-Anlage und die Abwasserreinigung werden durch separate Lüftungssysteme entlüftet.[234]

Stromversorgung

Alle Endgeräte und Anlagen der Haustechnik werden in diesem Projekt über Photovoltaik und Blockheizkraftwerk versorgt. Das Konzept der Hütte ist so ausgelegt, dass 65% des Energiebedarfs durch die Photovoltaikelemente gedeckt werden sollen. Ausgelegt ist die Anlage mit ihren 52,3m² auf 7,5kWp und wurde an der Terrasse des Erdgeschosses montiert. Die restlichen 35% soll das mit Rapsöl befeuerte Blockheizkraftwerk mit einem Output von 10,08 kW über 2.100m ü.NN übernehmen. Das gesamte System ist mit einem Lastmanagement gekoppelt, um den Verbrauch der Endgeräte und Anlagen zu optimieren.[235]

Wasserversorgung

Das Schiestlhaus hat in seiner Nähe keine sinnvoll erschließbaren Quellen und ist somit auf das über das Jahr anfallende Regen- und Schmelzwasser auf dem Dach angewiesen. Das Gesammelte Wasser wird dann in Zisternen mit einem Gesamtfassungsvermögen von 34m³ aufgefangen und gelagert. Das Volumen der Tanks ist so ausgelegt, „[...] dass die Schutzhütte ca. einen Monat lang in der Hochsaison autark versorgt werden kann.“[236] Das so gesammelte Wasser wird über mehrere Filtermethoden auf Trinkwasserqualität gereinigt und dann wird dann über eine Drucksteigerungsanlage an die Verbraucher abgegeben. [237]

[229] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 15.
[230] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 24.
[231] Vgl. Oettl 2006, 56.
[232] BMVIT 2005, 4.
[233] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 24.
[234] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 33.
[235] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 41f.
[236] Ebda., 27.
[237] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 27.

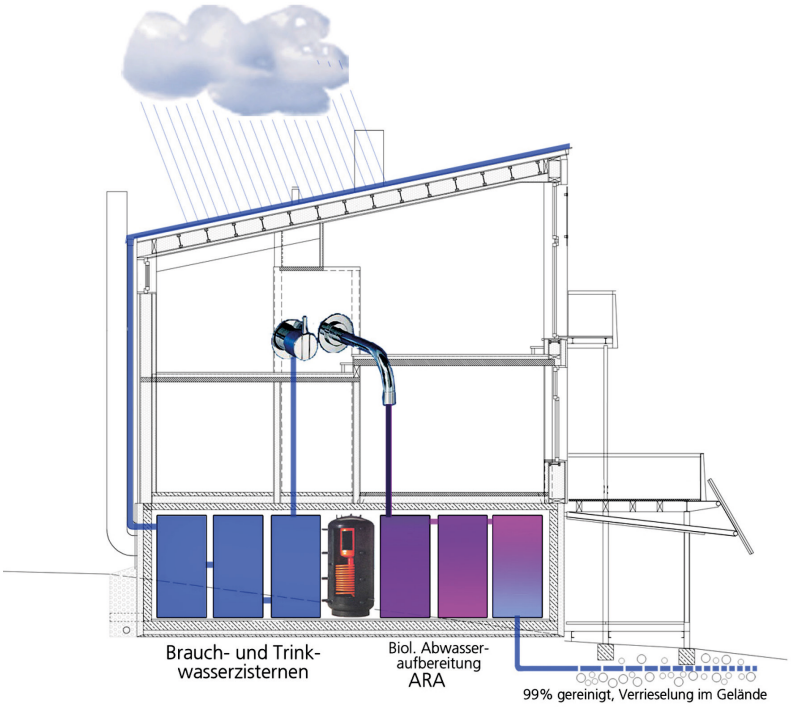


Abb.77
Schema,
Wasserversorgung
Schiestlhaus

Abb. 78
Küche,
Schiestlhaus

Gebäudeautomation

Wie bereits erwähnt beinhaltet das Energiekonzept ein automatisiertes Lastmanagement-System. Dieses reguliert das Verhalten sämtlicher Endgeräte mit elektrischem Energieverbrauch und kann diese bei Überlastung abschalten. Ein angeführtes Beispiel ist die gleichzeitige Verwendung größerer Verbraucher, wie Staubsauger und Geschirrspüler. Das ist mit dem System nicht möglich.[238]

Die hochtechnisierte Hütte wird über ein Monitoring-System fernüberwacht. Dabei ging es vor allem um den Forschungscharakter des Projekts und die durch dieses System erhaltenen Daten über den Betrieb aller Geräte. Die Daten werden direkt weitergeleitet und können so ausgewertet und überwacht werden, um bei Störungen eingreifen zu können.[239]

Komfort

Im Schiestlhaus gibt es Mehrbettenlager mit 11 Betten und kleinere Gastzimmer mit 4 Betten. Die Sanitäranlagen des Pächters und des Personals sind mit Warmwasserduschen ausgestattet. Die Besucher haben nach Geschlecht getrennte Waschräume mit Waschbecken. Auch das Schiestlhaus ist bewirtet und dem Gast stehen warme exotische Speisen zur Verfügung.

Nachhaltigkeit

Auf dem Messekongress 2004 in Wien zum Thema „Häuser der Zukunft – Von der Forschung in die Praxis“ mit dem Untertitel „Aktuelle Produkte, Werkzeuge und Beispiele für nachhaltiges Bauen“ wird auch das Schiestlhaus vorgestellt.
Hier wird das Projekt hinsichtlich des Themas wie folgt beschrieben:

> *„Das neue Schiestlhaus am Hochschwab ist als Schutzhütte ein Prototyp für energieeffizientes und ökologisches Bauen in alpinen Insellagen. […] Auf 2154m auf dem Hochplateau des Hochschwab im Trinkwasserschutzgebiet in extremer Insellage gelegen, kann es sich mit 100% erneuerbarer Energie selbst versorgen inkl. Trinkwasseraufbereitung und Abwasserentsorgung und dabei einen Komfort bieten, der für Schutzhütten noch einmalig ist.“*[240]

Beim Schiestlhaus ist vor allem wichtig zu erwähnen, dass im Rahmen der, vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie ins Leben gerufenen, Projektlinie „Haus der Zukunft“ ausführliche Forschungsarbeit noch vor Umsetzung des Baus gesleistet wurde. Dazu gabe es drei Arbeitsphasen, in denen das Projekt erarbeitete wurde. Zunächst ging es um die Grundlagenerarbeitung. In dem Fall z.B. „best-practise“ – und Standortanalyse. Zweite Ausarbeitungsstufe war dann der architektonische Vorentwurf, dem als Drittes der Entwurf und dessen Ausarbeitung folgte. Diese wurde von Software für energetische Gäudeoptimierung unterstützt. Mit WAEBED und TRNSYS. (s. Fußnote).[241]

[238] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 42.
[239] Vgl. Hofbauer/Treberspurg 2006, 28.
[240] Oettl 2006, 54.
[241] Vgl. Rezac / Wolfert 2006, 8-10. (WAEBED: Programmpaket zur Berechnung des Heizwärmebedarfes von Gebäuden, TRNSYS: TRaNsient SYstems Simulation oder instationäre Systemsimulation)

Es wurden früh sämtliche Projektbeteiligte in den Prozess eingebunden, um dieses Konzept umsetzen zu können. Es wurden viele Faktoren, die den Bau und dessen Auswirkungen beeinflussen, eruiert und evaluiert.

Laut des Berichts des BMVIT konnte zum damaligen Zeitpunkt das erste nachhaltige Konzept einer alpinen Schutzhütte umgesetzte werden und versteht sich als Pilotprojekt.[242] Merkmale hierfür sind die erwähnte Abwicklungsqualität durch die enge Zusammenarbeit aller Beteiligter, sowie die Kombination aus intelligentem architektonischem und technologischem Gesamtkonzept.

Wie die Monte-Rosa-Hütte gibt es auch beim Schiestlhaus keine, zumindest mir nicht bekannten, Vorstudien zu den Auswirkungen auf die Alpinisten-Gemeinschaft, bzw. die Besucher der Hütte. Interessant ist jedoch, dass sich ein System etabliert hat, bei dem Gäste, die Lebensmittel mit auf die Hütte bringen und dem Team überreichen, dafür belohnt werden. So kann z.B. direkt auf der Homepage des Schiestlhauses folgende Einladung dazu gelesen werden: „Für's Tragen gibt's ein Schnapserl und unsere grenzenlose Zuneigung."[243] Hier entsteht also ein sozialer Anknüpfpunkt.

Entwicklung / Öffentlichkeit

Auch das neue Schiestlhaus kam gut in der Öffentlichkeit an und die Besucherzahlen steigen bis 2009 stetig an. Im Vergleich zur alten Hütte, steig die Besucherzahl sogar um das Doppelte.[244] Das führt natürlich zu einem Mehrverbrauch an Energie der Hütte. 2011 wurden laut damaligen Berechnungen nur 50-60% des elektrischen Energiebedarfs durch die Photovoltaikanlage gedeckt, den Rest deckt das BHKW. Dieses verbraucht aktuell 3000L in der Saison. Veranschlagt waren ursprünglich 600L/ a.[245] Die Entwicklung des Energieverbrauchs des Schiestlhauses hängt aber vor allem mit der Küche zusammen. Hier ist ein enormer Anstieg durch den erhöhten Kochbetrieb zu verbuchen.

Festgestellt wurde auch, dass die Wartung der Geräte und des Systems sehr aufwändig ist und dem Hüttenwart mit viel Zusatzarbeit belastet und nicht in einem guten Verhältnis zum Komfort der Betriebsführung steht. [246] „Beim Aufsperren der Hütte im Frühjahr werden ca. 1 Monat lang täglich 3 – 5 Stunden für den Betriebsstart der Haustechnik benötigt."[247]

Das Konzept der Ausrichtung des Baukörpers in den Wind ist gut durchdacht worden und funktioniert gut. Der Eingang bleibt auch im Winter soweit von Schnee befreit, dass der Zugang weiter möglich ist. Problematisch ist nur eine unvorhergesehene Wächtenbildung auf der südlichen Lee-Seite des Gebäudes. Dadurch werden vor allem die an der Terrasse angebrachten Photovoltaik-Elemente verdeckt und es bleiben wichtige Erträge aus.[248]

[242] Vgl. Kudrnovsky / Oettl 2011, 11.
[243] Urdl, Anna, http://www.schiestlhaus.at/kueche.html, 09.09.2017 (Der Satz steht im Themenbereich Küche der Schutzhütten-Homepage.)
[244] Vgl. Kudrnovsky / Oettl 2011, 41.
[245] Vgl. Ebda., 70.
[246] Vgl. Ebda., 69.
[247] Ebda., 100.
[248] Ebda., 37.

Abfällige Worte gegenüber dem Neubau vom ÖTK findet Doris Hallama in ihrem Beitrag in „Hoch Hinaus“:

> „Was gebaut wurde, ist ein lehrbuchhaftes Gebäudeschema. Die optimierte Gebäudetechnik ist jedoch unter den Bedingungen des Hochgebirges nur schwer brauchbar und geht an den Nutzungsanforderungen an eine Schutzhütte vorbei.“[249]

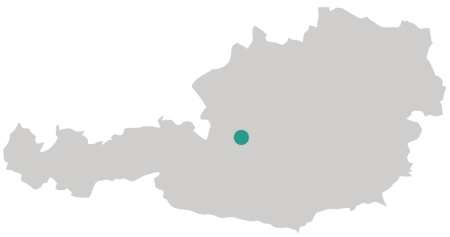
Sie übt Kritik an der hochtechnisierten Schutzhütte, die architektonisch kaum auf den Bauplatz eingeht. Es fehlt ihr ein architektonisches Bekenntnis.[250]

Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Hohe Energieeffizienz verringert den Energieverbrauch der Geräte.	Trotz Effizienz, hoher Energieverbrauch durch die Endverbraucher und Technik der Hütte insgesamt. Vor allem Wasseraufbereitung und Küche.
Ein Rückbau der Hütte ist gut zu bewerkstelligen auf Grund der Vorfertigung.	Vorplanung und Vorfertigung müssen perfekt durchgeplant sein. Nur so ist die komplexe Haustechnik umsetzbar.
Offiziell ökologisch nachhaltig. Entspricht Passivhausstandards.	Hoher Energieverbrauch durch die Endverbraucher und Technik der Hütte. Vor allem Wasseraufbereitung und Küche.
Hoher Grad an Autarkie. Vor allem Wasser- und Abwasserversorgung funktionieren lokal. Das verbrauchte Wasser kann direkt in die Natur zurückgeleitet werden.	Aufwändige Wartung der komplexen Gebäudeinfrastruktur. Beim Schiestlhaus ist dies durch den Hüttenwirt möglich. Enormer Zeitaufwand.

[249] Hallama 2016, 195.
[250] Vgl. Ebda., 195.

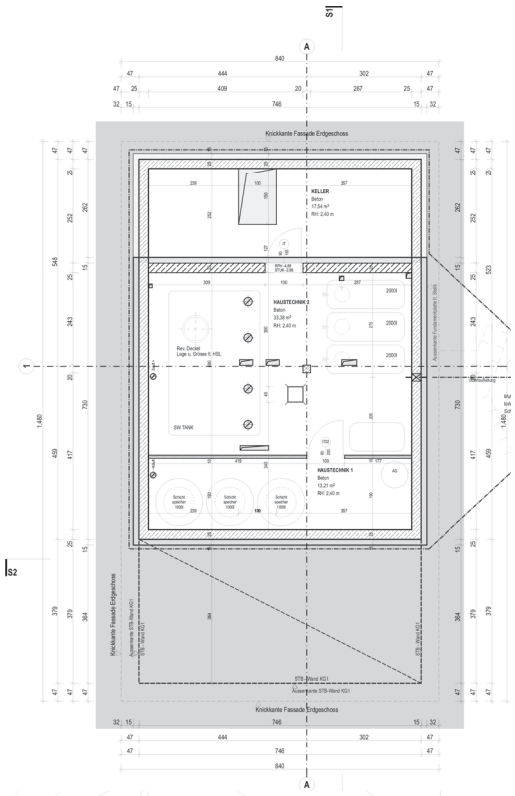
Abb.79
Schiestlhaus im Winter



SEETHALERHÜTTE

Bauherr / Verein	ÖAV
Architekt	dreiplus-Architekten ZT GmbH
Bauort	Dachstein, Österreich
Fertigstellung	voraussichtl. 2018
Baukosten	ca. 2 mio. €
Errichtungshöhe	2.740 m ü. M.
Geschosse	3,5
Schlafplätze	22
Öffnungszeiten	April - Oktober
Übernachtungskosten (ohne Mahlzeiten)	k.A.

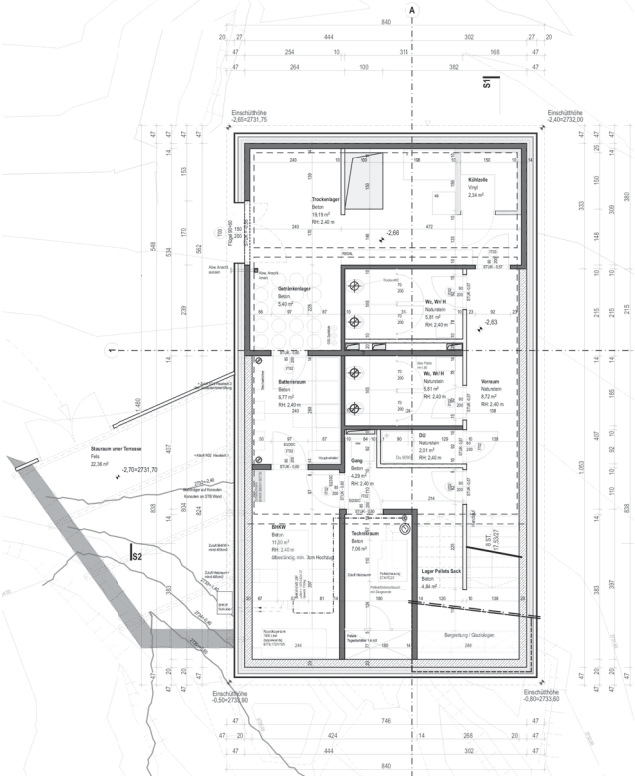
Abb.80 Rendering Seethalerhütte



Untergeschoss 2

Pufferspeicher
Wassertanks
Trocken-WC-Tank

Abb.81
Untergeschoss 2,
Seethalerhütte
M 1:200



Untergeschoss 1

Trockenlager
Getränkelager
WCs
Notdusche
Batterieraum
BHKW
Heizraum

Abb.82
Untergeschoss 1,
Seethalerhütte
M 1:200

Erdgeschoss

Gaststube
Küche
Schank
Trockenraum / Winterraum

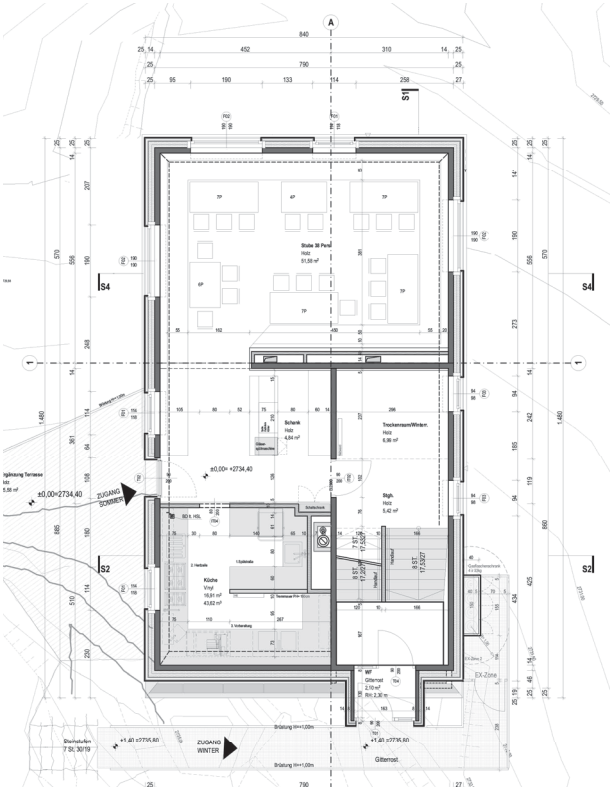


Abb.83
Erdgeschoss,
Seethalerhütte
M 1:200

Obergeschoss 1

Gästezimmer
Personalzimmer
Pächterzimmer
Arbeitszimmer
Sanitäranlage Pächter/Personal

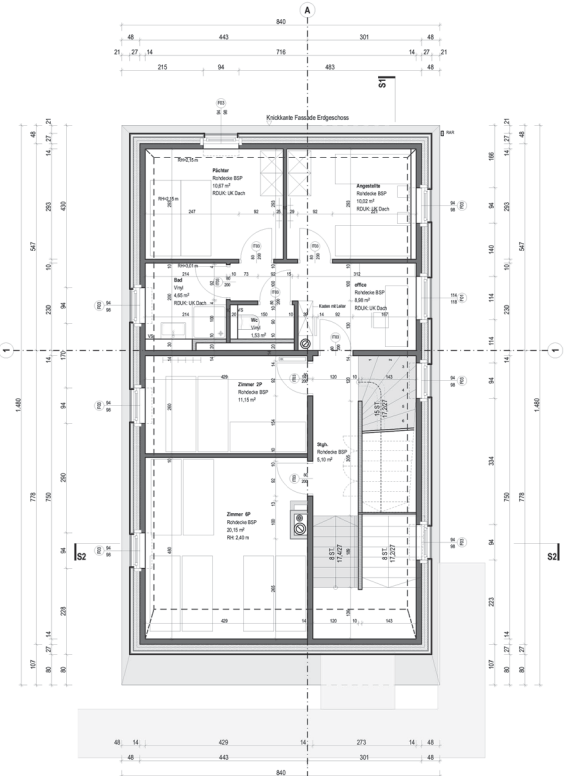


Abb.84
Obergeschoss
Seethalerhütte
M 1:200

Für dieses Projekt kann nur eine vorläufige Vorstellung gemacht werden, an der sich im Rahmen der Umsetzung des Projekts noch einiges ändern kann. Daher entstammen die Informationen aus den Wettbewerbsunterlagen, den Plänen des „aktuellen" Ausführungsplanstand vom 30.08.2017 und dem Interview mit Thomas Heil von dreiplus-Architekten vom 02.05.2017.

Die Seethalerhütte, ehemalig, bzw. auch heute noch teilweise Dachsteinwartehütte genannt, liegt auf 2.740m ü.M. in der Nähe des Dachsteingipfels, unterhalb der Dachsteinwarte. Sie befindet sich direkt auf der Grenze zwischen Steiermark und Oberösterreich. Die Hunerkogel-Seilbahn erschließt das Gletschermassiv im Süden, von dem aus die Hütte innerhalb ca. einer Stunde erreicht werden kann.

Die Bausubstanz der Bestandshütte ist in einem maroden Zustand. Direkt unterhalb der aktuellen Position bilden sich Spalten, die die Statik der Hütte massiv beeinträchtigen. Das macht eine Sanierung der Hütte unmöglich, nur ein Ersatzbau bietet eine Lösung.

Dazu schrieb 2016 der Alpenverein einen Ideenwettbewerb aus, der von dreiplus-Architekten gewonnen wurde. In den Auslobungsunterlagen ist eine Zielsetzung für den Wettbewerb formuliert: Dabei wird darauf Wert gelegt „[...], dass man nicht daran interessiert ist ein offensichtliches Denkmal zu setzen. Der Stil des Alpenvereins ist zurückhaltend und gut überlegt in den Details."[251] Auch ist den Unterlagen zu entnehmen, dass es für den Entwurf, bzw. das Konzept „[...] auf die ökologische Nachhaltigkeit besonderes Augenmerk zu legen."[252]

Die Hütte soll im Vergleich zu alten Hütte länger geöffnet sein und von April bis Oktober Gäste empfangen und bewirten. Ein kurzer Auszug aus den Auslobungsunterlagen soll einen Überblick über die Anforderungen geben, die jedoch bereits in der jetzigen Ausführung angepasst wurden[253]:

Raumprogramm:
Grundsätzlich ist bei der Neukonzeption der Hütte davon auszugehen, dass keinerlei Kapazitätserweiterung in Hinsicht auf Schlaf- und Sitzplätze angedacht ist.

- Es ist von einer Sommer und Winterbewirtschaftung auszugehen. Derzeit findet nur ein Sommerbetrieb statt.
- In der Stube sollen wieder ca. 40 Personen Platz finden.
- Die Schneefreiheit des Eingangstores bei Bewirtschaftung und zu geschlossenen Zeiten zum Winterraumzugang muss stets gegeben sein.
- Für Warenver- und entsorgung sind entsprechende Überlegungen anzustellen und in die Konzeption einfließen zu lassen.
- Die Abwasserentsorgung soll auf die erwarteten Tages- und Nächtigungsgäste von 500 Nächtigungen und 10.000 Tagesgäste in den Sommermonaten von Juni bis September Rücksicht nehmen. Tagesspitzen von bis zu 200 Portionen treten auf. (Details siehe Punkt 5.2.7)
- Es ist von 5 Lagerzimmern für Gäste mit 8, 6, 4, 2x2 Schlafplätzen

[251] ÖAV : Architektur-Wettbewerb. Seethalerhütte / Dachsteinwarte, 2016, http://nessy-edv.at/oeav/avAssets/docs/_austria/Topos/Huetten/Architektur-Wettbewerb-Web.pdf, in: http://www.alpenverein.at/portal/index.php, 15.08.2017.

[252] Ebda., 2.

[253] Ebda.

auszugehen.

- Die Hütte soll als moderner alpiner Stützpunkt nicht durch aufdringliches Äußeres brillieren, sondern mehr durch schlichte Zurückhaltung und Wohldurchdachtheit.
- Winterraum: Es soll lt. Hüttenverordnung2 ein Raum eingerichtet werden der folgendes umfasst:
- 6-8 Betten, Koch- und Heizmöglichkeit, Bergrettungskasten (1 Kasten 80x50cm 2m Höhe), eventuell Bergrettungsraum als Extrazimmer im Winterraum. Geräteschrank der Glaziologen (1 Kasten 80x50cm, 2m Höhe)
- Dieser Raum kann im laufenden Betrieb ebenso als Raum funktionieren und muss nicht extra freigehalten werden. Der Zugang während der geschlossenen Zeiten muss gefahrlos gegeben sein. Der Rest der Hütte soll dann von Besuchern nicht genutzt werden können. Ein Zugang zum WC soll möglich sein.
- Es soll einen Winterraum mit 6-8 Betten und Koch- und Heizmöglichkeit geben. Dieser Raum kann im laufenden Betrieb ebenso als Raum funktionieren und muss nicht extra freigehalten werden. Der Zugang während der geschlossenen Zeiten muss gefahrlos gegeben sein. Der Rest der Hütte soll dann von Besuchern nicht genutzt werden können. Ein Zugang zum WC soll möglich sein.

Der Entwurf von dreiplus-Architekten zielt auf die Kombination von Energieeffizienz und Ästhetik ab.[254] Dabei wurde im Rahmen der Ausführungsplanung die Gebäudekubatur um ca. 40% verkleinert.[255] Auch die eindeutige Ausrichtung nach Süden mit der Fassadenflächenneigung für die optimale Solargewinnung ist eines der Hauptcharakteristika

Umsetzung/Elemente

Die Seethalerhütte hat hinsichtlich der Versorgung den Vorteil, dass sie innerhalb einer Stunde fußläufig von der Seilbahn aus erreichbar ist. Somit kann die Seilbahn in den gesamten Bauablauf integriert werden. Aber auch hier gilt, dass das Baufenster auf Grund der Witterung kurz ist. So konnte z.B. erst im Juli 2017 mit den Sprengarbeiten begonnen werden.[256]

Durch die Standortwahl in Absprache mit dem Naturschutz, muss ein großer Teil Fels gesprengt werden, knapp 300m³.[257] (s. Abb.86) Dieses Material wird dann zur Hinterfüllung und Angleichung des umgebenden Geländes verwendet. Der nicht verwendete Teil wird in Löcher der Umgebung gefüllt.[258]

Das Gebäude wird auf ein betoniertes Sockelgeschoss aufgesetzt, in das ein Teil der Technik kommt. Die folgenden Geschosse werden in gedämmter Holzmassivbauweise ausgeführt. Die Elemente werden ebenfalls vorfabriziert und dann mit dem Helikopter auf die Baustelle geflogen.

[254] Vgl. ÖAV 2016, 33 (http://nessy-edv.at/oeav/avAssets/docs/_austria/Topos/Huetten/Architektur-Wettbewerb-Web.pdf, abgerufen am 15.08.2017)
[255] Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang) 5
[256] Vgl. Ebda., 20.
[257] Vgl. Ebda., 6.
[258] Vgl. Ebda., 10.

Abb. 85
Aushub Baugrube
Seethalerhütte

Der Helikopter gibt die Elementgrößen durch das maximale Transportgewicht vor. So werden die Elemente eine ungefähre Größe von 2,5 x 3m haben.[259]

Die ausführenden Firmen mit ihren entsprechenden Arbeitern kommen während der Bauphase in der alten Hütte unter . Diese kann bis Fertigstellung des Neubaus bestehen bleiben, da der neue Bauplatz genug vom Bestand abgerückt ist. Eine Rückführung der Bestandshütte ist angesetzt.

Konstruktion/Tragwerk

Das Gebäude sitzt auf einem Stahlbetontisch auf, das das zweite Technikgeschoss darstellt.. Diese Wanne ist über Felsanker im darunterliegenden Fels befestigt und ist somit gegen gröbere Einflüsse, wie Wind und Erdbeben gesichert. Das Untergeschoss 1 sitzt dann auf diesem Tisch auf und wird zum Fels hin ebenfalls in Stahlbeton ausgeführt und vom Fels weg mit Massivholzwänden. (s. Abb.86))

Alle folgenden Geschosse sind aus Massivholz mit ausreichend Dämmung ausgeführt. Die tragenden Massivholzwände sind dabei in einer Stärke von 14cm verbaut. Nach Innen hin soll das Holz sichtbar bleiben. Die Hüllte wird dann mit einer hinterlüfteten Aluminiumverkleidung, in dem Fall mit Aluminiumschindeln, abgeschlossen.[260]

Brandschutz

Durch das geringe Bauvolumen und die kleinen Grundrisse sind kurze Fluchtwege möglich. Sonst liegen bisher keine weiteren Informationen vor.

[259] Vgl. Ebda., 14.
[260] Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang)

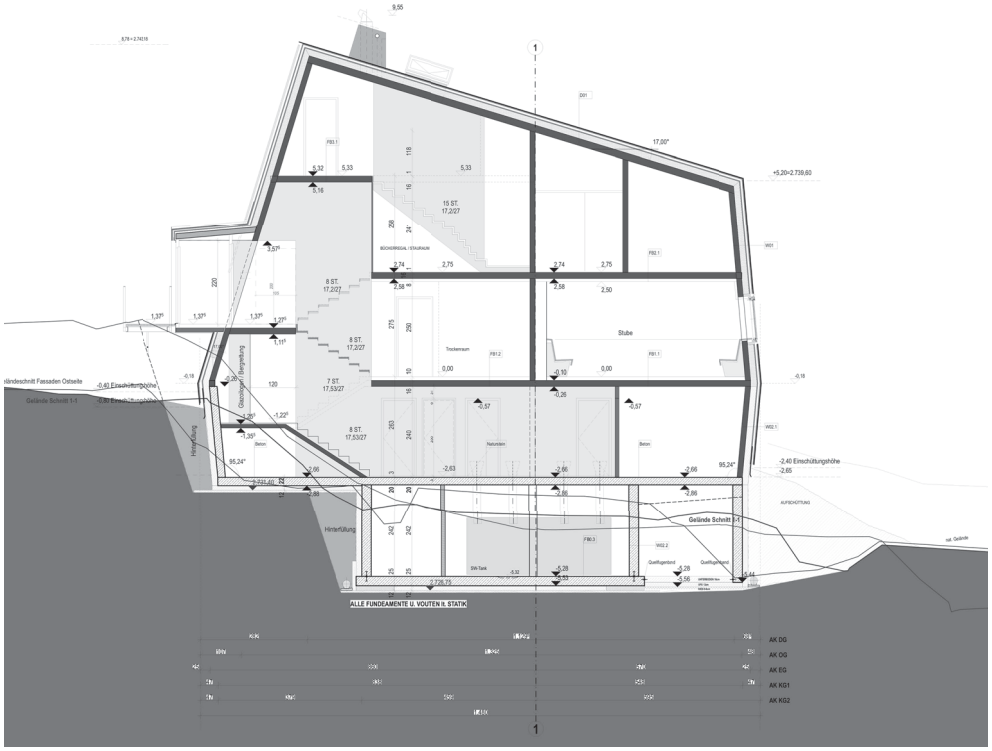


Abb. 86
Längsschnitt,
Seethalerhütte

Geologie

Die Seethalerhütte liegt aus geologischer Sicht in den nördlichen Kalkalpen.[261]
Die neue Hütte ist durch die Standortwahl und den Auflagen des Naturschutzes von der Kubatur in den Fels gerückt, dass Sprengungen bedeutet. Im Kapitel „Umsetzung/ Elemente“ ist bereits die Menge angesprochen, die notwendig wird, um die Hütte in den Fels zu setzen. So ging eine Menge von 300m³ aus dem Interview mit Thomas Heil hervor.

Bauphysik

Das gesamte Gebäude ist laut Planung von dreiplus-Architekten mit den 14cm Massivholzelementen und einer Dämmung von 16cm versehen. Abgeschlossen wir bereits erwähnt mit einer hinterlüfteten Fassade aus Aluminiumschindeln.[262]

Auch die Betonaußenhaut wird zum Erdreich hin mit einer Perimeterdämmung getrennt. (s. Abb.86). Dadurch wird die nötige Heizleistung minimiert.

Durch die Hinterlüftung der Fassade ist wie bei der Monte-Rosa-Hütte und dem Schiestlhaus versucht, die Konstruktion vor Feuchtigkeit zu schützen und das Eindringen von Schnee und Eis durch den geringen Querschnitt erreicht.

261 Umweltbundesamt GmbH (Hg.): Pilotprojekt Karstwasser Dachstein, 2001, http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M108.pdf, 09.09.2017

262 Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang)

Energie- und Gebäudetechnik

Wie bei allen modernen Hütten, kommt auch bei der Seethalerhütte eine Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung zum Einsatz. Der erwirtschaftete Strom wird in ein System eingespeist, dass den Energiebedarf zu 60% decken soll. Den Rest produziert ein als redundantes System eingebautes Blockheizkraftwerk , dass mit Rapsöl betrieben wird.[263]

Das Blockheizkraftwerk bildet zusätzlich zum Primärversorger der Holzpellets-Zentralheizung die Energieversorgung für den Wärmebedarf der Hütte.[264] Dazu gehören die Versorgung mit Warmwasser und das Heizsystem.

Raumklimatisierung

Das eben beschriebene Heizsystem, bestehend aus Pelletheizung und BHKW, die den Wärme-Pufferspeicher erwärmen. Dieses ist mit einem Kreislauf gekoppelt, der über installierte Heizkörper die Raumtemperatur bestimmt. In der Stube übernimmt eine Wandheizung die Erwärmung des Raumes.

Dabei steuert ein integriertes System über Außentemperaturmessung die notwendige Verbrennung von Pellets. Das Lager der Pelletheizung fasst 1,5m³. Eine mechanische Lüftung ist nicht vorgesehen, so werden die Räume manuell gelüftet.[265]

Stromversorgung

Die Photovoltaikelemente sind in der Südfassade integriert. Dabei handelt es sich um eine Anlage mit einem Output von 7,59 kWp. Die Fassade selbst hat eine Neigung von 77°. Es werden insgesamt 22 Module, mit einer Gesamtfläche von 41m² installiert. Diese speisen ein Speichersystem aus Lithium-Ionen Akkumulatoren die eine Speicherkapazität von 68 kWh aufweisen. Bei Schlechtwetterphasen soll das Blockheizkraftwerk ein Ausfall der wichtigsten Geräte vermeiden.

Auch bei der Seethalerhütte, wird das System durch ein Lastenmanagement unterstützt, was verhindern soll, dass zu viele Großverbraucher gleichzeitig genutzt werden. Hierbei soll das System entlastet werden.

Wasserversorgung

Auch wenn der Gletscher in lokaler Nähe zur Hütte liegt, ist eine Nutzung des Schmelzwassers nur mit Pumpeneinsatz möglich.[266] Das Konzept von dreiplus-Architekten greift somit auf das anfallende Regenwasser zurück, um die Hütte mit Wasser zu versorgen. Dabei spielen die geneigten Seitenflächen der Gebäudekubatur eine enorme Rolle, die den Regenwasserertrag steigern sollen.
Das Regenwasser wird im Technikgeschoss in drei 2000L-Tanks gesammelt. Zur Reinigung durchläuft das Wasser einen BWT Beutelfilter und wird danach in einer UV-Desinfektionsanlage zu Trinkwasser aufbereitet.

---

263 Solare Energie GmbH 2017, 2 (Bericht des Elektroplanungsbüros, den mir dreiplus-Architekten zur Verfügung gestellt haben)

264 Hierzenberger OHG 2017, 1. (Bericht des Haustechnik-Planungsbüros, den mir dreiplus-Architekten zur Verfügung gestellt haben)

265 Ebda., 1f.

266 Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang)

Dieses wird dann in einem 1100 L Behälter gespeichert und für den Verbrauch bereitgestellt. Die Endnutzer werden dann über eine Wasserpumpe versorgt. Das Wasser kann dem Wassertankauch manuell entnommen werden.[267]

Gebäudeautomation

Automatisierte Systeme unterstützen wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben vor allem die Energieerzeuger. Das Lastenmanagement erhöht die Effizienz bei der Stromnutzung. Der Heizkessel wird durch eine automatische Beschickung mit Pellets versorgt, die in Abhängigkeit der Außentemperaturmessung dosiert wird.

Komfort

Die neue Hütte behält die gleiche Anzahl an Schlafplätzen wie vorher, wird aber anders strukturiert. Die Räume gliedern sich in 2x 6-Bett- und 2-Bettzimmer und ein zusätzliches Lager mit 6 Betten. Die Zimmergröße ist somit recht klein und kompakt. (s. Abb.84)

Die Haustechnik ist auf dem modernsten Stand der Technik und sorgt für eine komfortable Raumklimatisierung. Pächter und Personal sind mit Warmwasser in den Sanitäranlagen versorgt. Die Gäste haben nur im Notfall Zugriff auf eine Notdusche.[268] Die Hütte ist bewirtet und stellt bei zu viel Andrang auf Selbstbedienung um.

Nachhaltigkeit

Das Thema nachhaltiges Bauen wird von den Architekten bereits in der Entwurfsbeschreibung des Abgabekonzepts integriert. Umgesetzt werden soll ein nachhaltiger Ansatz durch einen energieeffizienten und „[...] ansprechenden architektonischen Baukörper."[269]

Zum Thema Nachhaltigkeit setzt Thomas Heil von dreiplus-Architekten vor allem ein Augenmerk auf den Umgang mit ökologischen Materialien. Diesen hält er für wesentlich und erwähnt, dass sie sich deswegen für Brettsperrholz entschieden haben, um die Verwendung von Folien und Klebestellen zu minimieren.
Weitere Informationen stehen mir zu dem Thema nicht zur Verfügung.

> *„Das ist erstens einmal, dass du einfach mit Materialien arbeitest, die eben ökologisch sind. Die einfach eine lange Zeit gut funktionieren. Deswegen auch das Brettsperrholz, weil sobald du mit Riegelbau usw. anfängst hast du wieder Folien, Klebestellen. Du weißt nicht, wie lang die halten. Die halten 100 Jahre, glaube ich. Und jetzt haben wir halt auch geschaut, dass wir dann möglichst wenig von dem brauchen"*[270]

---

267 Hierzenberger OHG 2017, 2. (Bericht des Haustechnik-Planungsbüros, den mir dreiplus-Architekten zur Verfügung gestellt haben)

268 Vgl. Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang)

269 Vgl. ÖAV 2016, 33 (http://nessy-edv.at/oeav/avAssets/docs/_austria/Topos/Huetten/Architektur-Wettbewerb-Web.pdf, abgerufen am 15.08.2017)

270 Interview mit Thomas Heil, geführt von Max Weil, 02.05.2017. (Siehe Anhang)

Entwicklung / Öffentlichkeit

Hierzu gibt es im Vorlauf der Projektumsetzung nach Veröffentlichung der Wettbewerbsergebnisse kontroverse Rückmeldungen. Die Kleine Zeitung schreibt über die extremen Reaktionen direkt nach Veröffentlichung:

> *„In den sozialen Netzwerken gingen die Wogen hoch, die Reaktion reichten von ‚Verschandelung der Berge' über ‚zum Speiben' bis zu ‚interessant, aber gewöhnungsbedürftig' und sogar ‚super cool'. Wobei die negativen Äußerungen doch klar in der Überzahl sind."*[271]

Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Höhere Wartungsfreundlichkeit durch geringeres Technikaufkommen	Formaler Ansatz polarisiert extrem, wodurch die Akzeptanz eventuell getrübt wird.
Im Vergleich zur alten Hütte, bietet der Neubau sowohl für Hüttenteam, als auch Besucher sehr viel mehr Komfort.	Durch das Einrücken in den Fels ist ein enormer Sprengaufwand notwendig.

[271] Kleine Zeitung: Hütte am Dachstein. Dieser Entwurf lässt die Wogen hochgehen, 09.11.2016, http://www.kleinezeitung.at/steiermark/ennstal/5115211/, 20.08.2017.

Obergeschoss 2

Notlager
Abstellraum

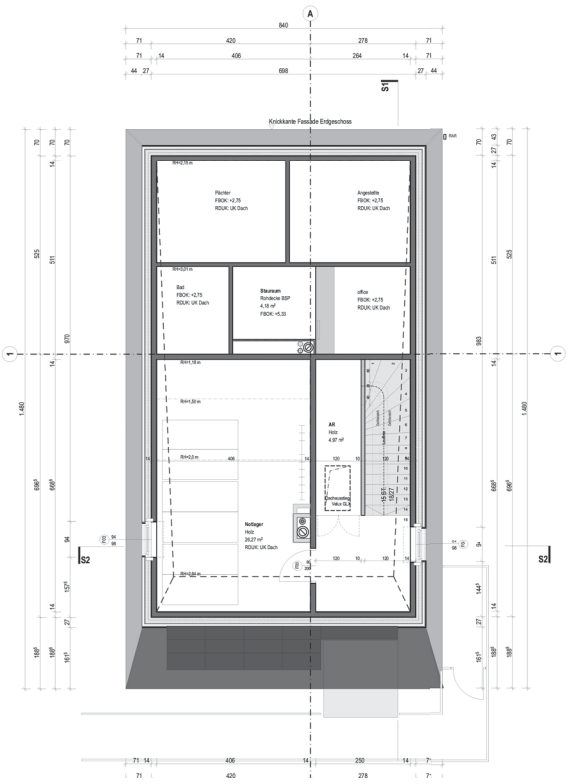


Abb. 87
Obergeschoss 2,
Seethalerhütte

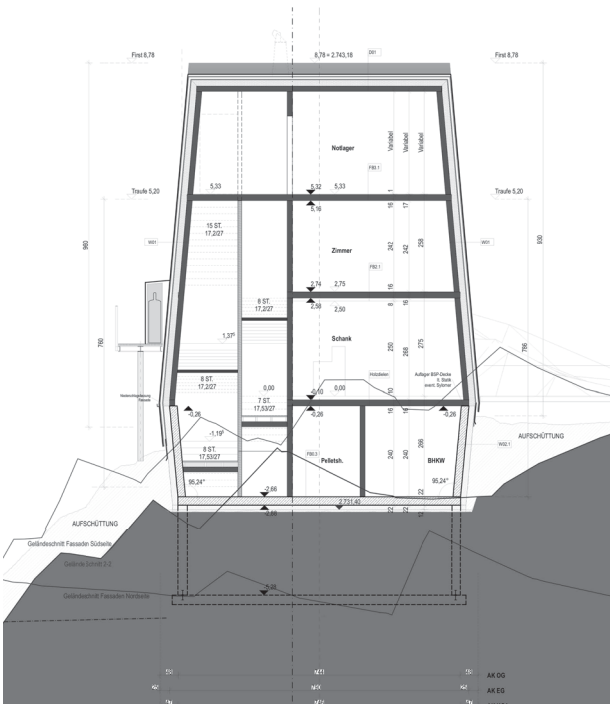


Abb. 88
Querschnitt,
Seethalerhütte

04| 03 AKTEURE DER SCHUTZHÜTTEN

DIE ALPENVEREINE

Die Rolle und Verständnis der Alpenvereine im Alpinen Raum ist mitentscheidend für einen nachhaltigen Umgang mit der Natur in den Bergen. Dessen sind sich die Alpenvereine, wie wir an ihrer Geschichte sehen können, bewusst. Im Gegensatz zu privaten Investoren haben die Vereine erkannt, dass der alpine Raum zum Großteil erschlossen ist und nicht weiter ausgebaut werden muss. Ausschließlich Sanierungen und Ersatzbauten bestimmten, die Bauaktivität.

Das Engagement der Alpenvereine ist vielseitig und ausgeprägt. Dies zeigen viele Initiativen und Kooperationen. Die Alpenvereine arbeiten mit vielen Behörden, Unternehmen und Organisationen zusammen, um den umweltgerechten Umgang im Hüttenbau voran zu treiben. Gerade in der Architektur in absoluter Insellage ein Vorreiter. Einige der Regulierungen und Kooperationen, die das Hüttenwesen und den Hüttenbau indirekt oder direkt beeinflussen, möchte ich aufzeigen.
Für meine Arbeit sind der Eingrenzung wegen, die Deutschsprachigen Vereine interessant und werden somit deutlicher ausgeführt.

Internationale Beziehungen

Als größtes Beispiel internationaler Beziehungen soll hier der Zusammenschluss nationaler Alpenvereine zur CIPRA (Commission Internationale pour la Protection des Alpes) genannt werden. Die CIPRA wurde bereits 1952 in Deutschland, in Form eines Ausschusses gegründet. Hierbei waren Vertreter aus der Schweiz, Deutschland, Frankreich, Österreich und Italien beteiligt. Die Gründungsthemen waren, „die Erhaltung der Lebensräume und der Tier- und Pflanzenwelt in den Alpen, sowie der Einfluss des Tourismus auf Landschaft, Pflanzen und Tiere [...]."[272]

Die CIPRA entwickelte sich über die Jahre zu einer einflussreichen Organisation mit vielen Mitgliedern und einem großen Netzwerk. Außerdem entstanden mit der Zeit Abzweigungen der internationalen Dachorganisation in den Mitgliederländern. Das heutige Netzwerk besteht aus knapp 100 Organisationen die in der CIPRA mitwirken, so auch die nationalen Alpenvereine. Wie aus den Gründungsstatuten hervorgeht setzten sich alle CIPRA-Mitglieder vor allem für eine nachhaltige Entwicklung des Alpenraums ein.[273]

Aus der CIPRA heraus entstand die Alpenkonvention, die 1991 durch alle Vertragsparteien unterzeichnet wurde. Durch deren Ratifizierung verpflichten sich alle CIPRA-Staaten, zu einer grundlegenden nachhaltigen Entwicklung in den Alpen:

> *„Die Vertragsparteien stellen unter Beachtung des Vorsorge-, des Verursacher- und des Kooperationsprinzips eine ganzheitliche Politik zur Erhaltung und zum Schutz der Alpen unter ausgewogener Berücksichtigung der Interessen aller Alpenstaaten, ihrer alpinen Regionen sowie der Europäischen Union unter umsichtiger und nachhaltiger Nutzung der Ressourcen sicher."*[274]

[272] CIPRA: Wie Alles begann..., http://www.cipra.org/de/cipra/ueber-uns/geschichte/die-cipra-in-den-startloechern-wie-alles-begann, 10.09.2017.
[273] CIPRA: Leitbild und Statuten, http://www.cipra.org/de/cipra/ueber-uns/leitbild, 10.09.2017.
[274] Alpenkonvention, http://www.alpconv.org/de/convention/framework/default.html#Artikel2,

Eine weitere Arbeitsgemeinschaft, bei der die großen Alpenvereine mitwirken ist der CAA, der Club Arc Alpin. Er wurde 1995 in Liechtenstein durch Deutschland (DAV), Frankreich (FFCAM), Italien (CAI), Liechtenstein (LAV), der Schweiz (SAC), Slowenien (PZS) und Südtirol (AVS) gegründet. Dabei geht es vor allem um ein Netzwerk zur Zusammenarbeit, Austausch von Erfahrungen.

Der CAA hat 2011 ein Projekt „Energieeffizienz im Hüttenwesen" gestartet. Dabei hat der Club : „ein Projekt zur Entwicklung eines Instruments finanziert, dass es den Alpenvereinen erlaubt, die Hüttenbauten auf ihre CO_2-Bilanz hin zu überprüfen und die Verbrauchsdaten diesen gegenüber zustellen."[275] Das Projekt zielt vor allem darauf ab die mehr als 1000 Hütten in den Alpen für die Zukunft vorzubereiten und deren CO_2 - Abdruck zu minimieren. Dieses Projekt wurde 2015 abgeschlossen und soll über die Jahre Anwendung finden. [276]

Nationale Auswirkung

1949 bereits gründeten die größeren österreichischen Vereine den VAVÖ (Verband alpiner Vereine Österreichs), er verbindet heute insgesamt 12 Vereine die zusammen eine Mitgliederzahl von 684.980 erreicht haben. Die größten sind der ÖAV, Naturfreunde und der ÖTK (Österreichischer Touristenklub). Der Österreichische Alpenverein bildet fast ¾ der Mitglieder.

Das architektonische Konzept dieser Arbeit befindet sich im österreichischem Raum der Alpen, deswegen gehe ich im Weiteren nur auf den ÖAV ein.

Im Hüttenbau des Alpenvereins spielen zwei wichtige Elemente eine große Rolle. Neben den maßgeblichen behördlichen Auflagen der Länder, wie z.B. die Landesbauordnung der Steiermark, gibt es das Bestreben und die Auflagen der Naturschutzbehörde in der Hüttenarchitektur. Beide müssen berücksichtigt werden.

Der Alpenverein ist hier vor allem um einen konstruktiven Dialog bemüht, die strengen rechtlichen Rahmenbedingungen, für Bauobjekte in Tallage auf die komplett anderen Ansprüche und Rahmenbedingungen des alpinen Bauens der Schutzhütten ,mit den Behörden anzupassen.

Dabei sind die Reglementierung oft eher kontraproduktiv und verhindern sinnvolle Lösungen. Als Beispiel nennt der Alpenverein die Eingangstür, die sich laut Brandschutzauflagen, nach außen öffnen muss. Nach ergiebigem Schneefall im Hochgebirge wäre diese dann nicht mehr nutzbar.

Auch im Bereich der Hygiene wären, auf Grund der erschwerten Energie- und Wasserversorgung, höhere und kostenintensivere Aufwendungen nötig, um die Auflagen der Hygienerichtlinien eines Gastronomiebetriebes in Tallage einzuhalten. Deswegen wurde mit dem Bundesministerium für Gesundheit eine „Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in Schutzhütten in Extremlage sowie saisonal bewirtschaftete Almen" entwickelt.[277]

10.09.2017.

[275] CAA, http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=104, o.S. 10.09.2017

[276] Vgl. Ebda. o.S.

[277] ÖAV, http://www.wkv.at/sektionen/tf/pdf/LeitlinieSchutzhuetten.pdf, 16.09.2017

All diese Richtlinien und Bestimmungen wurden durch ÖAV und DAV 2015 in einem Handbuch zusammengefasst, dem „VADEMECUM". In diesem Handbuch hebt der Alpenverein hervor, dass sich die behördlichen Auflagen immer weniger auf die Extremlage und der damit verbundenen Rahmenbedingungen eingeht:

> *„Besonders in den letzten 20 bis 25 Jahren wurde jedoch deutlich spürbar, dass in den behördlichen Auflagen für Betrieb, Umbau und Erweiterung von ‚Schutzhütten in Extremlagen' die besondere Lage und Funktion des Objekts immer weniger berücksichtigt wird."*[278]

Dieses Handbuch versucht für Sanierungen und Neubauten eine Orientierung zu geben, was alles behördlich zu beachten ist.

Eine andere Initiative des ÖAV ist das Umweltgütesiegel, dass Schutzhütten verliehen wird. Dadurch soll der Zweck der Vereine den umweltgerechten Umgang mit der Alpenwelt zu fördern und die entsprechenden Außenposten, die Schutzhütten und ihre Pächter dazu ermutigen, dieses Ziel ernst zu nehmen.[279]

Ein konkreter Kriterienkatalog muss erfüllt werden, um das Gütesiegel zu erhalten. Da dieser sehr umfangreich ist, wird ein kleiner Auszug als Zusammenfassung der mir am wichtigsten erscheinenden Punkte dargestellt[280]:

- Es muss darauf geachtet werden, dass der Betrieb und der entsprechende Energieverbrauch hauptsächlich durch erneuerbare Energien gedeckt wird.
- Natürlich ist auch darauf zu achten, den Verbrauch sämtlicher Ressourcen zu minimieren.
- Energiesparende Endgeräte und umweltverträgliche Verbrauchsgüter sollen zum Einsatz kommen.
- Die Entsorgung jeglicher Abfallprodukte hat umweltgerecht und wenn möglich lokal zu erfolgen. Dies bezieht der Alpenverein vor allem auf die Abwasserentsorgung.
- Das analysierte Projekt muss durch die Bauausführung und der architektonischen Planung dazu beitragen, den Wärmebedarf zu minimieren und muss somit ausreichend gedämmt sein. Dabei ist auf die konkreten Witterungsbedingungen zu achten, um diese zu nutzen. Konkret z.B. die solaren Gewinne.

[278] ÖAV, VADEMECUM 2015. Rechtliche Rahmenbedingungen bei Schutzhütten der Kategorie 1 in Österreich, 01.2015 (Unterlagen vom ÖAV durch die Sektion zur Verfügung gestellt)

[279] ÖAV, Umweltgütesiegel auf Alpenvereinshütten, 4 (Unterlagen sind vom Alpenverein Sektion Wien am

[280] Vgl. Ebda., 4-15.

DER HÜTTENWIRT

Wie bereits im Teil der Geschichte erörtert, war der Hüttenwirt nicht immer Teil des Hüttenbetriebes. Unterschiedliche Gründe führten dazu, dass sich ein dauerhafte Anwesenheit des Wirts auf der Hütte etablierte. Von Bewirtung über Sicherheit vor Diebstahl des Inventars und zum Erhalt der Infrastruktur. Haupzweck wurde die Dienstleistung, bzw. Bewirtung der Gäste einer Hütte.
Der heutige Hüttenwirt, bzw. Pächter der Hütte hat vom Alpenverein klar kommunizierte Kompetenzen aufzuweisen. Diese spiegeln den geschäftsmännischen Charakter hinter dem Konzept Hüttenwirt wieder.

Zurzeit werden wie jedes Jahr Stellenausschreibungen für Pächter geschaltet. Diesen sind die Qualifikationen eindeutig zu entnehmen. Z.B. für die Bonn-Matreier-Hütte in der Venedigergruppe. Eine Schutzhütte der Kategorie 1 auf 2.750m ü. Adria. An den Anwärter werden folgende Anforderungen gestellt[281]:

- gastronomische Fähigkeiten und Erfahrung
- Freude am Umgang mit Besuchern, Freundlichkeit, Zuvorkommenheit
- Köperliche[sic!] und geistige Fitness
- handwerkliches Geschick und Engagement
- Bergerfahrung
- Gebietskenntnisse
- Aufgeschlossenheit gegenüber den Grundsätzen und Zielen des Alpenvereins

Wie die Analyse moderner Schutzhütten zeigt (vergl. Kapitel 04.02), werden die Anforderungen in Zukunft, vor allem durch eine zunehmende Technisierung der Hütten, weiter steigen. Dabei werden sowohl das Verständnis, als auch die Bedienung für Wasseraufbereitungsanlagen, Photovoltaikelementen mit den entsprechenden Schaltkreisen und komplexe Regelungsanlagen der gesamten Elektronik in der Hütte, nötig.

Der Hüttenwart wird vom Alpenverein als Botschafter der Prinzipen und Ideen des Vereins selbst gesehen und soll diese vertreten.[282]
Zu den steigenden Anforderungen, kommt ein unattraktives Vergütungskonzept. Die Hütten werden vom Alpenverein, der für die Hüttenerhaltung und einem Teil der Betriebskosten aufkommt, verpachtet. Der Pächter (Hüttenwirt) muss seinen Ertrag aus der Bewirtung oder aus anderen Dienstleistungen erwirtschaften.[283] Hierzu ein paar interessante Zahlen[284]:

- Ein Bergsteiger-Essen darf in einer Alpenvereinshütte nicht mehr als 8€ kosten. Knapp 1€ davon ist direkt an die Sektion zu entrichten.
- Eine Übernachtung im Matratzenlager kostet 12€ für Mitglieder und mind. 22€ für Nichtmitglieder. Diesen Ertrag gibt der Pächter zu 100% an die Sektion weiter.

[281] ÖAV, https://www.alpenverein.at/portal/berg-aktiv/huetten/pacht/bonn-matreier-huette.php, 11.09.2017
[282] ÖAV, https://www.alpenverein.at/portal/berg-aktiv/huetten/pacht/index.php, 11.09.2017
[283] ÖAV, https://www.alpenverein.at/hall-in-tirol/home/news/2010_07_01_liz_kritik.php, 11.09.2017.
[284] Bergsteiger, http://bergsteiger.de/bergszene/huetten/alpenvereinshuetten-zahlen, 16.08.2017.

- Je Übernachtungsgast erhält der Pächter 2€ als Aufwandspauschale für die Reinigung.
- Die Anlieferung der für den Hüttenbetrieb notwendigen Güter übernimmt der Helikopter. In Ramsau kostet ein Helikopterflug 350€ pauschal für den Anflug der Maschine + 26€/Flugminute.[285]

Zu erkennen ist, wie aufwändig das Finanzierungskonzept strukturiert ist und wie schwer es für die Hüttenwirte dies zu meistern. Das ist daran zu erkennen, dass sich nur 10% der Hütten komplett selbst tragen, bei dem Rest muss der Alpenverein subventionieren.[286] Daraus entsteht für mich die Frage, wie nachhaltig ist das aktuelle Finanzierungskonzept der Hüttenwirte dem nach?

ZIELGRUPPEN, NUTZER EINER HÜTTE

Um die Zielgruppen zu identifizieren, beziehe ich mich in diesem Abschnitt auf die Seethalerhütte am Dachstein. Aus dem Ausgangspunkt, den die Hütte bildet, der Erreichbarkeit, sowie die Kategorie der Schutzhütte, entstehen für mich drei Zielgruppen. Dabei bildet die dritte Zielgruppe, eher die Nutzergruppe, da es sich dabei um den Hüttenwart und im allgemeineren das Personal der Hütte handelt.

Zielgruppe 1

Als erste Zielgruppe ist der Alpinist / Bergsteiger als Übernachtungsgast auf der Hütte zu nennen. Diese Gruppe verweilt maximal zwei Nächte.
Diese verweilen nach Anstieg zur Hütte eine Nacht, begehen den Anstieg auf den Gipfel des Hohen Dachsteins anzutreten oder warten auf bessere Wetterbedingungen.

Das Verständnis dieser Zielgruppe ist wahrscheinlich aus Erfahrungen weiterer Übernachtungen auf anderen Schutzhütten begründet. Dadurch ist mehr Wissen über den Ablauf auf der Hütte, sowie das Wissen bestimmter Grundregeln vorhanden. (Wie z.B. das mitnehmen des eigenen Mülls ins Tal)
Für diese Zielgruppe stehen folgende Motive für den Besuch im Fokus:

- Schutz vor Witterung
- Trocknung der Ausrüstung
- Übernachtungsmöglichkeit
- Verpflegung
- Organisation der nächsten Wanderung

Zielgruppe 2

Die zweite Zielgruppe beschreibt Tagesgäste, die nur für eine kurze Zeit auf der Hütte verweilen. Hauptsächlich, um etwas zu essen und zu trinken. Dies ist vor allem bei der Seethalerhütte gut möglich, da sie fußläufig von der Seilbahn in ca. einer Stunde erreichbar ist.

[285] ÖAV, Seethalerhütte 2.740m, Ersatzbau. Eingeschränkter Ideenwettbewerb, 11.02.2016, 3. (Unterlagen sind vom Alpenverein Sektion Wien zur Verfügung gestellt worden.)
[286] Bergsteiger, http://bergsteiger.de/bergszene/huetten/alpenvereinshuetten-zahlen, 16.08.2017.

Alpinisten / Bergsteiger, die einen kurzen Zwischenhalt einlegen, bevor sie absteigen oder mit der Seilbahn fahren und die den Hohen Dachstein oder andere Gipfel bereits in der Früh bestiegen haben, bilden einen zweiten Teil dieser Zielgruppe.

Diese Zielgruppe ist durch diejenigen geprägt, die neben dem Besuch in der Hütte, andere Attraktionen auf dem Dachstein besuchen und meist mit der Seilbahn auf den Gletscher fahren. Dies ist also eine sehr heterogene Gruppe, die somit viele Perspektiven über Nutzung und Umgang mit der Berge vereint. Hauptsächlich steht jedoch der Genuss der alpinen „Erlebniswelt" des Dachsteins im Vordergrund.

Das Wissen über die Tätigkeiten und Philosophie des Alpenvereins, sowie die Erfahrung im alpinen Raum sind meist gering ausgeprägt.

Für diese Zielgruppe stehen folgende Motive für den Besuch im Fokus:

- Schutz vor Witterung
- Nutzung der Toiletten
- Verpflegung mit Essen und Trinken
- Erlebnis Gletscher- / Bergwelt

Zielgruppe 3 | Nutzergruppe

Hierbei geht es um die Personen, die mit dem Hüttenwart am längsten auf der Hütte verweilen.

Das Personal einer Hütte kann sehr unterschiedlich eingesetzte sein und je Hütte eine andere Anzahl erreichen. Das Personal wird vor allem im Gastronomiebereich eingesetzt, aber auch im Service. Dies ist den aktuellen Stellenausschreibungen der Hütten auf der Alpenvereinsseite zu entnehmen.[287]

Es wird meist für eine oder mehrere Saisons gesucht, abhängig von den Öffnungszeiten der Hütten. Das Team verbringt also relativ viel Zeit auf engstem Raum zusammen.

Im Fokus stehen:

- Schutz vor Witterung
- Privater Rückzugsraum
- Eigene Verpflegung
- Konkreter Einsatzbereich in der Hütte

Exkurs Zielgruppe

Ein interessantes Beispiel einer Zielgruppe ist in der slowakischen Hohen Tatra zu finden. Dabei geht es hauptsächlich um kleinere Hütten, die die teure Versorgung mit Hubschraubern nicht leisten können oder in entlegenen Gebieten liegen, die schwer erreichbar sind.

Diese, aber auch andere Hütten werden durch Träger aus der Region aber auch der ganzen Slowakei beliefert. Dabei kann ein Gewicht von bis zu 200kg zusammenkommen, dass auf die Hütten gebracht wird und das bis zu drei Mal am Tag. Bezahlt wird dabei jedes Kilo Last.

[287] ÖAV: https://www.alpenverein.at/portal/berg-aktiv/huetten/jobs/index.php, 20.09.2017.

Es gibt sogar einen jährlichen Wettkampf bei denen Träger, sowohl männlich als auch weiblich bis zu 100 Kilogramm über die Ziellinie tragen. Lokal werden diese Träger auch „Sherpas“ genannt.[288]

Zielgruppe 1 und 2 haben durch ihre unterschiedliche Nutzung der Hütte auch eine andere Beziehung zur Hütte und hinterlassen jeweils einen anderen energetischen Fußabdruck.

Ganz entscheidend dabei ist, dass jeder Hüttenbesucher durch sein Verhalten während des Aufenthalts maßgeblich entscheiden kann, wie viel Ressourcen er nutzt, bzw. verbraucht. Um dies greifbarer zu machen, soll das nächste Kapitel konkret über den CO_2-Fußabdruck eines Hüttenbesuchers weitere Schlüsse zulassen.

CO_2 EINFLUSSNAHME DER BESUCHER

Um aufzuzeigen, dass das Verhalten der Besucher auf der Hütte einen starken Einfluss auf die CO_2-Bilanz und damit auf die Ökologie des Hüttenbetriebs hat, führe ich folgende zwei Studien mit ihren Ergebnissen an.

Die Bachelorarbeit von Mathias Wittenwiler an der ETH Zürich hat eine Energieflussanalyse durchgeführt in Referenz zur alten Monte-Rosa-Hütte. Wittenweiler zeigt, dass einer der größten Einflussfaktoren, des Energieverbrauchs eines jeden Wanderers/ Alpinisten, die Anreise ist. Aber auch das Verhalten auf der Hütte spielt eine enorme Rolle. [289] Ich möchte gerne beide Diagramme vorstellen, die diese Resultate beschreiben sollen.

Er legt dabei drei Verbrauchsszenarien von Hüttenbesuchern offen, auf die er seine Berechnungen stützt. Dabei unterscheidet er den Energieverbrauch, der sich durch eine bestimmte Verhaltensweise auf der Hütte und die Anreise kumuliert.

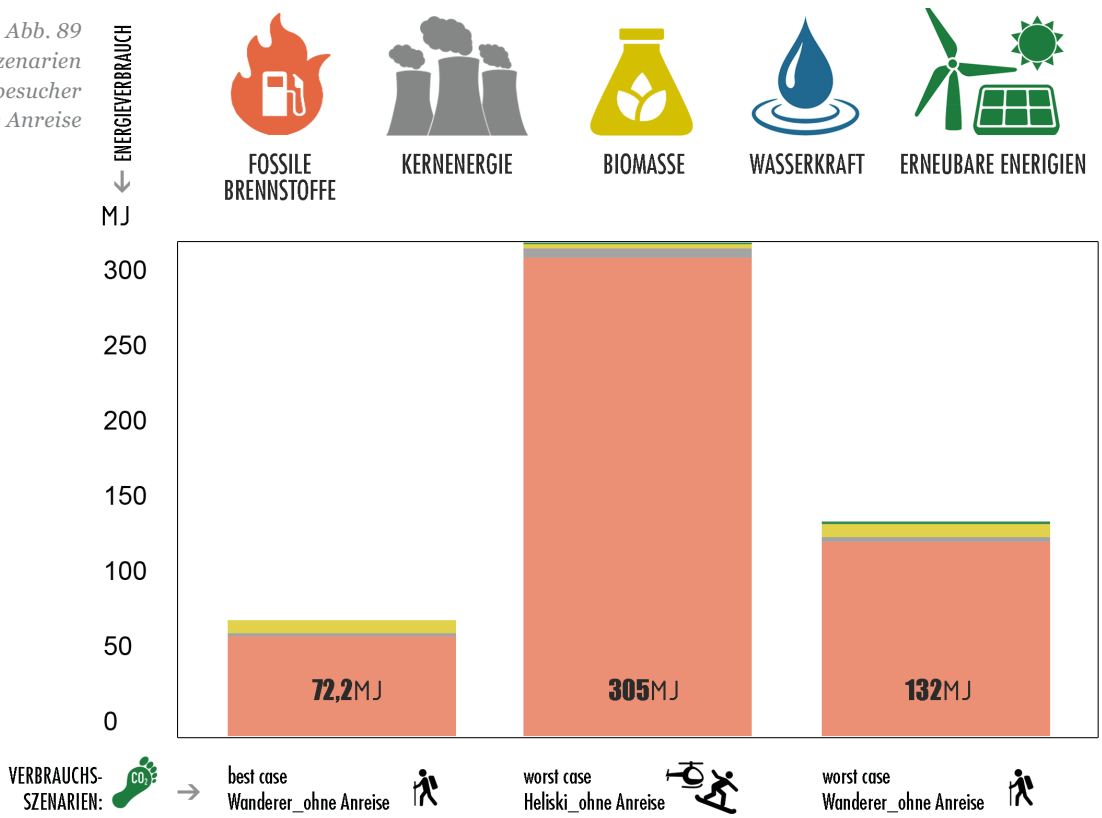
Er beachtet zunächst nur den Verbrauch von Kochwärme, abgekochtem Wasser, gekühlte Lebensmittel, tiefgefrorene Lebensmittel, Helikoptertransporte, Küchenenergie, Beleuchtung, Geschirrspüler und Basishüttenbetrieb.[290](s. Abb.89)

[288] Tatiana Bednarikova: In der Hohen Tatra arbeiten Europas letzte Sherpas, 03.18.2011, https://www.welt.de/reise/nah/article13494116/In-der-Hohen-Tatra-arbeiten-Europas-letzte-Sherpas.html, 17.09.2017.

[289] Vgl. Wittenwiler 2006, 46.

[290] Vgl. Wittenwiler 2006, 38.

Abb. 89
Verbrauchsszenarien Hüttenbesucher ohne Anreise



Es ergeben sich folgende Szenarien:

„best case Wanderer“
Repräsentiert hier den Wanderer der sein Ablauf voll und ganz dem Wandern widmet und seinen Verbrauch von Konsumgütern auf der Hütte stark reduziert und kein Fleisch isst.[291]

„wort case Wanderer“
Dieser Wanderer ist nicht weniger am Wandern interessiert, konsumiert jedoch wesentlich mehr im Laufe seines Aufenthalts auf der Hütte und greift aufs Fleischangebot der Hütte zurück.

„Der Heliskier“
Ein Skifahrer, der sich mit dem Helikopter auf den Gipfel fliegen lässt, um von dort abzufahren und einen Zwischenstopp bei der Hüte einlegt. Der Energieverbrauch ist durch den Helikopterflug geprägt.

Zu erkennen ist, dass sich der Energieverbrauch der Szenarien eindeutig je nach Verhalten unterscheidet.

[291] Vgl. Wittenwiler 2006, 19-21.

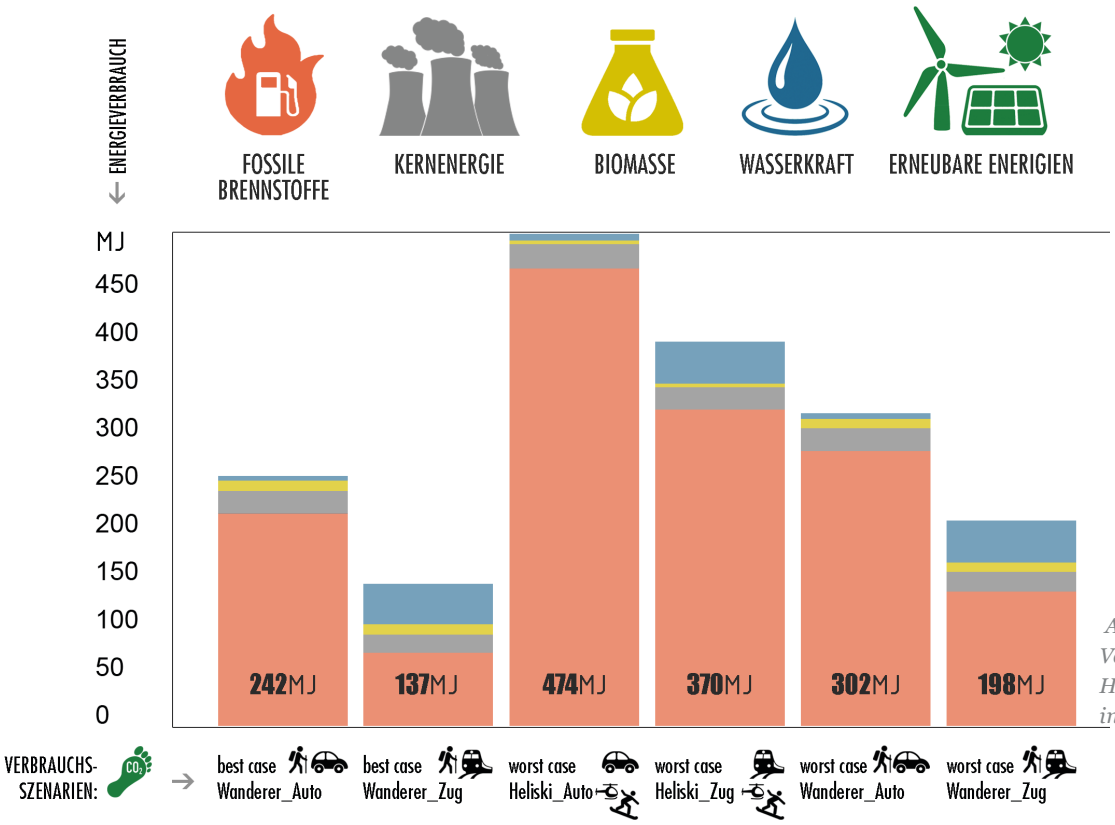


Abb. 90
Verbrauchsszenarien Hüttenbesucher inklusive Anreise

Das zweite Diagramm (Abb.90) bezieht den Verbrauch durch die Anreise mit ein. Beim Transportangebot der Bahn geht Wittenwiler von Stromquellen aus, die zu einem großen Teil mit Wasserkraft betrieben werden.[292]

Die zweite Arbeit, die ich aufführen will, ist die von Raphael Fink. Sie unterstütz die Ergebnisse von Mathias Wittenwiler.
Raphael Fink zeigt in seiner Arbeit unter anderem auf, dass in der Küche des Karl-Ludwig-Hauses, der Stromverbrauch zum größten Teil direkt mit der Anzahl der zubereiteten Speisen zusammenhängt und somit natürlich auch der steigenden Gästezahl. Das stellt er über den Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und dem Küchenumsatz her, der den Betrieb der Küche direkt repräsentiert.[293]

Der steigende Stromverbrauch beeinflusst somit auch den CO_2-Bilanz des Hüttengastes.

[292] Vgl. Ebda., 44.
[293] Vgl. Fink 2015, 48.

Dem stellt er die Emissionen der Anreise der Gäste gegenüber und stellt fest:

„Pointiert ausgedrückt, ist der Betrieb der Hütte unter dem Aspekt der Treibhausgasemissionen somit mehr als sechzig Mal so nachhaltig wie die Anreise der Gäste, um von eben diesem Betrieb, der Bewirtung wie der Beherbergung, zu profitieren.“[294]

[294] Ebda., 56.

„Wie Sie sehen, sehen Sie nichts, und warum Sie nichts sehen, werden Sie gleich sehen."

- Kai Joachim Kuhlenkampff

05 | *Conclusio*

05| 01 *DIE ALPEN*

Aus der obigen Darstellung der Geschichte lassen sich einige Dinge ableiten. Vor allem jedoch, dass mein kurzer Abriss nur einen minimalen Einblick in das komplexe Themenfeld der Schutzhütten und ihrer Geschichten gibt.

Die Alpenvereine haben durch den imposanten Ausbau des Hüttennetzwerkes den Grundstein gelegt, dass so viele Menschen in den Alpenraum vordringen konnten. Waren es anfänglich Forscher/ Wissenschaftler und Wohlhabende Touristen, die zum Vergnügen in die Berge reisten, kamen mit der Zeit und der steigenden Touristenzahl andere Interessen in die Berge. Sport, Wettkampf und Vergnügen standen im Fokus und somit auch der entsprechende Ausbau der Infrastruktur für diese Zielgruppen.

Das Bild der Berge wurde im 20.Jhd durch mediale Werbung, wie bereits erwähnt z.B. durch die Filmbranche, weiter romantisiert.

Zielgruppen und deren Komfort

Festzustellen ist, dass der Hüttenbau stets polarisierte. So waren von Anbeginn der ersten Unterkünfte unterschiedliche Leitmotive, die Bergwelt zu erschließen. Bis heute spürt man zwei Grundströmungen, die stets Diskussionen über die Grundsätze des Alpinismus führen. Stellvertretend halten dafür auch die Hütten her. Die Grundströmungen benennt Luca Gibello, als die „Hardliner" und die, die den Ausbau für die Touristen fördern. Die einen sprechen sich für eine autentische Lebenswelt der Berge und gegen die Infrastruktur und Erschließung der Berge aus. Die anderen versuchen diese auszubauen und die Berge für jedermann zugänglich zu machen.[295]

Der Komfort auf den Hütten hat sich stets erhöht. Sei es das diverse Raumprogramm, Geschlechtertrennung, Waschmöglichkeiten, größere Räume. Eindeutig zu sehen ist, wie sich die Hütten zwischendurch auch in Hinsicht ihres Zweckes und der Zielgruppe veränderten. Das also viele zu einer Art „Berggasthaus" wurden und oder die Größe von Hotels erreichten. Bis Anfang 1990er Jahre wurde diese Baukultur des Berggasthauses, zwar nicht mehr in allen Teilen der Alpen jedoch noch weitreichend, gepflegt. Daran lässt sich erkennen, wie lang es gedauert hat, bis ein ausgeprägteres Verständnis dafür entstanden ist, dass der ewige Ausbau des Alpinen Hüttennetzwerkes keine nachhaltige Entwicklung für den Naturraum Alpen ist. Bis heute bleibt eine Festsetzung des genauen Komfortgrades aus.

Auch zeigt die Geschichte, dass es bisher keinen eindeutigen Konsens in der Frage der Bautypologie der Hütte der Zukunft gibt. Trotzdem kann festgehalten werden, dass eine Schutzhütte vor allen Dingen die Schutzfunktion vor der Witterung der Bergsteiger übernimmt.

[295] Vgl. Gibello 2014, 11.

Hüttenarchitektur

Wie schon erwähnt, entwickelte sich die Schutzhüttenarchitektur von einfachsten Unterständen zu großen hotelähnlichen Anlagen oder zumindest immer komfortableren Unterkünften.

Bis zum 1.Weltkrieg wurde stilistisch auf große Gesten verzichtet und ein experimenteller Umgang mit der Architektur vermieden. Dies scheint aus der Pragmantik heraus entstanden zu sein, den Aufwand auf Grund der fehlenden technischen Möglichkeiten möglichst gering zu halten.

Auch dass bereits um die Jahrhundertwende von 19. zum 20. Jhd. das eigentliche Basisraumprogramm zu einer funktionierenden Schutzhütte abgesteckt war. Zu finden im Kapitel „Die Frage nach dem Komfort“ (S.55) Bis in die 40er Jahre des 20. Jhd. hat sich die Schutzhüttenarchitektur stets nach den Bedürfnissen der Touristen gerichtet. In Größe, Funktion und Ausstattung.

Standortberücksichtigung der Hütte beeinflusste erst recht spät den Hüttenbau. Die fehlende Standortberücksichtigung führte, in der Zeit kurz vor Gründung der Alpenvereine, dazu dass viele Hütten leer standen. Die Wahl des Bauplatzes wurde erst im 20. Jahrhundert ein maßgeblicher Faktor. Nachfrage der Touristen, dem Wissen über die Witterungsbedingungen des Bauplatzes und bessere technische Hilfsmittel bestimmen heute den Standort.

Die heutigen modernen Schutzhütten gewinnen, im architektonischen Sinne, an Diversität hinzu. Es entstehen neue Ansätze zur Auseinandersetzung mit der Thematik Schutzhütte und deren Einbindung in die Umgebung. Das ist sicher auch darauf zurückzuführen, dass ausgeschriebene Wettbewerbe das Interesse von Architekten, an solchen Bauten mitzuwirken, vergrößert.
Moderne Hüten ab den 50er Jahren unterscheiden sich von alten Hütten vor allem durch eine andere Formensprache, die sich meist durch andere technische Möglichkeiten, aber auch einen anderen Wissensstand ergeben haben. Ein wesentlicher Faktor spielt sicher auch das Mitwirken von Universitäten im Rahmen der Forschung zur Neukonzeptionierung moderner Schutzhütten.

Baumaterial

Schon immer waren Holz und Stein die wesentlichen Baustoffe im Hüttenbau. Beide Baustoffe hatten ihre Vorteile und waren meist lokal abschöpfbar. So war dies der Hauptgrund für die Nutzung dieser Baustoffe.

Entscheidendes Element der früheren Wärmegewinnung war der Ofen. So richteten sich viele Grundrisse, aber auch die gesamte Gebäudestruktur nach diesem zentralen Element aus.

Ab dem Zeitpunkt der Helikopternutzung änderten sich Bauweisen und Materialnutzung drastisch. Seit dem gehört Stahlbeton und Stahl zum Standardbaumaterial moderner Schutzhütten Es konnte durch die neu hinzu gewonnenen Möglichkeiten mehr experimentiert werden. Trotzdem sind auch heute noch Holz und Stein verwendete Baustoffe. Aber auch Bleche und Aluminium bilden den heutigen Standard.

05| 02 MODERNE *SCHUTZHÜTTEN*

Wie bereits erwähnt, unterscheiden sich moderne Hütten, oft durch ihr formales Äußeres, von den Hütten vor den 1950ern. Gerade neue technische Möglichkeiten ließen diese Änderungen zu. Eindeutig festzustellen ist, dass moderne Hüttenarchitektur sehr nutzerorientiert ist und Komfort ein wichtiges Element der modernen Architektur in den Alpen ist. Im Weiteren möchte ich jedem der analysierten Punkte im einzelnen diskutieren.

Umsetzung / Elemente

Alle Hütten greifen heut zu Tage auf den Helikopter als Transportmittel zurück. Hier gilt Zeit ist Geld und die Bauzeitverkürzung steht im Vordergrund.

Durch die enormen Wetterverhältnisse im Hochgebirge sind häufige Pausen und Verzögerungen des Baufortschritts ein Begleitfaktor. DIeser Faktor muss also bereits in die Planung des Bauprozesses mit einfließen.

Umgesetzt werden alle Hütten mit dem Hintergrund den ökologischen Fußabdruck der Architektur zu verkleinern. So ist Holz der Baustoff, der auch heute noch einen umfangreichen Einsatz genießt. Beton ist der neue Stein der alten Hütten, die oft auf Steinsockel errichtet wurden.

Während der Bauzeit wird, wenn möglich, auf die alte Infrastruktur zurückgegriffen, um das Personal der ausführenden Firmen in den Bestandshütten zu beherbergen. Auch werden die alten Hütten in das Konzept der neuen Hütte mitintegriert. So wird beim Beispiel der Olpererhütte das Holz der Konstruktion verbrannt und das Mobiliar in die neue Hütte integriert.

Aber auch alte Praktiken wie die Vorfertigung der Hütten im Tal gibt es heute noch und gelten als bewerte Methode zur Errichtung der Hütten. Hier sind vor allem die Reduktion der Bauzeit und die Sicherheit der optimalen Fügung auf der Baustelle entscheidend.

Konstruktion / Tragwerk

Festzustellen ist, dass zur Umsetzung der Projekte oft auf aufwändige Konstruktionen zurückgegriffen wird. Oft wird Stahl mit in die Konstruktion eingebaut, da Holz in der Rahmenbauweise nicht immer ausreichend statische Eigenschaften aufweist. Sowohl im Schiestlhaus, als auch in der Monte-Rosa-Hütte ist die Tragstruktur durch Stahl unterstützt. Das bedeutet einen enormen Planungsaufwand, sowohl für die Vorfertigung, als auch den Bauablauf.

Sobald Holz massiv verbaut wird, reichen die Eigenschaften aus, den Windkräften, die wirken entgegenzuwirken. Bei der Olpererhütte wurde auf die statischen Möglichkeiten von Holz im massiven Verbund zurückgegriffen. Durch die massive Konstruktionsart und die damit verbundene Einfachheit, wurde eine schnelle Montage ermöglicht. Dabei muss natürlich beachtet werden, dass die Olpererhütte nur im Sommer betrieben wird und somit andere Auflagen erfüllen muss.

Alle der analysierten Hütten greifen auf einen Stahlbetonsockel zurück, der im Fels verankert wird. Hier sind vor allem die Sicherung der gesamten Struktur und die Aufnahme der Windlasten entscheidend, die durch die Witterungsverhältnisse entstehen.

Brandschutz

In allen Projekten sorgen besonders kurze Fluchtwege für die Akzeptanz des Brandschutzkonzepts durch die Behörden. Es scheint wohl generell schwer zu sein, den behördlichen Auflagen sinnvoll zu begegnen, da bei allen Projekten eine enge Zusammenarbeit mit den Behörden wesentlich war.

Bei der Anwendung von Holzständerbauweise, wie bei Monte-Rosa-Hütte und Schiestlhaus, kommt als Dämmstoff nur Steinwolle in Frage. Steinwolle gilt als nicht brennbar und besitzt somit eine hohe Brandwiderstandsklasse.

Energie- und Gebäudetechnik

Grundsätzlich ist festzustellen, dass alle Analysebeispiele auf einen hohen Grad an Technik zum Erhalt ihres Energie- und Wasserhaushaltes setzen. Abwasser- und Nutzwasseraufbereitung, Solarthermie, Photovoltaik und mechanische Lüftung.

Der Technisierungsgrad ist entsprechend hoch und entsteht vor allem, durch den Versuch ein bestimmtes Komfortniveau der Gäste aufrecht zu erhalten. Dabei wird vor allem klar, wie abhängig die Gebäude von der Technik werden.

Unterstützt wird das enorme Technikaufgebot durch Automatisierung, unerlässlich für die Autonomie in Insellage. Viele der Hütten bieten warme Duschen, Klos mit fließendem Wasser und eine uneingeschränkte Bewirtschaftung.

Das Komfortniveau scheint zum großen Teil bereits auch in der Schutzhüttenarchitektur Standard zu sein und wird nur teilweise hinterfragt.

Bei der Raumklimatisierung wird auf unterschiedliche Systeme zurückgegriffen. Während die Olperer- und die Seethalerhütte auf ein Heizsystem in Kombination mit manueller Lüftung zurückgreifen, bieten das Schiestlhaus und die Monte-Rosa-Hütte voll automatisierte Raumklimatisierung an.

Stromversorgung

Bei der Stromversorgung greifen alle Hütten in Teilen auf erneuerbare Energieressourcen zurück. So kommt bei allen Hütten eine Photovoltaikanlage gekoppelt mit einem Blockheizkraftwerk, mit Rapsöl als Brennstoff, zum Einsatz. Die Photovoltaik speist dabei ein Batteriemagazin und versucht damit den größten Anteil des Bedarfs zu decken.

Wasserversorgung

Die Wasserversorgung ist jeweils lokalen Bedingungen unterworfen. Die Aufbereitung zum Trinkwasser geschieht bei allen Konzepten über einen UV-Filter, der Keime abtötet.

Sehr aufwändig sind dagegen die Abwasseraufbereitungsanlagen, die bisher zum Einsatz kommen. Diese stoßen oft an ihre kapazitativen Grenzen und sind enorme Stromverbraucher. Ein eventuelles Nachrüsten muss im Vorhinein mitberücksichtigt werden, da diese Anlagen auch sehr platzintensiv sind.

Auch das technische Know-How zur Führung dieser Anlagen liegt nicht direkt beim Hüttenwirt vor Ort, sondern muss durch eine Fremdwartung erkauft werden. Die Wartung einer solchen Anlage bringt also einen bestimmten Aufwand mit sich. Teilweise, wie z.B. beim Schiestlhaus scheint der Aufwand wohl zu hoch und der Hüttenwirt muss viel Zeit in die Inbetriebnahme und Wartung stecken.

Außerdem entsteht durch diese Anlagen eine enorme Abhängigkeit von der Technik. Wenn diese mal ausfallen sollte, kann das Abwasser nicht mehr gereinigt werden. Bei der täglichen Auslastung der Hütte, würde das zu enormen Problemen führen.

Gebäudeautomation

Wie bereits erwähnt, sind in einigen der Hütten automatisierende Systeme eingerichtet, um den Hüttenwirt zu entlasten und den Ablauf zu optimieren. Aber auch hier ist klar, dass somit eine bestimmte Abhängigkeit von diesen Systemen besteht, die die Raumklimatisierung und die Stromnutzung kontrollieren. Außerdem wird die Überwachung und Wartung der Systems Hüttenextern ausgelagert und das Eingreifen des Hüttenwirts ist somit eingeschränkt.

Komfort

Der Komfort auf Hütten ist ein viel diskutiertes Thema, hierzu gehe ich erneut im Thema Öffentlichkeit und Entwicklung ein.

Alle aktuellen Projekte bieten geheizte Räumlichkeiten und geringere Bettenanzahl je Zimmer, als die früheren Bettenlager. Die Betten sind alle mit weichen Matratzen und Decken ausgestattet. Darüber hinaus ist bei allen Hütten mindestens ein Waschraum vorzufinden und eine funktionierende WC-Anlage. Für Pächter und Personal sind mittlerweile überall warme Duschen Standard.

Bei den Gästen gibt es da Unterschiede. Im Schiestlhaus gibt es keine Duschmöglichkeiten, in der neuen Seethalerhütte kommt eine Notdusche zum Einsatz, die ebenfalls nicht für die reguläre Nutzung gedacht ist. Nur bei Olpererhütte und Monte-Rosa-Hütte gehören warme Duschen zum Komfortrepertoir.

Alle Hütten sind zwangsläufig bewirtet und bieten ein breites Speiseangebot bis zu den üblichen Fleischgerichten. Auf der Seethalerhütte soll hiervon abgesehen werden und auf einfache Küche reduziert werden.[296] Sie bieten den Zugriff auf fließendes Wasser. Stromversorgung der Besucher ist bei den meisten Hütten vorgesehen, sowie beleuchtete Räume während der Nacht.

Zusammenfassend und im Vergleich zur Geschichte kann man sagen, dass moderne Schutzhütten ein enormes Niveau an Komfort aufweisen, aber auch hier gibt es Unterschiede, vor allem bezogen auf die Duschen.

Nachhaltigkeit

Alle Konzepte berücksichtigen den ökologischen Einfluss einer Hütte in einem ausgeprägten Maß. Es wird überall auf den Baustoff Holz zurück gegriffen. Bei den Schutzhütten, die auch im Winter betrieben werden, wird zusätzlich auf eine intensive Dämmung gesetzt, um den Wärmeverlust zu minimieren. Dadurch soll die Ressourcennutzung optimiert und verringert werden. Für einen detaillierten Vergleich auf Zahlenbasis könnten Energieverbrauchs-Vergeleiche in der Heizperiode vorgenommen werden.

Bei allen Hütten fand ein ausgeprägter und sehr ausführlich diskutierter Bauprozess statt. Vor allem bei Monte-Rosa-Hütte und Schiestlhaus waren

296 Interview mit Andreas Heil, geführt von Max Weil, am 02.05.2017

langjährige Forschungen im Vorhinein prägend.

Alle Konzepte greifen auf eine durch erneuerbaren Ressourcen gespeiste Energieversorgung zurück. Der Energieverbrauch, der in Proportion zum Komfortniveau steht wurde jedoch weniger hinterfragt.

Interessanter Weise ist der Bereich der sozialen Nachhaltigkeit und den gesellschaftlichen Auswirkungen der Hüttenarchitektur wenig bis gar nicht erforscht, geschweige denn reflektiert worden. Für eine ganzheitliche Betrachtung der Nachhaltigkeit sind hier weitere Untersuchungen nötig, die jedoch den Rahmen der Arbeit übersteigen.

Ich würde jedoch die Aussage treffen, dass meine Recherche zum Teil aufdeckt, dass zumindest in der Planungsphase keine Auseinandersetzung im Konkreten mit dem Thema der Sozialen Nachhaltigkeit stattgefunden hat und das bei allen Entwürfen vor allem der Fokus auf der Ökologie lag. Der Nachhaltigkeitsgedanke, in einer ganzheitlichen Sicht, wird bisher nicht in der Architektur berücksichtigt.

Den finanziellen Bereich einer Nachhaltigkeitsbetrachtung habe ich auf Grund meines Untersuchungsschwerpunktes auf die soziale Nachhaltigkeit nicht miteinbezogen. Dieses Themenfeld wäre jedoch ebenfalls interessant zu überprüfen, da die Baukosten der Projekte doch beachtlich sind und einige Folgekosten, wie z.B. bei der Monte-Rosa-Hütte nicht berücksichtigt wurden. Fairer Weise muss gesagt werden, dass diese auch nicht vorhersehbar waren.

Entwicklung / Öffentlichkeit

Die Analyse der hier vorgestellten Projekte zeigt eine ähnliche Entwicklung nach der Eröffnung der Hütten in Bezug auf die Besucherzahlen. Bei allen Hütten haben sich die Besucherzahlen weit über die Erwartungen hinaus entwickelt. Der Grund hier ist wohl die moderne Architektur und ihre mediale Verbreitung und Wirkung.

Daraus resultierend gab es bei allen Hütten ein Problem bei der Versorgung. Zusätzlich konnten anfängliche Konzepte der Versorgung nicht gehalten werden und mussten erweitert werden. So die Solaranlage und die Abwasseraufbereitungsanlage der Monte-Rosa-Hütte oder die der Olpererhütte. Diese Wirkung führt auch dazu, dass generell sehr viel mehr Energie verbraucht wird, als ursprünglich veranschlagt. Es stellt sich die Frage, ob nicht sogar generell mehr Energie verbraucht wird, als bei den alten Hütten.

Auch war interessant zu sehen, dass eine Automatisierte Steuerung der Energiegeneratoren an gerade eben dieser enormen Entwicklung bei der Monte-Rosa-Hütte scheiterte, da das Rapsöl-Blockheizkraftwerk fast dauerhaft im Einsatz war und somit keine Steuerung nötig. (s. S.93)

Die Frequenz der Helikopterflüge musste bei allen Hütten immens ansteigen, um den Bedarf der Gäste an Energie und Verpflegung zu decken.

Gerade durch den Auftritt in den Medien, wird die Diskussion über das „Wie?“ in der Architekturdebatte wieder angeheizt. Konkret, wie modern dürfen die Hütten in ihrem Auftreten sein und welches Komfortniveau sollen sie erfüllen.

Moderne Schutzhütten polarisieren durch dieses Auftreten ungemein, gerade deswegen scheint es zunächst keinen direkten Konsens zu geben. Die Auseinandersetzung mit dieser möglichen Entwicklung, kann mittlerweile auf Erfahrungswerte zurückgreifen und sollte somit nicht vernachlässigt werden.

05| 03 *AKTEURE DER SCHUTZHÜTTEN*

DIE ALPENVEREINE

Die Alpenvereine haben eine Vorbild- und Vorreiterrolle was den nachhaltigen Umgang mit der Bergwelt und ihren Ressourcen anbelangt. Dies lässt sich vor allem aus der Geschichte, aber auch aus der aktuellen Entwicklung im Hüttenbau und deren Auswirkungen heraus feststellen. Niemand anders hat die Bergwelt so massiv erschlossen und bringt so viele Menschen mit dieser in Kontakt, wie die Vereine.
Dieser Rolle und die damit verbundene Verantwortung sind sich die Vereine bewusst. Alle Vereine haben sich international formiert und arbeiten eng zusammen. Vor allem der DAV und der ÖAV arbeiten stets daran, den umweltfreundlichen Umgang mit den Bergen zu propagieren, auszubauen und zu verbessern.

Trotzdem haben die Vereine sowohl innerhalb, aber auch zwischen einander unterschiedliche Meinungen, wie sich moderne Hüttenarchitektur in den Alpen präsentieren und welche zukünftigen Entwicklungen eintreten sollen. Hier ist vor allem die Antwort auf das Komfortniveau jeweils anders ausgeprägt und scheint innerhalb der Vereine viel diskutiert zu werden. Wichtig ist aber allen, dass die Schutzhütten möglichst nachhaltig sein müssen.

NUTZER DER HÜTTE

Heutige Hüttenwirte haben ein umfangreiches Anforderungspaket zu erfüllen. Gerade bei moderneren Hütten nimmt der Ausbau der Technik immer mehr Zeit in Anspruch und scheint bei einigen Beispielen sogar ungerechtfertigt hoch.

Neben der Führung der Hütte, bildet vor allem der Gastronomiebetrieb das Haupteinsatzgebiet des Hüttenwirts. Dies ist auf den Hütten des DAV und des ÖAV nötig, da sich die Wirte nur über den Gastronomiebetrieb finanzieren können. Der Geschäftsmäßige Charakter dominiert auch heute noch den Betrieb der Hütte.
Wirte und Gäste beschweren sich z.B. bei der Monte-Rosa-Hütte darüber, wie unpersönlich der Aufenthalt auf der Hütte geworden ist, da keine Zeit mehr dafür übrig bleibt. Aber auch bei den Gästen ist festzustellen, dass sehr unterschiedliche Erwartungen gegenüber den Hütten besteht. So zum Beispiel bei der Monte-Rosa-Hütte die Anfrage zur letzten Seilbahn, die nach unten fährt.(s. S.93)

Grundsätzlich ist eine steigende Tendenz bei den Übernachtungszahlen auf Schutzhütten festzustellen, was bedeutet, dass immer mehr Leute die Bergwelt besuchen und somit auch sehr unterschiedliche Erwartungshaltungen existieren.

Das Zurücklassen von Müll in den Bergen und auf den Hütten ist noch immer ein Problem. Auch hier scheint trotz Aufklärungsarbeit des Alpenvereins noch immer das Verständnis für den umweltbewussten Umgang und das Wissen über den Entsorgungsaufwand nicht bei jedem ausgeprägt zu sein.

Beeindruckend ist zu sehen, dass der Energieverbrauch einer Hütte in direktem Zusammenhang zu den Besuchern und ihren Gewohnheiten auf der Hütte steht. Dabei rückt vor allem die Küche in den Fokus und zeigt, dass der Gastronomiebetrieb der Hauptkonsument ist. Auch die Anzahl an Versorgungsflügen zu den Hütten hängt damit zusammen und lässt sich somit gut steuern und vom Gast selbst beeinflussen.

Es gibt sogar bereits Ansätze den Gast mit in die Versorgung der Hütte zu integrieren. Beim Beispiel des Schiestlhauses, bei dem das Mitbringen auf die Hütte durch einen Schnaps belohnt wird. Oder einfach die Dankbarkeit für die Tat großgeschrieben wird.
Interessant ist auch das besondere Engagement der Sherpas in der Hohen Tatra, bei dem Menschen die Hütten mit sämtlichen notwendigen Gütern versorgen.

05| 04 *SOZIALE NACHHALTIGKEIT IM HÜTTENBAU*

Ich sehe mich in meiner Annahme, dass eine ganzheitliche Betrachtung der Nachhaltigkeit im modernen Schutzhüttenbau noch immer zu kurz kommt, somit bestärkt. Hier bedarf es auf jeden Fall einer weiteren Vertiefung um dies tatsächlich zu überprüfen.

Um ein Bewertungswerkzeug für eine zukünftige Planung zu entwickeln, könnte die von mir modifizierte Checkliste von Trenkwalder und Kunath(s. S.32-35) als Ausgangspunkt genutzt werden. Es wären jedoch weitere Anpassungen auf die Typologie der Schutzhütte nötig. Durch die Anwendung auf Bestandshütten könnten vielleicht bereits Rückschlüsse zu sozialer Nachhaltigkeit in der Schutzhüttenarchitektur gezogen werden.

Entscheidend ist jedenfalls, dass es nicht ausreicht, nur funktionale Aspekte der Architektur zu optimieren, um eine sozial nachhaltige Entwicklung zu fördern. Dazu braucht es Raum zur Förderung zwischenmenschlicher Beziehungen. (Sozialkapital)

Aber auch der Einfluss von Architektur ist, wie man an den Besucherzahlen und der Entwicklung sehen kann, immens. Trotz des Ansatzes, moderne Hütten möglichst ökologisch zu konzipieren, sind bei fast allen Hütten durch die enormen Besucherzahlen der Energieverbrauch, wie die Versorgungsflüge durch den Helikopter, gestiegen. Auch ökonomisch waren die Belastungen höher als erwartet und es musste zum Teil teuer korrigierend nachgebessert werden.

Außerdem ist klar geworden, dass eine nachhaltige Entwicklung im Alpenraum nur durch alle Parteien getragen werden kann. Die Architektur, in dem was sie vertritt und nachhaltig fördert/unterstütz. Der Alpenverein vor allem durch das Klären der Frage wie in Zukunft gebaut werden soll und die Nutzer durch sein Verhalten und das Reflektieren über die eigenen Auswirkungen.

Die Frage wie in Zukunft gebaut werden soll steht aktuell viel zur Diskussion, geklärt scheint es demnach nicht zu sein. Ein Konflikt der seit Anbeginn des Alpinismus existiert und zu unterschiedlichen Entwicklungen geführt hat. Ob sich hier ein Konsens einstellen wird, wird sich zeigen.

Abb. 91 Der Dachstein

06 | *Entwurf*

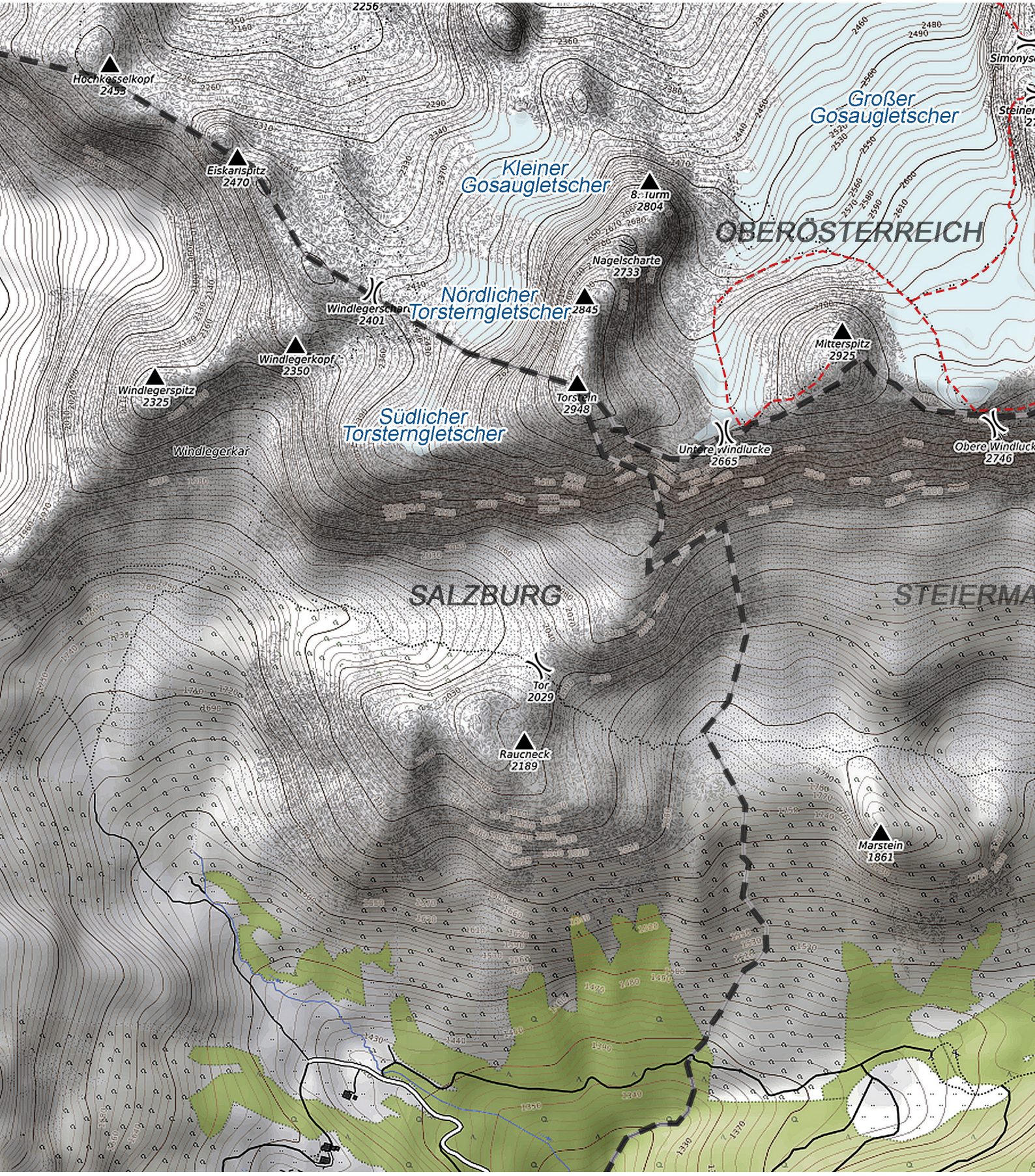
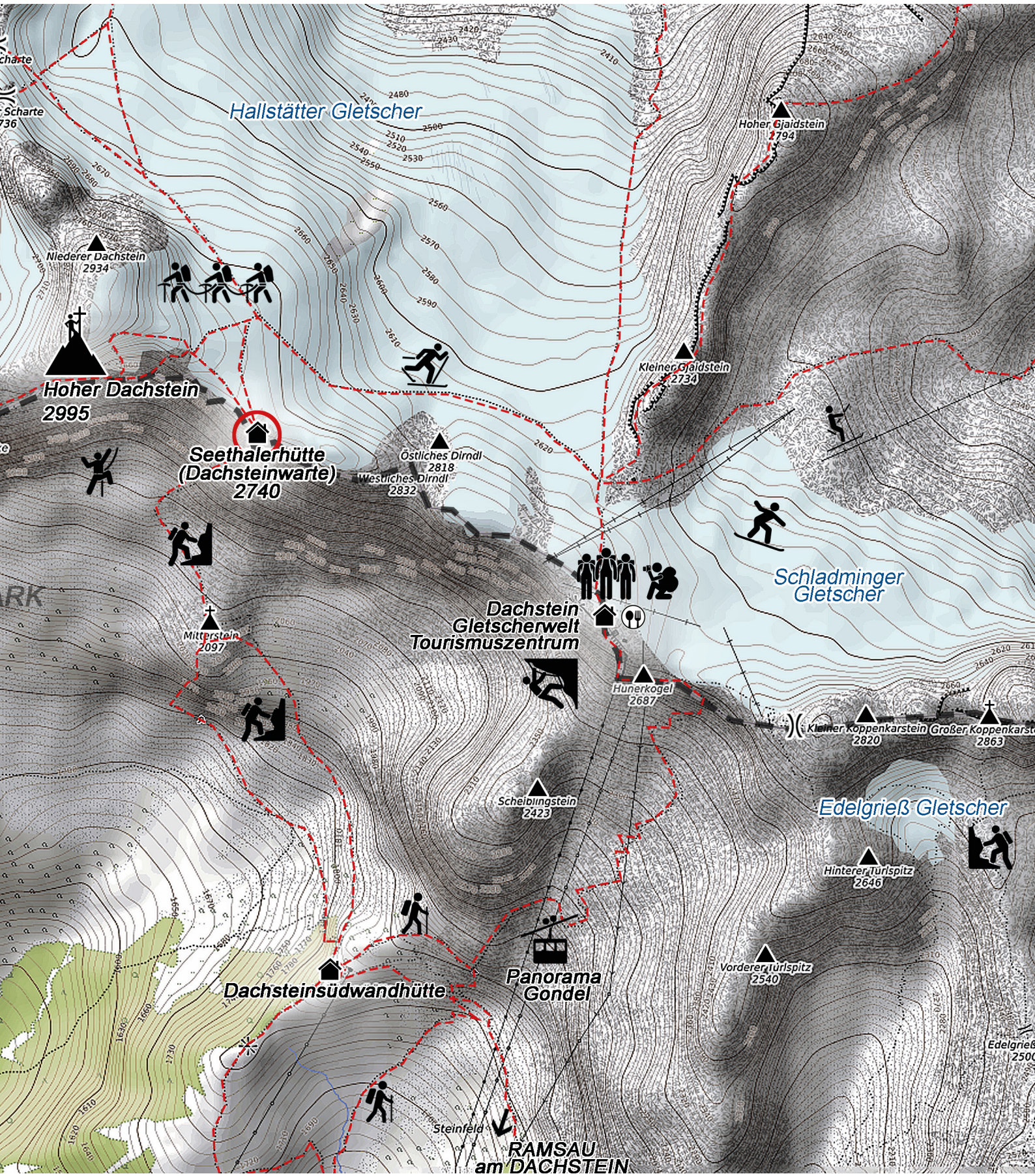


Abb. 92 Das Dachsteinmassiv


Hallstätter Gletscher
Hoher Gjaidstein
2794
Niederer Dachstein
2934
Hoher Dachstein
2995
Kleiner Gjaidstein
2734
Seethalerhütte
(Dachsteinwarte)
2740
Östliches Dirndl
2818
Westliches Dirndl
2832
Schladminger
Gletscher
Dachstein
Gletscherwelt
Tourismuszentrum
Mitterstein
2097
Hunerkogel
2687
Kleiner Koppenkarstein
2820
Großer Koppenkarstein
2863
Scheiblingstein
2423
Edelgrieß Gletscher
Hinterer Turlspitz
2646
Vorderer Turlspitz
2540
Dachsteinsüdwandhütte
Panorama
Gondel
Steinfeld
RAMSAU
am DACHSTEIN

06| 01 AUSGANGSPUNKT | STANDORT

Für die Standortbestimmung eines neuen Konzeptes für Schutzhütten, habe ich beim Österreichischen Alpenverein nach bestehenden Möglichkeiten angefragt. Mein Ziel ist ein gesamtheitliches Konzept, das sich als Neubau präsentieren soll. Dadurch kam nur ein Ersatzbau / Neubau in Frage. Der Vorschlag des Alpenvereins war die Seethalerhütte am Dachstein, da diese in einem Wettbewerb ausgelobt wurde. Sie befindet sich in Insellage und hat keine direkten Anschlüsse an eine bestehende Infrastruktur.

Ausgelobt wurde die Seethalerhütte als Schutzhütte der Kategorie 1 mit einer Sommer- und Winterbewirtschaftung. Das Gewinnerprojekt entstammt dreiplus-Architekten, das ich im Kapitel 04.02. vorgestellt habe und wird bereits umgesetzt. Da der Wettbewerb parallel zu meiner Masterarbeit stattfand, möchte ich dem Konzept von dreiplus-Architekten ein eigenes Konzept gegenüberstellen. Ich berücksichtige die Auslobungsunterlagen in meiner Arbeit, um die Anforderungen an die Hütte abzuleiten und in Teilen für mein Projekt anzupassen und zu erweitern.

Die Seethalerhütte befindet sich am Fuße des Hohen Dachsteins unterhalb des Gipfels der Dachsteinwarte. Der Dachstein mit 2.995m, ist der höchste Gipfel des Dachsteingebirges in den nördlichen Kalkalpen. Die Dachsteingruppe befindet sich genau auf der Grenze zwischen Steiermark, Oberösterreich und Salzburger Land. Das Massiv beherbergt viele Gipfel und gestaltet sich somit als begehrtes Bergsportziel für Sommer und Winter. Der Dachsteingipfel ist von mehreren Gletschern umgeben und ist in Südrichtung durch eine lange Steilwand charakterisiert. Die bekannteren Gletscher sind z.B. der Schladminger Gletscher, besser bekannt als Skigebiet Ski Amadeé, der Hallstättergletscher und der Gr.-Gosaugletscher.

Bekannte Talorte sind Ramsau am Dachstein im Süden und Hallstatt und Obertraun im Norden. Die bekannteste Seite, die Südseite, ist über den Talort Ramsau am Dachstein erreichbar und verfügt über eine ausgebaute Infrastruktur. Der Weg auf das Massiv ist hier über Klettersteige und eine Seilbahn, die 1969 errichtet wurde, möglich.

Die Hunerkogelseilbahn führt direkt auf den Hunerkogel, der am Rande des Schladminger Gletschers liegt, wo im Winter der Skisport seinen Einzug hält. Hier ist schnell die touristische Erschließung der Bergkette merkbar und offenbart ein anderes Bild des Dachsteins und der Bergwelt.

Die Bestandshütte befindet sich noch auf Seite der Steiermark, liegt aber genau im Grenzgebiet.

Abb.93
Seethalerhütte vorm Dachstein, aufgenommen vom westlichen Dirndl

Abb.94
Hunerkogelseilbahn vor kl. und gr. Koppenkarstein, aufgenommen vom westlichen Dirndl

Wie auf der Abbildungen 99 zu erkennen ist, führt der Weg über einen großen Parkplatz zur Seilbahn. Diese fährt das ganze Jahr über, täglich von ca. 08:00 - 17:00 Uhr und schließt nur für mehrere Revisionen im Jahr. In der Bergstation der Seilbahn gibt es ein großes Restaurant.

Von der Hunerkogelseilbahn erschließt sich einem Tagestouristen die Möglichkeit mehrere Attraktionen der Dachstein Gletscherwelt zu besuchen. Im Besonderen sind hier ein Panoramaweg mit freiem Blick ins Tal(Abb.96), sowie eine freilaufende Brücke (Skywalk) und ein „Eispalast“ im Gletscher erwähnt. Allein die zuletzt erwähnten Attraktionen, Skywalk und Eispalast, wurden im Jahr 2016 von 260.436 Menschen besucht.[1]Abbildung 97 zeigt den Eingang zum Eispalast.

Im Norden der Bergkette liegen Hallstatt und Obertraun. Hier gibt es keine direkte Seilbahn, sondern nur eine längere Wandertour über die Gletscher als Besteigungsmöglichkeit. Wenn von hier eine Wanderung gestartet wird, bietet sich als Zwischenstopp die Simonyhütte auf 2.203m an. Die Hochtour aus dem Talort Obertraun bis auf den Gipfel des Dachsteins dauert laut outdooractive 7,5 Stunden.[2]

Abb.95
Aussichtsplattform
Panoramaweg
am Hunerkogel

Abb.96
mit Plastikfolien bedeckter
Eispalast

1 Land Steiermark, http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/12208857_117401915/f69cdb89/20170818_22_Schladming-Dachstein.pdf., 23.08.2017.

2 outdooractive.com, https://www.outdooractive.com/de/tourenplaner/?to=poiId:111782251, 13.09.2017

Abb.97
Am Parkplatz der Hunerkogelseilbahn

Abb.98
Parkplatz + Hunerkogelseilbahn-Talstation im Hintergrund

Abb.99
Skigebiet Ski Amadeé auf dem Schladminger Gletscher

DER BESTAND

Die Seethalerhütte oder ehemalig Dachsteinwartehütte befindet sich direkt unter der Dachsteinwarte auf 2.740m und somit direkt an der Südwand des Dachsteinmassivs. Sie wurde 1929 errichtet und im Laufe der Geschichte mehrmals umgebaut, bzw. ausgebaut. Dies ist durchaus an der Geometrie der Hütte ablesbar (siehe S.170). Die Hütte wird über die Hunerkogelseilbahn mitversorgt, greift also auf die bestehende Infrastruktur zurück. Es kommen Skidoos und Pistenraupen zum Einsatz, um die Versorgungskette über die Gletscher zu gewährleisten.

Durch den Bau der Seilbahn kommen neben Bergsteigern und Glaziologen auch viele Tagesgäste auf die Hütte, da sie gut erreichbar ist. Schilder versprechen eine Wanderzeit von 50 Min. Die Hütte ist außerdem ein Stützpunkt für die Bergrettung und der Glaziologen, da sie mit am nähesten am Dachstein liegt.[3]

„Zudem liegt die Seethalerhütte im ‚Natura 2000 Gebiet Dachstein' und im ‚Europaschutz- und Vogelschutzgebiet Dachstein' und im Naturschutzgebiet ‚Edelgrießgletscher und Dachstein in den Gemeinden Gosau, Hallstatt und Obertraun' und grenzt an das ‚Naturschutzgebiet Dachstein Südwand' und ‚Dachsteinsüdabsturz' sowie ‚Steirisches Dachsteinplateau".[4]

[3] ÖAV, https://www.alpenverein.at/seethalerhuette/chronik.php, 18.09.2017.
[4] ÖAV 2016, 3.

Abb.100
Seethalerhütte im Winter 2016

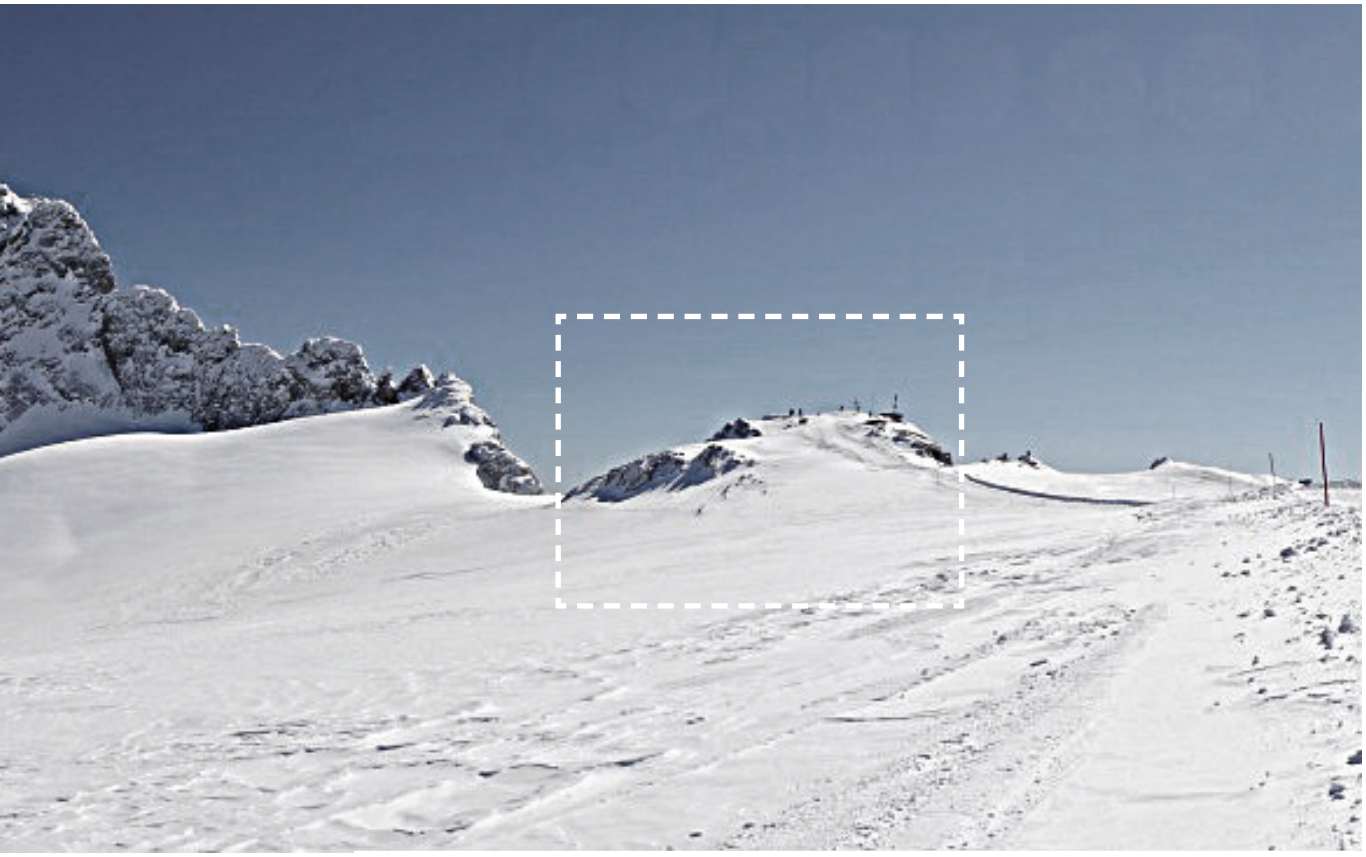
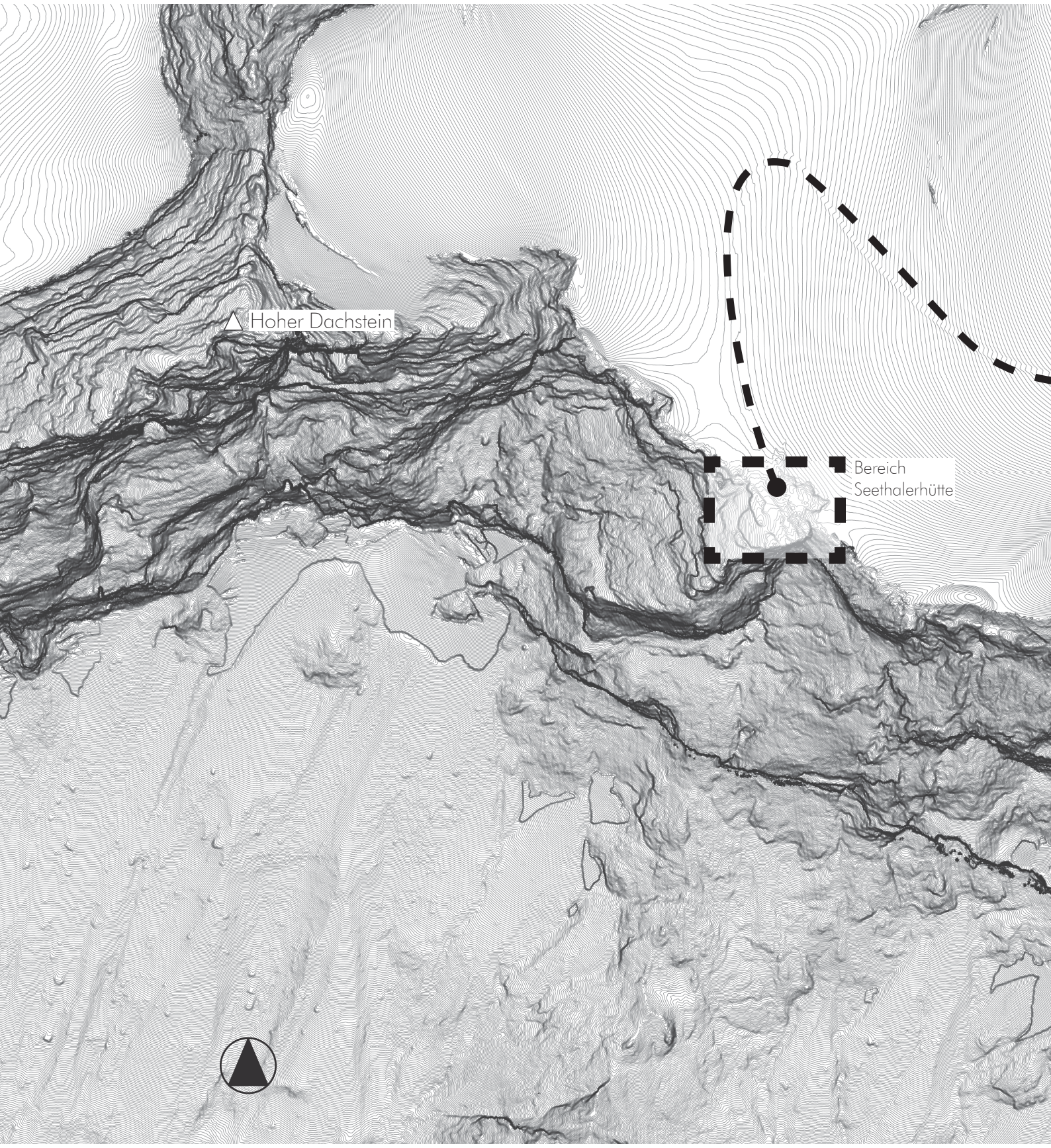


Abb. 101 Panorama über Hallstätter Gletscher. Dirndln und Seethalerhütte


Hoher Dachstein
Bereich
Seethalerhütte

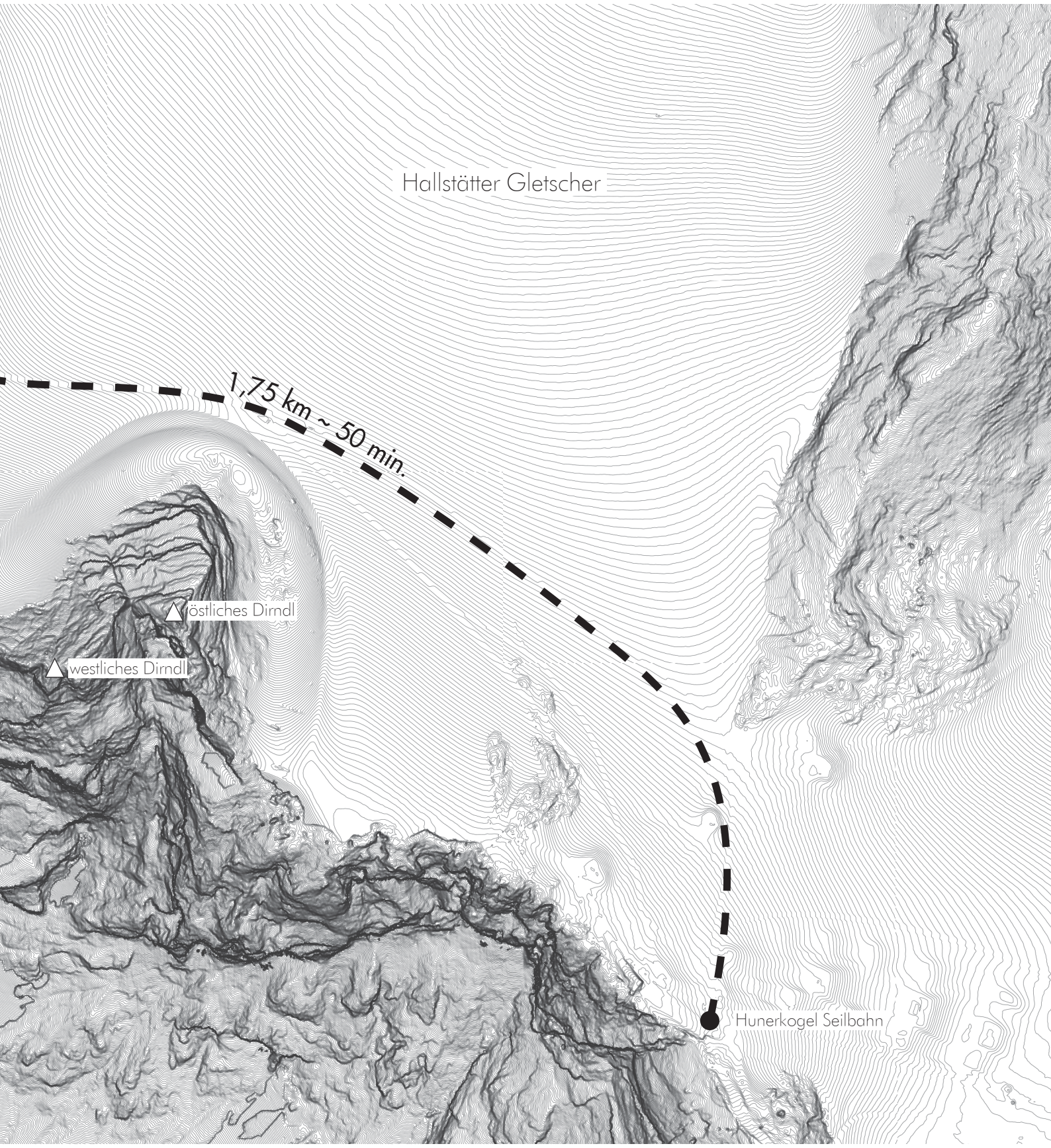


Abb.102 Höhenschichtlinien 1m Dachsteinmassiv

Nix Da

Abb.103
Seethalerhütte 2017

Abb.104
Seethalerhütte 2017

KONZEPTIDEE

Der folgende Entwurf soll ein ganzheitlich nachhaltiger Entwurf werden.
Dabei werde ich vor allem den aktuellen Missstand der sozialen Nachhaltigkeit im Schutzhüttenbau aufgreifen.
Für mein Konzept ist es wichtig, den Nutzern der Hütte deren eigentlich Zweck klar werden zu lassen und versuche ein Verständnis dafür zu generieren. Dies schlägt sich vor allem in meinem Raumprogramm nieder. Ein Raum für gesellschaftliches Miteinander, soll den Austausch und Aufbau von sozialem Kapital fördern.

Für mein Konzept interpretiere ich die Rolle des Hüttenwarts neu und versuche dem aktuellen, gastronomieorientierten Wesen der Hütte, ein Konzept gegenüberzustellen, das die Kommunikation und den Austausch fördern soll.
Die Idee mischt zwei existierende Schutzhütten-Konzepte. Das der Selbstversorgerhütte mit dem der nicht bewirtschafteten Hütte. Der Standort der Seethalerhütte ist dabei ein begünstigender Faktor, da relativ viele Tagesgäste den Weg zur Hütte auf sich nehmen und somit eine Nutzerdurchmischung stattfindet.

Zusätzlich wird versucht eine lokale Wertschöpfungskette aufzubauen, indem lokale Handwerksbetriebe und Einzelhandelunternehmen in den Lebenszyklus der Hütte miteingebunden werden.
Der Ersatzbau soll in unmittelbarer Nähe zum Bestand umgesetzt werden.

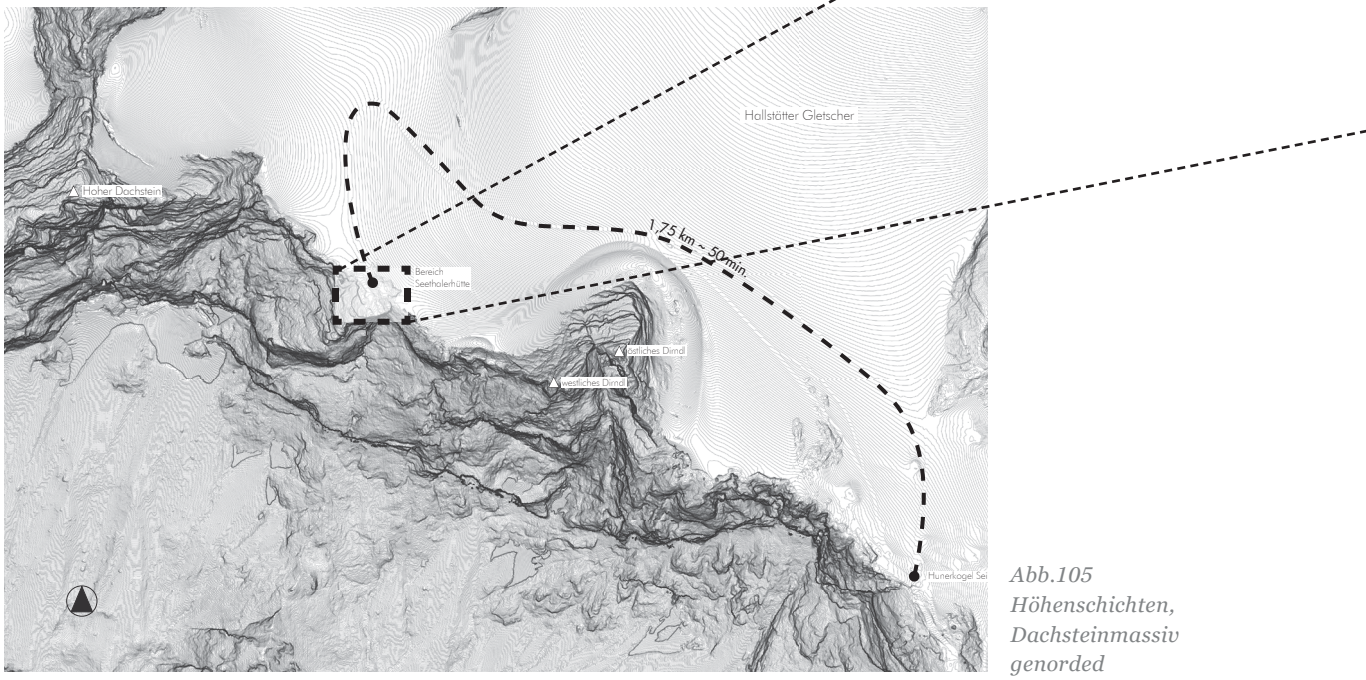


Abb.105
Höhenschichten, Dachsteinmassiv genorded

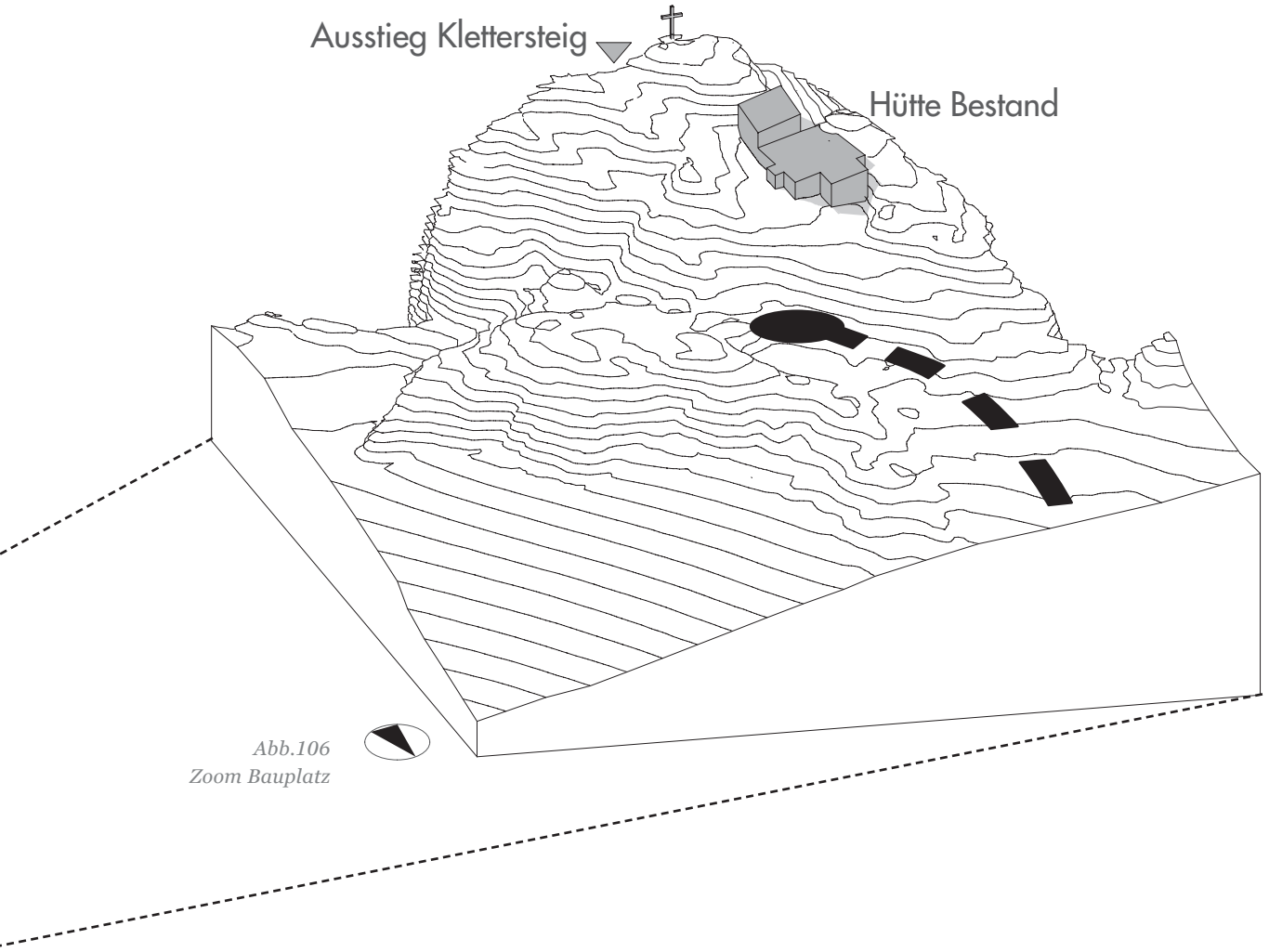


Abb.106
Zoom Bauplatz

ARCHITEKTONISCHER ANSATZ

Das Gelände um den Bauplatz ist sehr dynamisch und bietet nur am jetzigen Hüttenstandort wenig bis kaum ebene Flächen. Der aktuelle Standpunkt der Hütte kommt aus mehreren Gründen nicht mehr in Betracht. Der Standort birgt das Risiko von Spaltenbildung (s. S.130), außerdem liegt das Plateau direkt unterhalb des Gipfels, sodass sich der Neubau an diesem Standort vor den Gipfel schieben würde.

Mein erstes Ziel war vor allem, dass sich der Neubau der Landschaft unterordnet.
Da der Baukörper mehrgeschossig sein muss, um alle Funktionen möglichst kompakt unterzubringen, galt es einen topographisch günstigen Ort zu finden, an dem der „Fußabdruck“ der Hütte im Berg möglichst klein bleibt..

Der Standort, der auf der Abbildung zu sehen ist, bietet sich für den Neubau sehr gut an. Durch eine Art Mulde, die sich direkt unterhalb der Hauptebene erstreckt, kann ich im Weiteren viele Anforderungen kombinieren und erfüllen.
Die Hauptebene verbindet zwei Felsflächen miteinander, sodass sie für die neue Terrasse der Schutzhütte nutzbar werden. Dadurch werden Wanderer, die auf die Dachsteinwarte wollen, von denen, die zur Hütte wollen, getrennt.

Die jetzige Seethalerhütte steht direkt unter dem Gipfel und erweitert ihre Terrasse damit quasi bis zu eben diesem. Das heißt, dass viele Menschen sich um die Hütte herum verteilen und auch auf dem Gipfel sitzen, was bedeutet, dass dieser Bereich oft ziemlich überfüllt ist. Diese Überfüllung verhindere ich durch meine Bauplatzwahl.

Die Hauptebene beschreibt den öffentlichen Bereich, der die umliegende Felstopografie mit in das Konzept integriert. Von dieser können die privateren Bereiche erschlossen werden. In Kombination mit der Mulde unterhalb kann sich somit das Technikgeschoss nach unten ausdehnen. Nach oben ordnen sich die für Übernachtungsgäste und das Hüttenpersonal vorgesehenen Funktionen an.

Durch den weiter unten liegenden Bauplatz ist es selbst einem dreigeschossigen Baukörper noch gegeben, sich der Umgebung unterzuordnen und unterhalb des Gipfels zu bleiben.

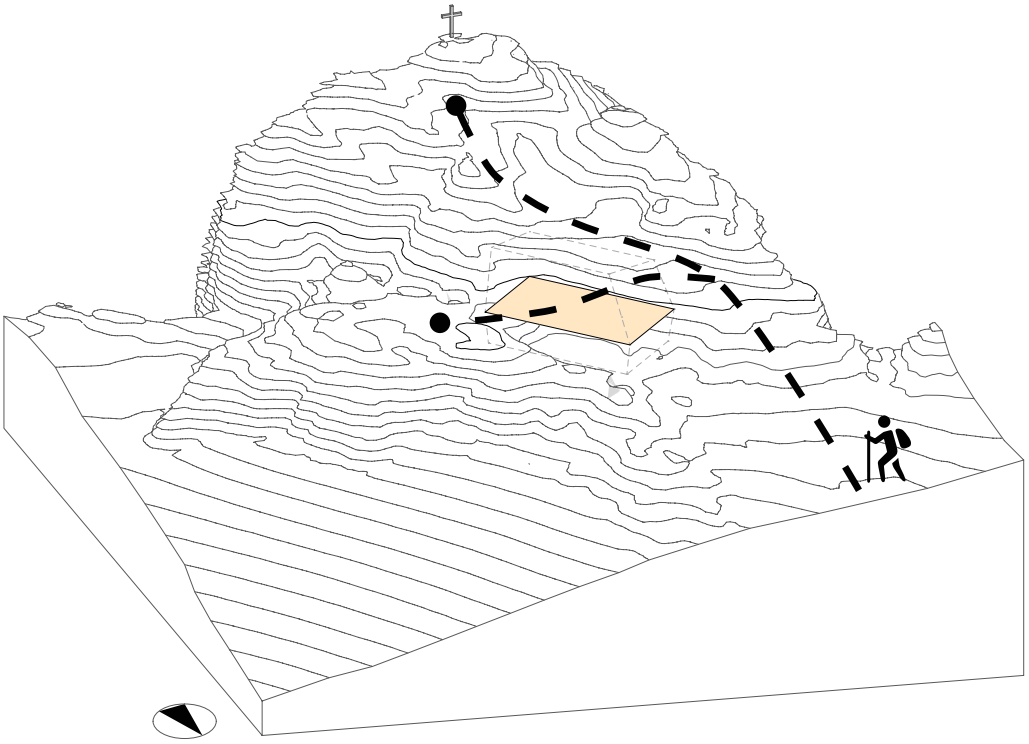


Abb.107
Bauplatzwahl

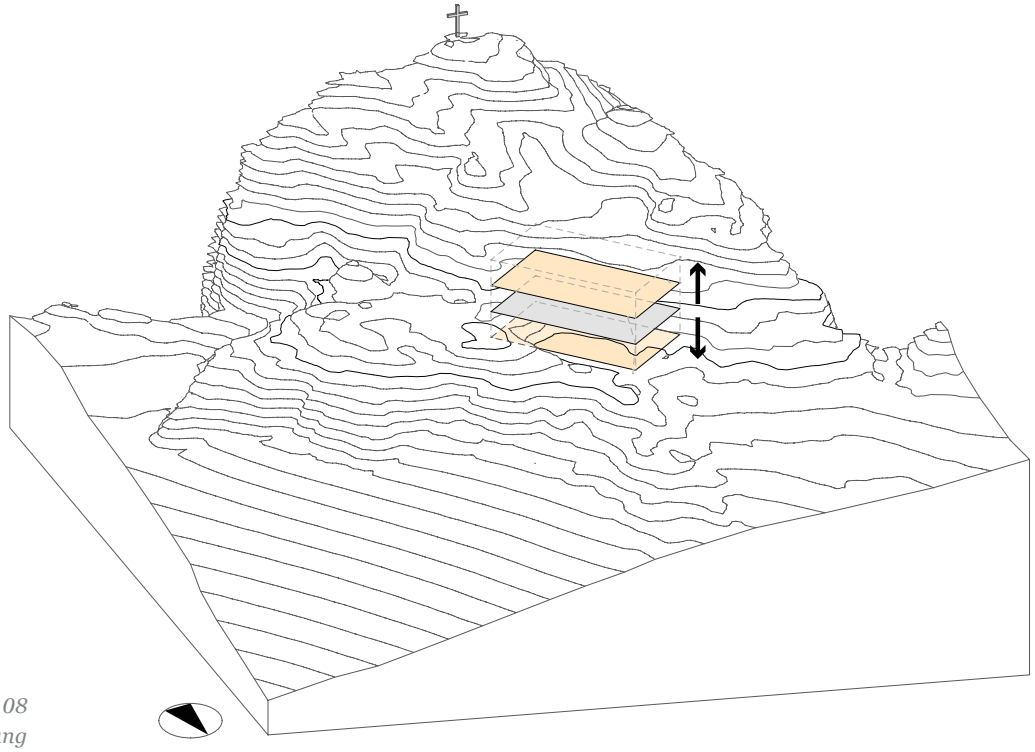


Abb.108
Geschossausbildung

Bei Ersatzbauten moderner Schutzhütten handelt es sich um mehrgeschossige Gebäude. Das dient auch zur leichten Funktionstrennung, sowie der Zonierung des Gebäudes in öffentlich, privat und beheizt, unbeheizt, bzw. kaum beheizt.

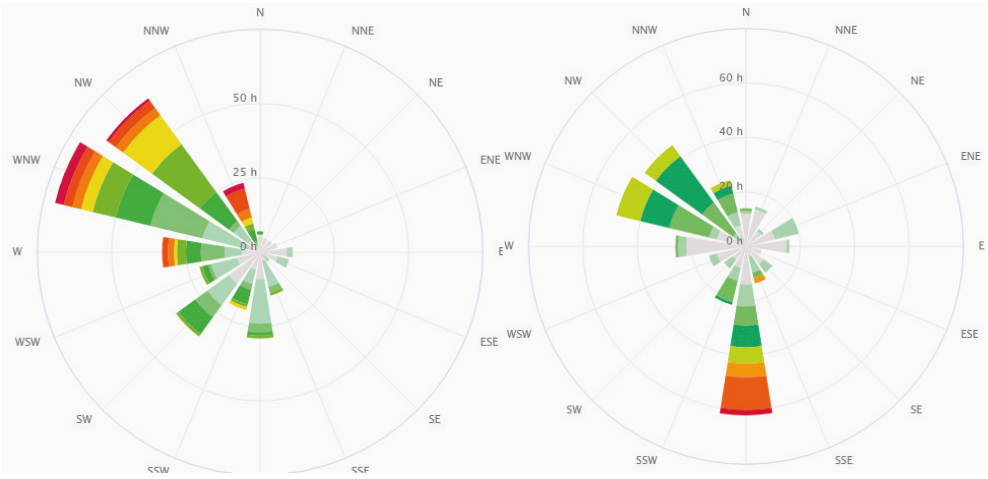
Ich gliedere mein Gebäude in drei Geschosse, die alle wesentlichen Funktionen fassen. Alle drei Geschosse werden über einen Kern miteinander verbunden, der alle wesentlichen Versorgungselemente beinhaltet, wodurch sich die umliegende Zone als Funktionszone gestalten lässt.

Witterung

Die extremen Witterungsbedingungen sind maßgeblich für den Entwurf und müssen berücksichtigt werden. Nachdem nun strukturelle Konzept festgelegt ist entwickeln sich entwickelt sich das Raumprogramm und die Ausformulierung der Hülle Hand in Hand mit den Witterungsbedingungen. Entscheidend dabei ist, dass auf Grund ihrer Funktion nur die beiden oberen Geschosse aktiv geheizt werden müssen.

Die Ausrichtung des Baukörpers ist entscheidend. Hier habe ich mich für einen Kompromiss zwischen Reaktion auf die Windverhältnisse und Maximierung des solaren Ertrags entschieden, der die Hütte ziemlich genau zwischen Süd und West eindreht.
Neben der Minimierung der Angriffsfläche für den starken Nordwest-Wind (Abb.113) und der Möglichkeit zur Ableitung und Nutzung des Windes (nächste Seite), wird eine optimalen Nutzung der umliegenden Topographie erreicht.

Im Folgenden möchte ich auf die Besonderheiten der Gebäudegeometrie eingehen, die sich durch die starken Winde ergeben.



40 - 45km/h

5 - 10 km/h

Abb.109 links
Windrose 1Woche
Dachstein Gipfel
Hauptwetterlage
West, NordWest

Abb.110 rechts
Windrose 1 Woche
Dachstein Gipfel
Hauptwetterlage Süd

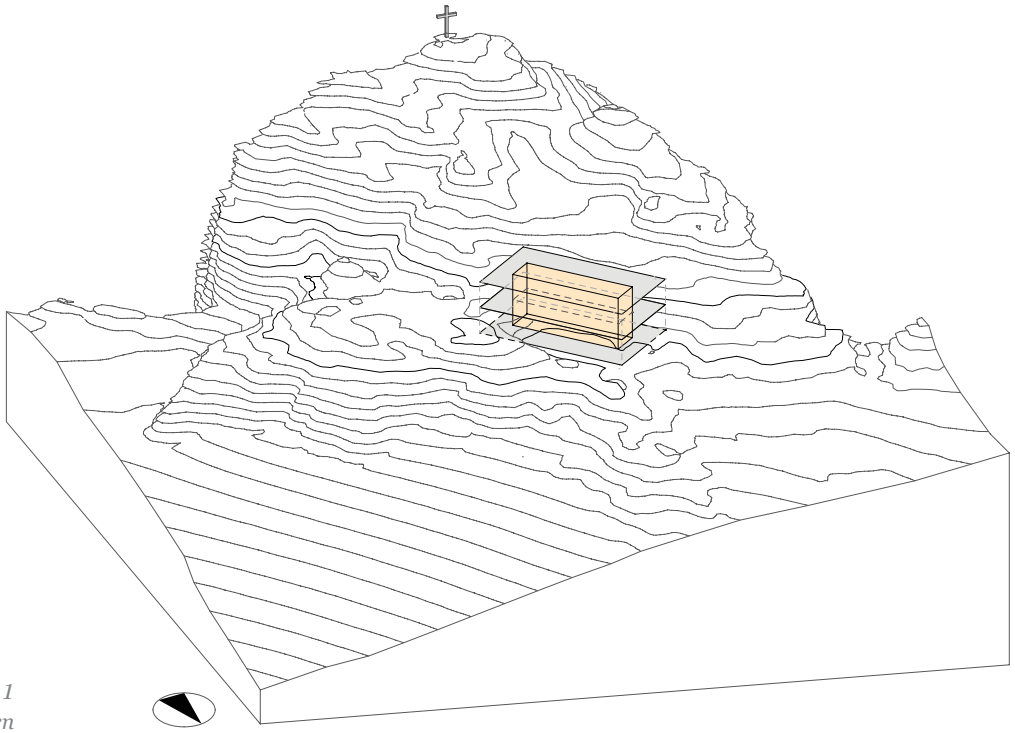


Abb.111
Versorgungskern

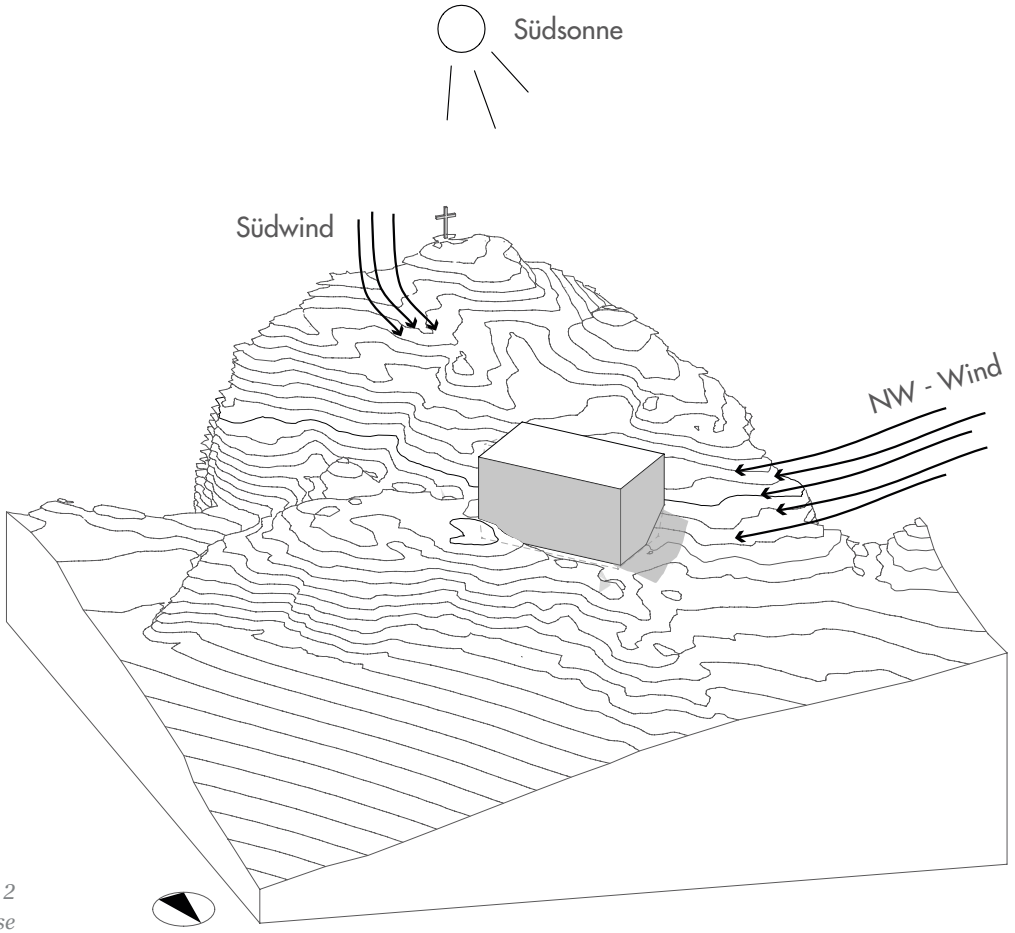


Abb.112
Witterungseinflüsse

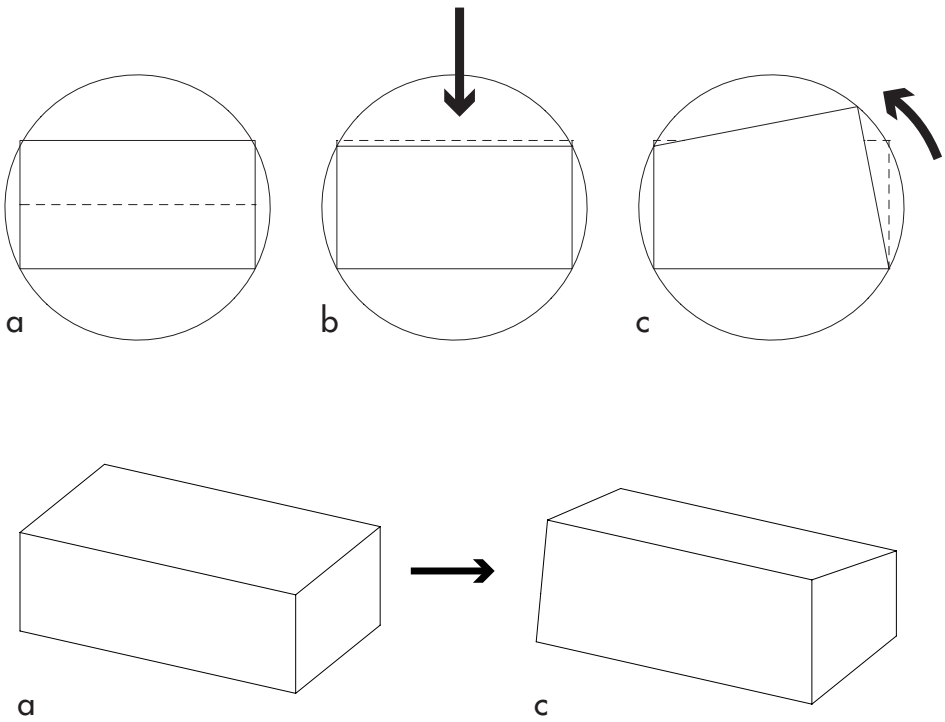


Abb.113
Ausformulierung
Gebäudegeometrie

In der weiteren Betrachtung der beheizten Geschosse wurde sich am Querschnitt eines Zylinders orientiert, um das Volumen möglichst kompakt zu halten.
Zusätzlich zur Kompaktheit ist entscheidend, dass die Nutzbarkeit der Innenräume durch auftretende schräge Wände nicht zu stark beeinträchtigt wird. In dem Fall wurde ein Winkel von 11° festgelegt. Auf Grund der Orientierung auf dem Kreis sind Außenwand- und Dachneigung gleich. Dadurch neigt sich die Dachfläche zusätzlich in Richtung Sonne und gibt außerdem konstruktiv die Möglichkeit das Dach als hinterlüftet auszuführen(Abb.113).
Durch die Ausrichtung , soll der Körper weniger Angriffsfläche für die starken Winde bieten, die entscheidendes Merkmal der alpinen Regionen sind und über 90 km/h erreichen.[5]

Zusätzlich wird die Fassade, die dem NW-Wind ausgesetzt ist, ebenfalls geneigt. Auch hierbei ist es wichtig, dass der Innenraum nicht zu viel Fläche verliert. Die Neigung konnte hier stärker ausfallen, da das Raumprogramm im oberen Geschoss einen geringeren Flächenbedarf vorsieht und somit eine Neigung von 23°, bzw. 77° zulässt.

Durch die geringere Angriffsfläche, sollten auch weniger Verwirbelungen entstehen und der Wind kann genutzt werden, um das Gebäudevolumen möglichst frei von Schnee zu halten. Vor allem der Eingangsbereich, der auch im Winter zugänglich bleiben muss. Die Südwinde sollten durch das örtliche Gelände über das Gebäude hinweg geführt werden oder zumindest auf die abgewinkelten Südfassaden treffen, um somit ebenfalls besser abgeleitet zu werden.

5 meteoblue, https://www.meteoblue.com/de/wetter/vorhersage/archive/dachstein_Österreich_2781124?fcstlength=1y&year=2016&month=10, 23.08.2017.

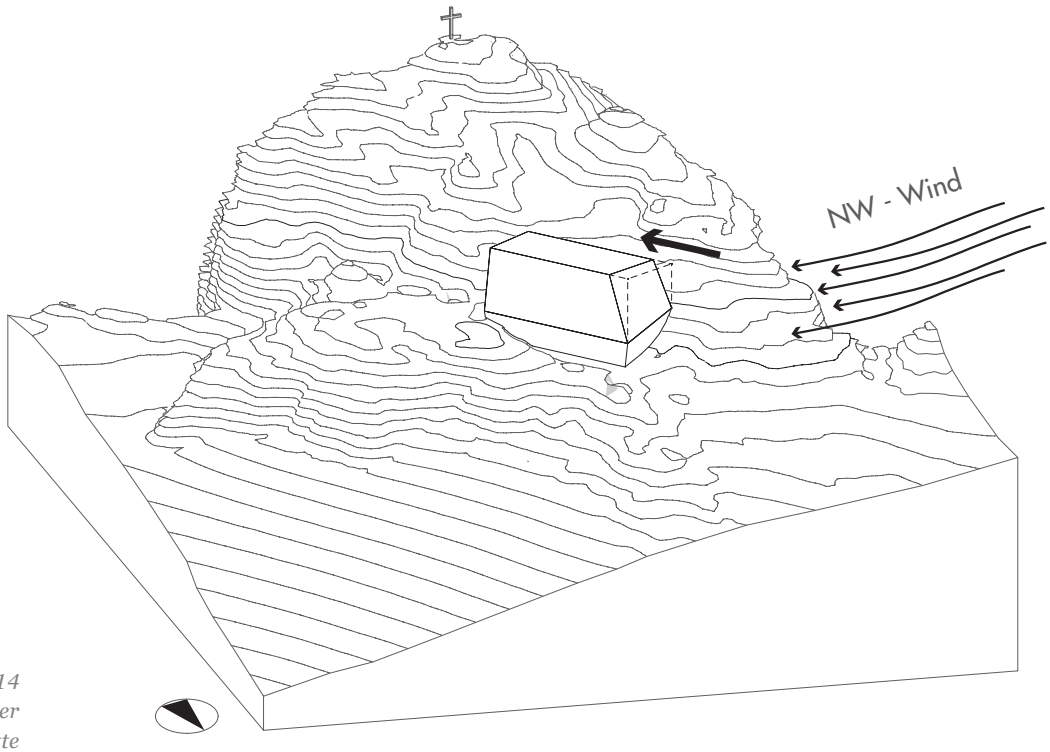


Abb.114
Windverlauf an der neuen Hütte

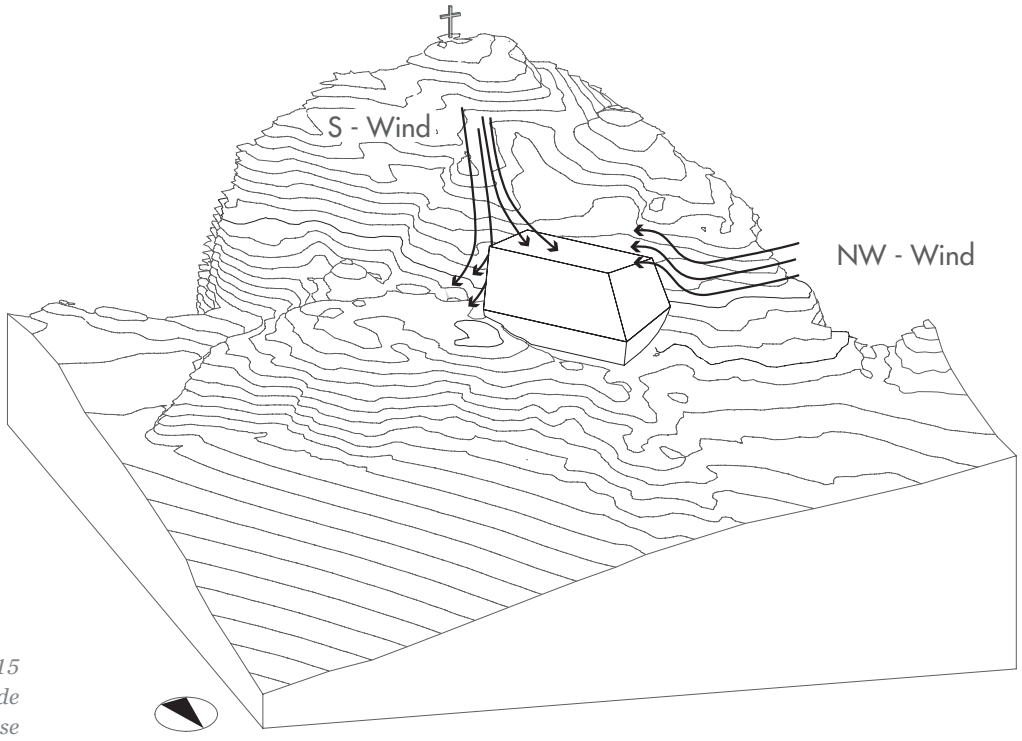


Abb.115
Reaktion NW-Fassade auf Windverhältnisse

Die durch das bisherige Konzept entstandenen Dachflächen, begünstigen das Versorgungskonzept.

Das Hauptdach wird genutzt, um das Gebäude mit Solarenergie zu versorgen. Die Solaranlage soll auf der Hauptdachfläche mit 11° und 40° Azimut installiert werden. Sie ist also nach Südwest ausgerichtet. Mein Konzept zielt auf einen sehr geringen Energiebedarf (s. S.206). Dadurch stehen mit ca. 135m2 Dachfläche ausreichend Quadratmeter für eine Photovoltaikanlage zur Verfügung.

Die benötigte Fläche für eine sinnvolle Deckung des Energiehaushaltes müsste aus einem konkreten Nutzungsszenario ermittelt werden.

Alle geneigten Flächen zusammen bieten den enormen Vorteil, dass durch die Neigung eine bessere Regenwassersammlung möglich ist. Dies wird notwendig, da keine andere Wasserversorgung möglich ist. Die Region um das Dachsteingebirge ist recht Niederschlagsreich, wodurch Regenwasser die optimale Quelle bildet.
Bei ausreichender Dimensionierung der Wassertanks, sollte sich die Hütte autark mit Wasser versorgen können. Das Konzept von dreiplus-Architekten sieht 6000 L vor. (s. S.134) Ich nehme diesen Wert als Referenz.

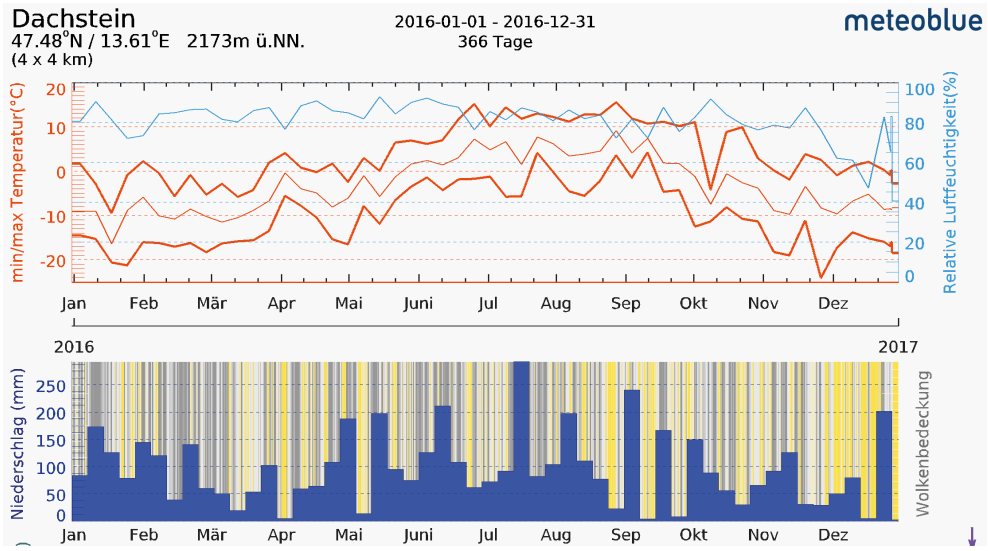


Abb. 116
Wetterdaten
Dachstein Gipfel

Wolkenbedeckung:	gelb - klarer Himmel
	graustufen - Dichte der Wolkendecke
Windrichtung:	0° - Nord, 90° - Ost, 180° - Süd, 270° - West

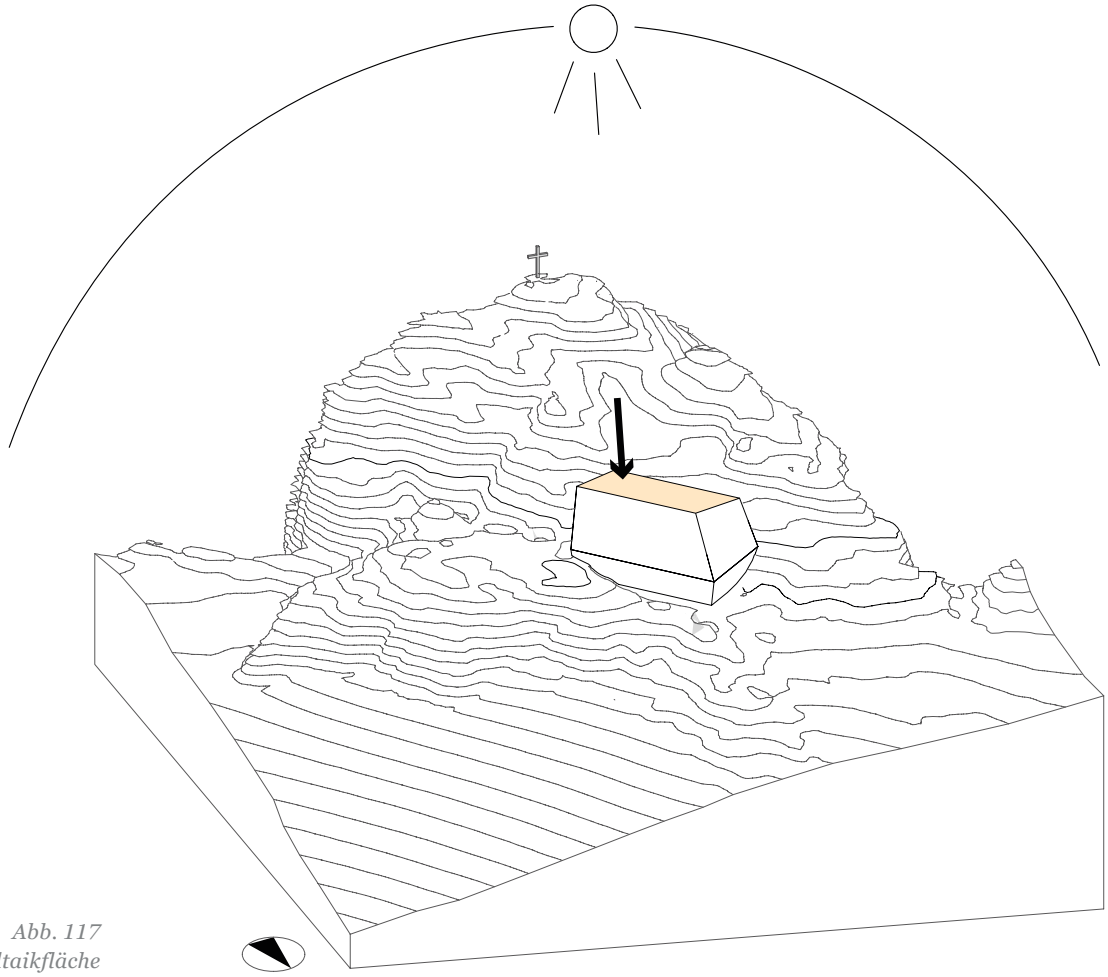


Abb. 117
Hauptphotovoltaikfläche

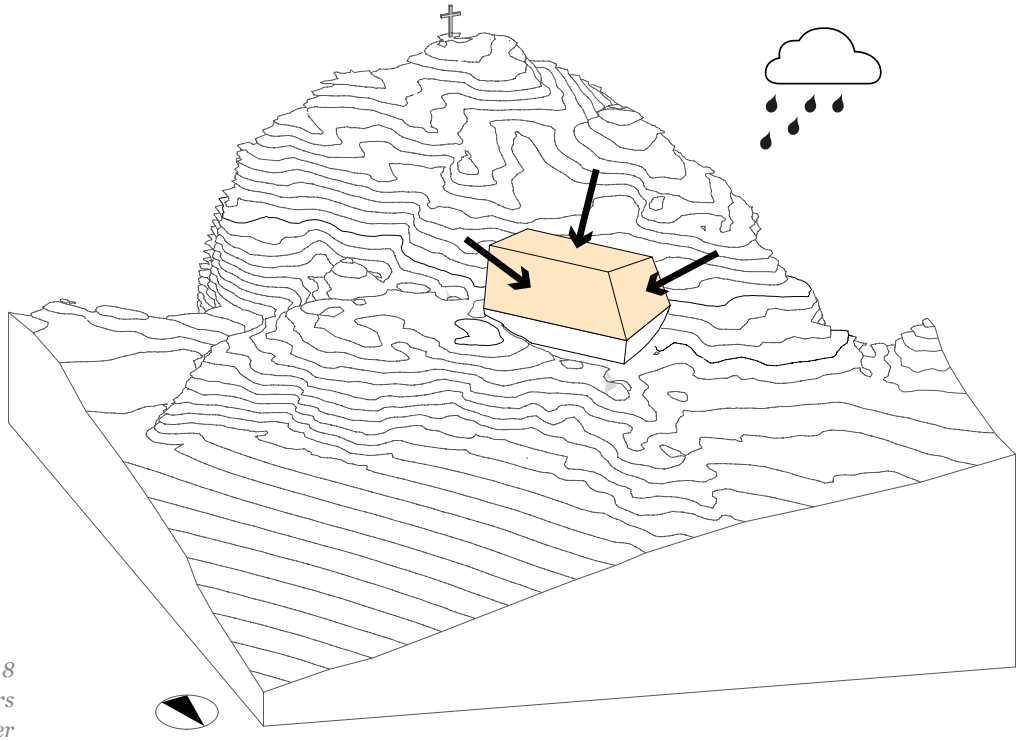


Abb. 118
Flächen fürs
Sammeln Regenwasser

Für den minimalen Fußabdruck des Entwurfs ist die Standortwahl entscheidend. Durch die Mulde unterhalb der Hauptebene muss nur ein sehr geringer Teil des Felsens gesprengt werden. Die durch die Sprengungen anfallenden Bruchsteine werden für das äußere Fundament verwendet. Dieses Bruchsteinmauerwerk wird tragend ausgeführt und bildet den Abschluss nach außen.

Im inneren Bereich wird der Versorgungskern auf eine gedämmte Fundamentplatte betoniert und aufgestellt. Dadurch entsteht eine Zone, in der sich die wichtigsten Geräte und Energieversorger befinden, die nicht frieren dürfen. Da nur der innenliegende Versorgungsbereich betoniert werden muss, wird dadurch nicht nur der „Fußabdruck" der Hütte klein gehalten, auch die Anzahl der Helikopterflüge kann enorm verringert werden.

Dieser Betonkern übernimmt durch die kraftschlüssige Verbindung mit dem aufgesetzten Holzbau die auftretenden Torsionskräfte die durch die Wind- und Witterungseinwirkungen entstehen. Die auftretenden Lasten werden dann über Felsanker im Boden geleitet. Eine Öffnung in der Mauer, rahmt den Zugang zum Technikgeschoss.

Auf dem Sockel aus Bruchstein und dem Betonkern wird dann ein Massivholzbau aufgebaut. Der Massivholzbau wird im Holz100-System der Firma ThomaHolz ausgeführt. Dabei handelt es sich um über Holzdübel verbundenes Kreuzlagenholz wodurch die kraftschlüssige Verbindung der Holzlagen ohne Leim möglich ist. Diese Elemente werden bei einer Partnerzimmerei in der Nähe präzise vorfabriziert. Dadurch werden die Transportwege kurz gehalten.

Der Verschnitt der Elemente kann entweder als Konstruktionsholz für Möbel oder als Brennholz hergenommen werden. Der Transport der Elemente geht zunächst zur Talstation, wo dann durch einen Hubschrauber der Beton und die Elemente auf die Baustelle transportiert werden. Der Helikopter hat eine maximale Traglast von 1,1t.

Die Massivholz-Elemente werden auf der Baustelle auf eine Schwelle aufgesetzt und verschraubt. Dabei hilft, dass die Stöße in einer simplen Nut-Feder Fräsung gehalten sind. Dadurch sind alle Elemente innerhalb kürzeste Zeit montierbar. Je nach Witterung kann dies, wie man bei der Olpererhütte bereits hat feststellen können innerhalb von drei Tagen umgesetzt werden.

Da alle Wände aus Massivholzscheiben bestehen, die in Kreuzlagenbauweise ausgeführt sind, ist keine zusätzliche Aussteifung nötig. Sie wirken als massive Trägerscheiben, die sämtliche Lasten aufnehmen können und ins Fundament ableiten. Die Brandschutzklasse liegt durch die massive Ausführung der Elemente bei F90.

Nach Fertigstellung des Rohbaus wird nur noch die vorgehängte Fassade mit der Holzweichfaserdämmung aufgebracht. Auch diese kommen in Plattenform auf die Baustelle und können direkt auf den Rohbau geschraubt werden, dabei entsteht bereits ein Wasser abweisende, winddichte Schicht und es sind keine weiteren Abdichtungen notwendig. Abgeschlossen wird die Fassade mit einer Holzschindel-Schicht vor der Hinterlüftung. Auf das Material der Holzschindeln gehe ich im Materialkonzept genauer ein.

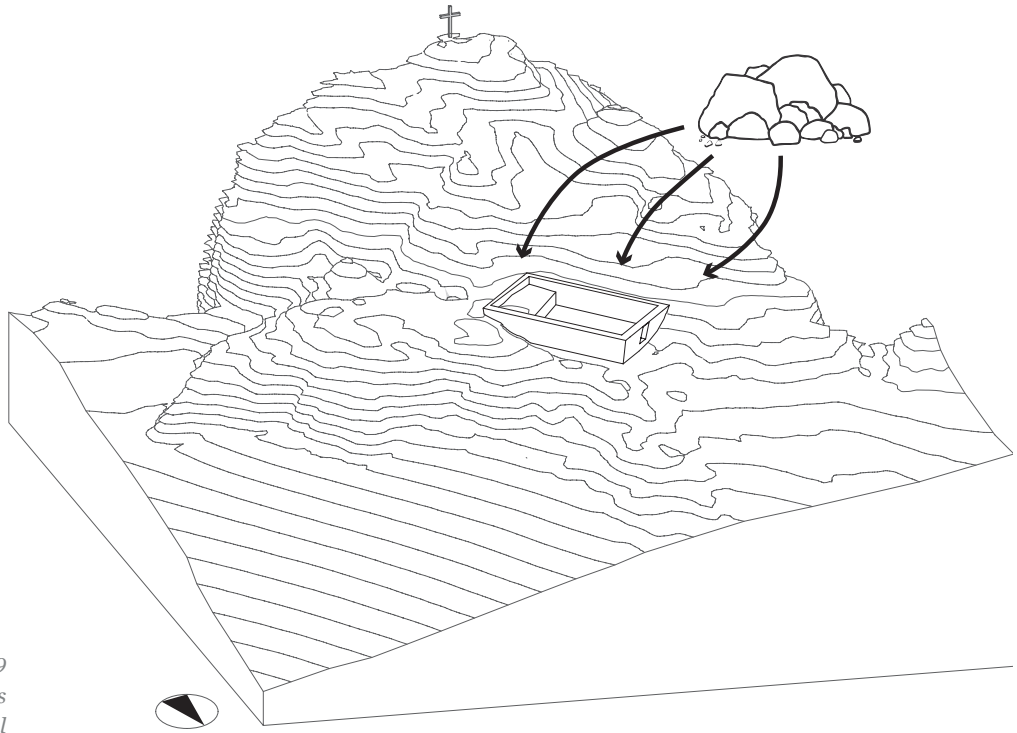


Abb.119
Fundamentmauer aus Bruchmaterial

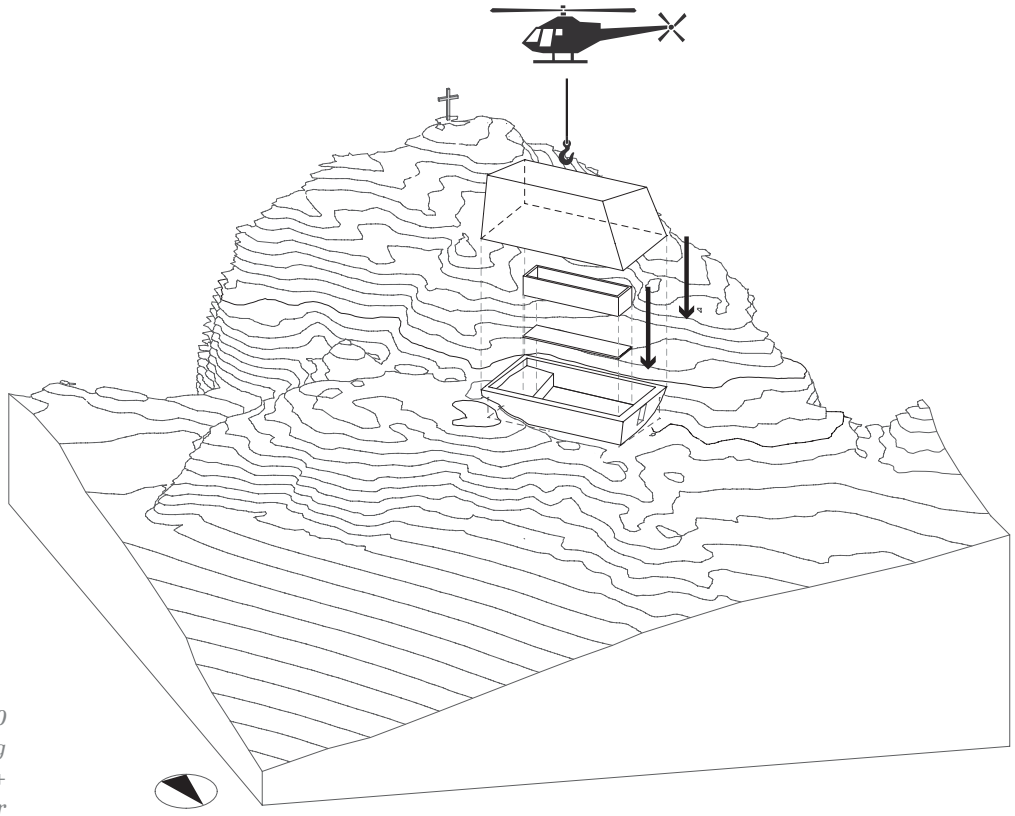


Abb.120
Einbringung Fundamentkern + Aufsetzen Hauptstruktur

Sowohl die Möbel als auch die Materialien der alten Hütten, werden soweit es möglich ist, in die neue Hütte integriert.

Bauphysikalisch ist das Gebäude durch seine Massivholzwände in Kombination mit der Holzweichfaserdämmung sowohl mit ausreichenden Dämmwerten, als auch mit einer ausgezeichneten Wärmespeicherung versehen. Hierfür hat sich die Firma ThomaHolz zertifizieren lassen, dass ab einer Ausführung von 25cm starken Wänden ein sehr viel besserer Dämmwert als bei normalem Holz erzielt wird. Das geht aus dem aktuellen Bauteilkatalog hervor. Dabei erzielt das Bauteil eine Wärmeleitfähigkeit von 0,079 W/m²K.[1]

Feuchtigkeit, bzw. das Eindringen von Schnee und Eis soll durch eine geringe Hinterlüftungsschicht erreicht werden. Die eben aufgeführte Dämmung und Speicherung führt zu einem geringen Maß an notwendiger Heizleistung. Das System der Hülle, wird durch die Kompakte Bauweise gestützt. Die Konstruktion ist komplett dampfdiffusionsoffen, was eine gute Feuchteregulierung des gesamten Gebäudes zulässt.

Die Öffnungen sind in der Größe so proportioniert, dass möglichst wenig Wärmeverlust stattfindet und die Solarstrahlung genutzt werden kann um das Luftvolumen aufzuheizen.

[1] Erwin Thoma Holz GmbH, https://www.thoma.at/cms/wp-content/uploads/2017/02/holz100_bauteilkatalog_april2017-1.pdf, 18.08.2017.

Um die Umgebung so wenig wie möglich zu beeinflussen, sollen zwei an den Baukörper angelegte Plattformen das Volumen mit der Umgebung verbinden. So kann sowohl im Haupteingangsbereich, als auch im Sommerterrassenbereich die Topographie optimal genutzt werden. Es entstehen zwei Felsterrassen, die frei bespielt und genutzt werden können.

Die Haupteingangsplattform erschließt das Gebäude auch im Winter, da hier durch die Bauplatzwahl ein sehr großer Abstand zum Boden besteht. Um zusätzlichen Schutz vor dem Zuschneien des Eingangs zu bieten, kann durch die Gebäudeausrichtung der Nordwind genutzt werden. Außerdem verhindern Lochgitter vor dem Eingangsbereich das Liegenbleiben von Schnee.

Abb.121 Dachsteinmassiv Südwand

FUNKTIONSKONZEPT

In meinem Entwurf möchte ich eine Nutzungsmischung etablieren, die es so in der Form noch nicht gibt. Die Mischung besteht aus zwei Hüttengrundkonzepten, nämlich das der Selbstversorgerhütte und das der „nicht bewirtschaftete Hütte“, nach Definition des Alpenvereins (s. S.44). Für Verpflegung und Versorgung ist möglichst selbst aufzukommen und die Hütte sollte so verlassen werde, wie sie vorgefunden wurde. Dabei soll ein Hüttenwart die Schutzhütte unterhalten und so bewirtschaften, dass alle Betriebskosten gedeckt sind und weder Gewinne noch Verluste aus dem Betrieb entstehen.

Wie es die Kategorisierung des Alpenvereins verlangt (s. S.43), soll ein Automatensystem und ein Getränkeausschank die Grundversorgung eines jeden Gastes übernehmen.

Die Hütte soll Raum für einen Austausch zwischen den unterschiedlichen bereits erörterten Nutzergruppen (s. S.142) bieten. Außerdem soll durch Anregung der Eigenverantwortung ein ausgeprägteres Verständnis für die Bedeutung einer Schutzhütte in den Alpen entstehen. Zusätzlich zur Eigenverantwortung bietet das Konzept Raum für gemeinsame Aktivitäten und auch Diskussionen.

Die Ziel-/Nutzergruppen der Hütte erfahren die Hütte jeweils anders, wodurch sich unterschiedliche Durchwegungen des Gebäudes ergeben. Der Gemeinschaftsbereich vereint alle und soll zu einer gemeinschaftlichen Nutzung anregen oder diese kommunizieren.

Für das hier vorgestellte Konzept übernimmt der Hüttenwart eher die Rolle des Vermittlers und Koordinators, da der Fokus der Bewirtung gemindert wird. Wie der Alpenverein selbst schreibt, wird er zum Botschafter des nachhaltigen alpinen Genusses. Die Seethalerhütte war in der Vergangenheit Beherbergung für Glaziologen und soll dies auch nach wie vor sein.

Im Fokus des Konzepts steht der Stubenbereich der neuen Hütte. Hier halten sich alle Nutzer die meiste Zeit auf. Terrasse, warme Stube, Ausschank, Boulder-Bereich und Küche bilden die aktiven Anknüpfpunkte.

Der Selbstversorgungscharakter soll durch Küchenöffnungszeiten ab 16:30 erhalten werden, sodass die Küchennutzung für Übernachtungsgäste nach der Besuchszeit der Tagesgäste liegt. Die Küche soll tagsüber geschlossen bleiben, um eine Übernutzung durch Tagesgäste zu vermeiden. Den Anforderungen der Tagesgäste soll ein Automatensystem mit regionalen Snacks und Lebensmitteln decken.

So wird die Küche tagsüber zu einer Bar, an der Getränke gekauft oder aber auch ertauscht werden können, indem Gäste etwas zum Tauschen mit auf die Hütte bringen. Wie am Beispiel des Schiestlhauses zu sehen, können das Zeitungen, spezielle Zutaten fürs Kochen, Holz oder auch die Möglichkeit Müll mit ins Tal zu nehmen, sein. Je mehr getauscht wird, desto geringer wird der Unkostenbeitrag für die Gesamtrechnung des Aufenthalts.

Mit dem Funktionskonzept, will ich ein Konzept in Aussicht stellen, mit dem soziale Interaktion und somit Sozialkapital entstehen kann. Dieses Konzept schließt ausdrücklich nicht die Bewirtung der Gäste durch den Hüttenwart aus.

In den Fokus sollen vor allem das Engagement und die Motivation der Gäste stehen, gemeinschaftlich zu wirtschaften, bzw. sich am Hüttenalltag zu beteiligen.

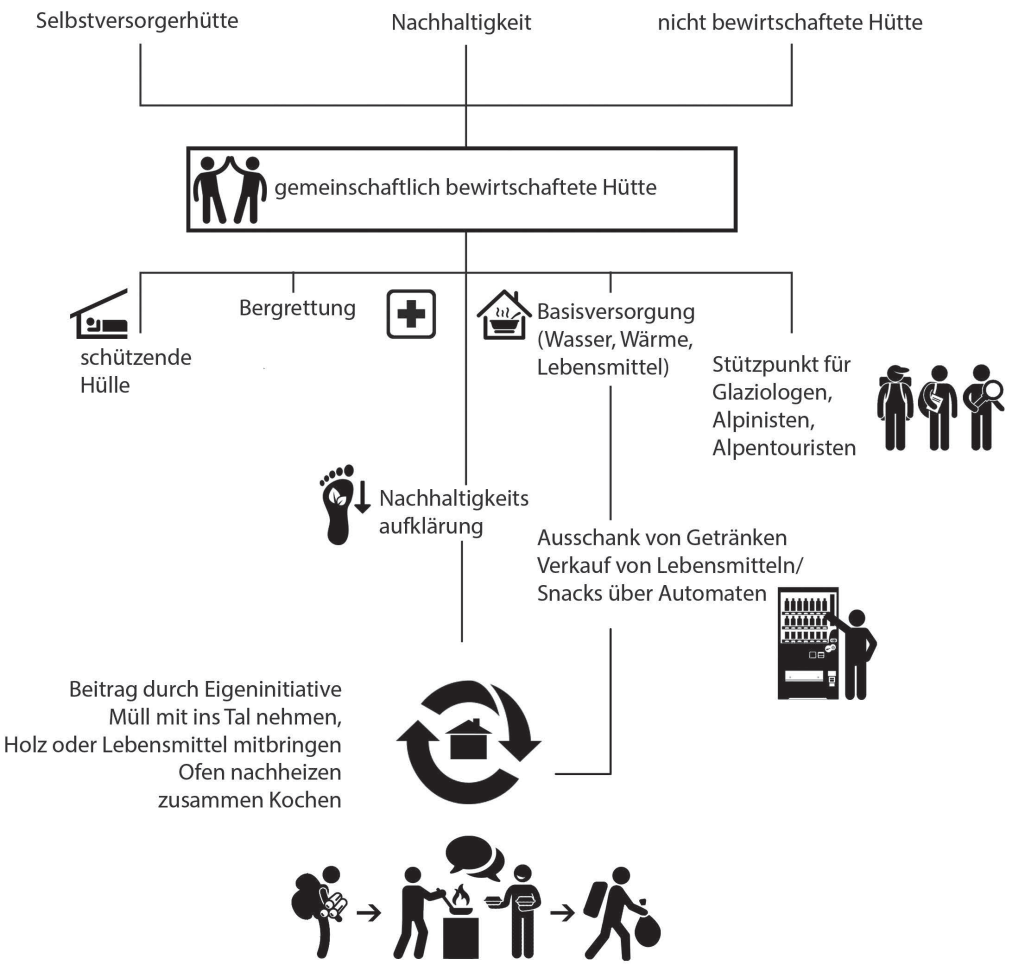


Abb.122
Einbringung Fundamentkern + Aufsetzen Hauptstruktur

Ein kleiner Zusatz könnten Wettbewerbe der Besuchergruppen über den Tag sein, die darauf hingewiesen werden, was konsumiert wurde und was bereits als Austausch dafür geleistet wurde. Als Beispiel wäre hier die Menge an produziertem Müll gegenüber dem mit ins Tal genommenen Menge.

PERSPEKTIVE NEUE SEETHALERHÜTTE

MATERIALKONZEPT AUSSEN

Neben der geschichtlichen Bedeutung der Baustoffe Holz und Stein, die wesentlich zu Akzeptanz eines Stils und der Architektur beitrugen, tragen diese Ressourcen zusätzlich zur lokalen Wertschöpfung in den ansässigen Betrieben bei.

Auch mein Konzept einer Schutzhütte soll Holz als Material in der umlaufenden Fassade einsetzen. Um den monolithischen Charakter des Entwurfs zu unterstützen sollen Holzschindeln die Oberflächen des Körpers definieren. Diese wurden auch bei der Bestandshütte eingesetzt (s. Abbildungen S. 170) und können somit wiederverwendet werden, bzw. referenzieren diesen.

Zusätzlich bieten Holzschindeln den enormen Vorteil, dass sie leicht austauschbar und gut transportierbar sind.

Der Bruchsteinmauerwerksockel passt sich gut in die ursprüngliche Art und Weise ein, Hütten zu errichten und orientiert sich ganz an der Geschichte. Der Rohstoff ist lokal geschöpft und lässt den Sockel des Gebäudes mit dem Gelände verschmelzen. Im Winter verschwindet der Sockel komplett und nur der Holzkörper schwimmt scheinbar auf dem Schnee auf.

Um die Fenster zu akzentuieren und sie im Winter schließen zu können, erhalten sie Fensterläden. Dieses alte Element interpretiere ich modern als Schiebeläden um. Farblich orientieren sich die Läden an dem grün, das vom Alpenverein eingesetzt wird und bildet somit ein Kontrast zur Schindelfassade. Auch dabei habe ich mich an der Bestandshütte orientiert, die vor ihrer letzten Sanierung grüne Läden hatte. (s. S.170)

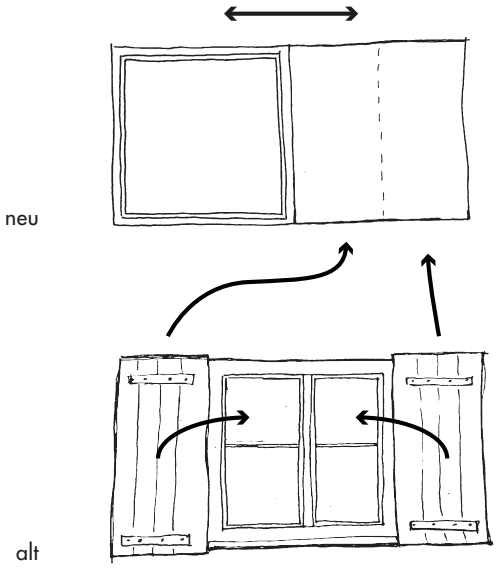


Abb.123
Schema
Fensterladendesign

LAGEPLAN 1:500

RAUMPROGRAMM

Das Raumprogramm der Hütte orientiert sich an den Anforderungen des Alpenvereins und verbindet dies mit meinem Funktionskonzept, sowie einzelnen Adaptionen. Dabei ist dem Alpenverein die Bereitstellung eines äquivalenten Raumprogramms zur alten Hütte wichtig, die Hütte soll also nicht vergrößert werden, wie aus den vorgestellten Anforderungen hervorgeht.

Wie bei allen Hütten ist das Eingangsgeschoss auch das öffentliche Geschoss, da sich hier die der Hauptteil aller Interaktionen abspielen und alle Nutzer frequentieren. Die Hütte wird über einen Pufferraum betreten, der getrennt in den Trockenraum für Gäste und den für das Personal führt. Der Trockenraum des Personals ist gleichzeitig der Waschraum.

Auf der gleichen Ebene befindet sich dann im Anschluss die Stube, die Sitzplätze für ca. 40 Personen bietet, was den Anforderungen des Alpenvereins entspricht. Die Stube ist im südlichen Teil des Gebäudes angeordnet, um solare Wärme zu nutzen. Sie bildet den zentralen Raum, von dem aus eine Felsterrasse begangen werden kann. Zusätzlich befindet sich hier die Küche und der Boulder-/Gletscherübungsbereich, der auch gleichzeitig den Winterraum bildet.

Die Küche liegt, mit der WC-Anlage, einem Lager und dem öffentlich zugänglichen Automatenbereich im Kernbereich des Geschosses.

Ein Bewegungsraum verbindet WC, Personaltrockenraum und Stube mit den beiden anderen Geschossen. So führt die erste Stiege nach oben in den privateren Bereich der Schlaflager und Personal-/ Wartwohnung.

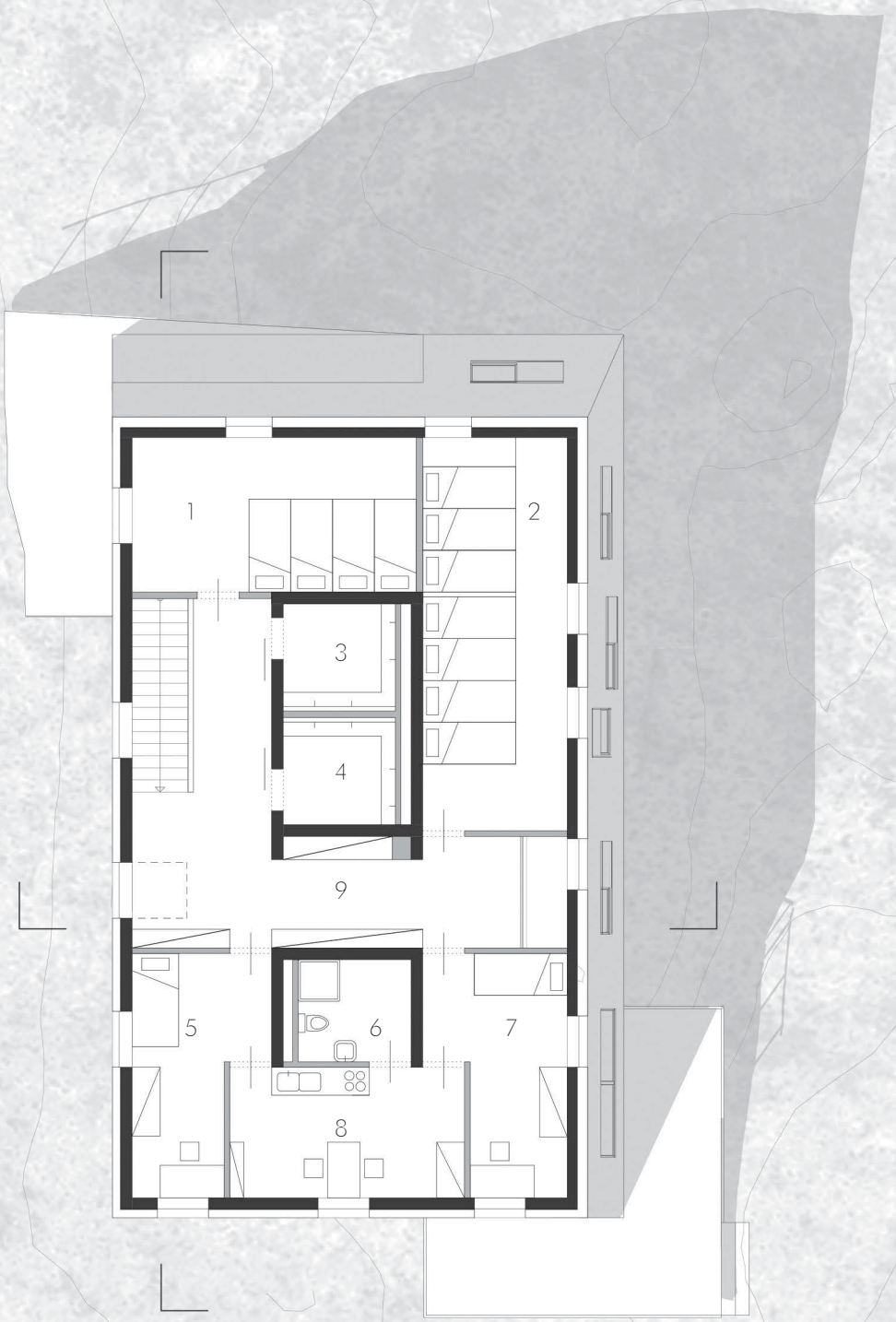
Die Stiege führt im oberen Geschoss zunächst in einen Bereich, der gleichzeitig Stauraum für die Rucksäcke und Sachen der Übernachtungsgäste bietet. Dieser Bereich führt dann in die Schlaflager mit insgesamt 22 Schlafplätzen, wie vom Alpenverein vorgegeben. Aber auch die Waschräume mit Waschbecken und die Wohnung des Personals sind direkt mit dem Bereich erschlossen. Das Bad des Personals, sowie der private Gemeinschaftsraum sind nur durch die Wohnungen, und somit nicht öffentlich, zugänglich. Personal und Wart können ihre Zimmer getrennt begehen und abschließen. Bei Bedarf können der Boulder-/Übungsbereich über eine Klappe mit dem oberen Geschoss verbunden werden.

Das Technikgeschoss wird ebenfalls durch das Stubengeschoss mit einer Treppe erschlossen. Hier befinden sich alle nicht frostbeständigen Geräte und Versorgungselemente. In zwei weiteren Zonen, die schichtartig um den Kern führen, befinden sich entsprechend unsensiblere Elemente. Der äußerste Bereich kann somit frei als Lagerfläche benutzt werden. (Erklärung auf S.203) Hier können Lebensmittel, Getränke, Holz oder aber auch Geräte und Bänke eingelagert werden. Hier befinden sich alle Hauptversorgungselemente, die über den Kern mit den Geschossen darüber verbunden sind.

7
1
10
6
2
5
4
8
3
9

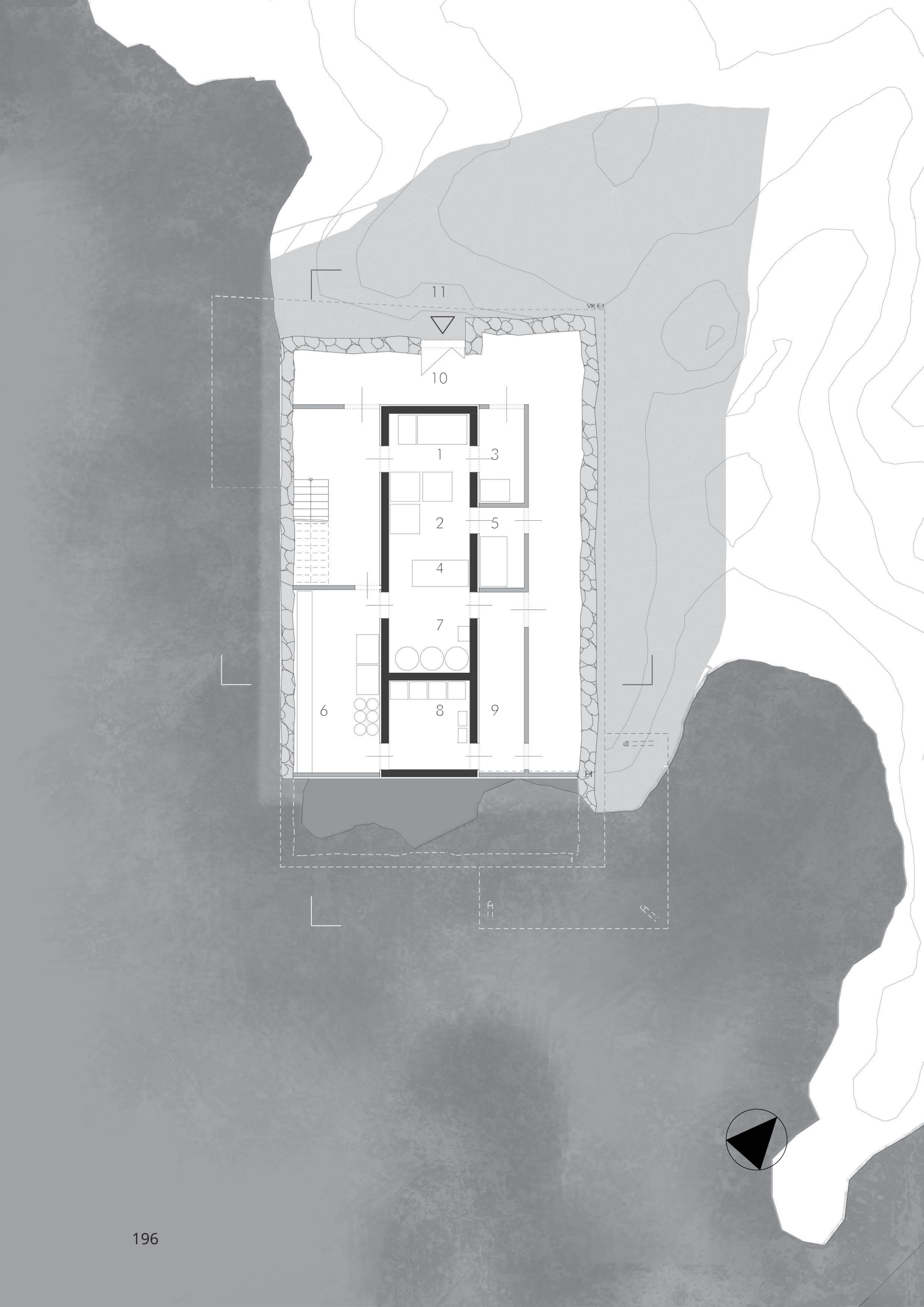
EBENE 1 1:150

1 Windfang | Materiallager
2 Trockenraum
3 Gemeinschaftsraum
4 Gemeinschaftsküche
5 Lager
6 WCs
7 Trockenraum Wirt, Personal
8 Boulder-Bereich / Übungsbereich für Sicherungstechnik
9 Felsenterrasse
10 Felsenterrasse


1
2
3
4
9
5
6
7
8

EBENE 2 1:150

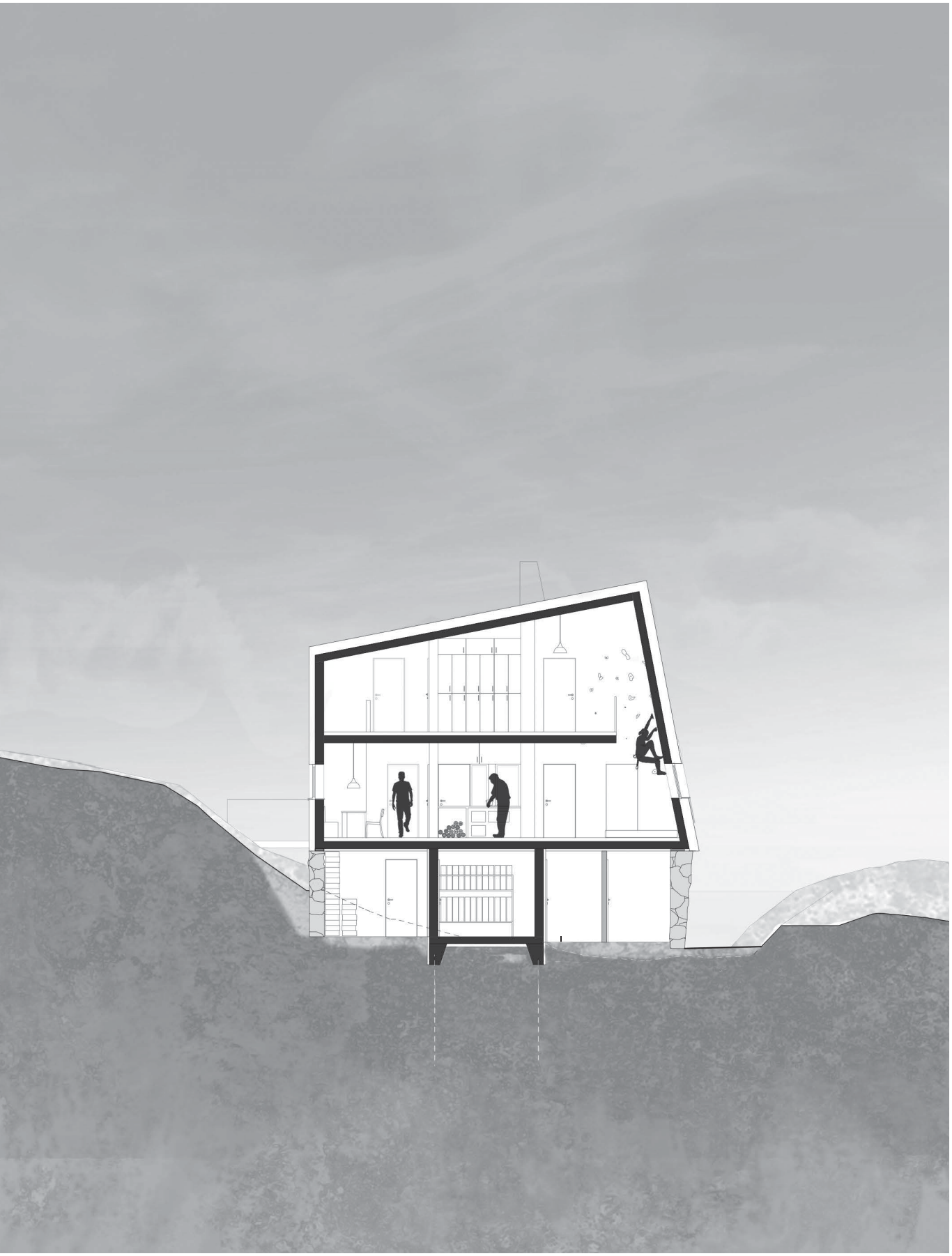
1 Schlaflager 1
2 Schlaflager 2
3 Waschraum Frauen
4 Waschraum Männer
5 Zimmer Hüttenwart
6 Bad Personal, Wart
7 Zimmer Personal
8 Gemeinschaftsbereich Hüttenwart, Personal
9 Rucksacklager, Ausstieg Boulder-Bereich


11
VKE1
10
1
3
2
5
4
7
6
8
9

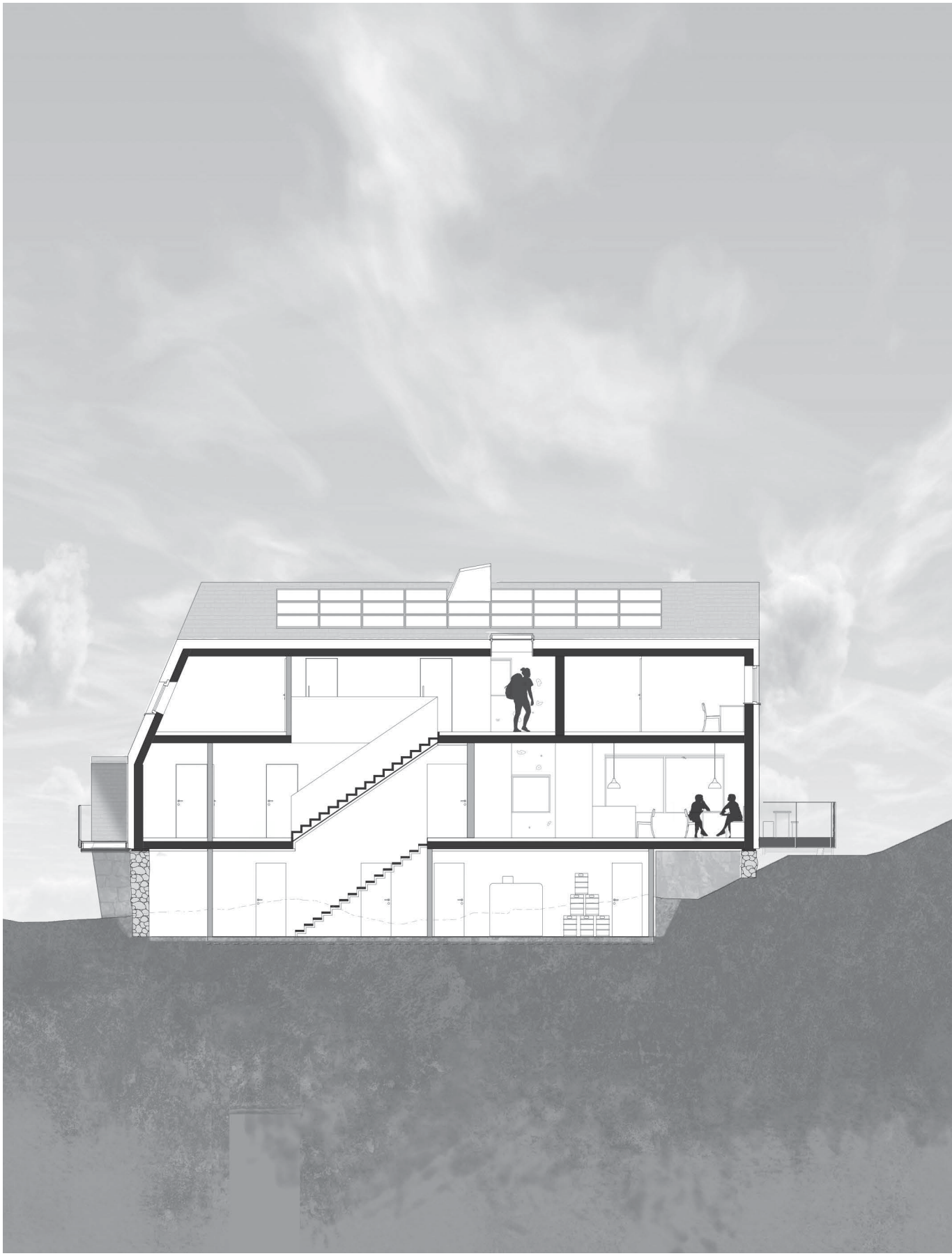
TECHNIKEBENE 1:150

1 WC-Kompostieranlage
2 Regenwasseraufbereitung
3 Grauwassertank
4 BHKW mit Rapsöltank
5 Rapsöltankt
6 Lebensmittellager,
7 Zentralheizung mit Pufferspeicher
8 Batterieraum
9 Lagerraum
10 Lagerraum
11 Eingang für Versorgung / Anlieferung der Hütte

QUERSCHNITT 1:150



LÄNGSSCHNITT 1:150



DURCHWEGUNG RAUMPROGRAMM

Um die Details des Raumprogramms zu klären, werde ich die angenommene Durchwegungen der unterschiedlichen Nutzergruppen auf der Ebene 1 aufzeigen.

Noch bevor die Hütte über den Haupteingang betreten werden kann, gibt es direkt an der Südwestseite der Hütte erste Sitzmöglichkeit auf der Plattform.

Eingangsbereich | Trockenraum | WC

Der Eingangsbereich ist vor allem im Winter entscheidend, da er eine Pufferzone zum äußeren Klima mit bis zu -20° bildet. So fungiert dieser als Windfang und Schleuse. Dieser Raum soll vor allem im Winter verhindern, dass zu viel Nässe in die Stube kommt. Es können erste Ausrüstungsgegenstände abgelegt werden. Es sind konkrete Halterungen für Skier, Eispickel, Steigeisen und Seile vorgesehen.

Von dieser ersten Zone aus können der Hüttenwart und das Personal in den privaten Trockenraum treten, der auch gleichzeitig als Waschraum genutzt werden kann. Von diesem Raum aus treten Hüttenwart und Personal in den Erschließungsraum, der in die anderen Geschosse führt, wodurch der Weg in die Wohnung verkürzt wird. Dabei ist die Trennung zu den anderen Nutzern vorteilhaft, da sie sich nicht durch sich ausziehende Wanderer drängen müssen.

Die anderen beiden Zielgruppen gehen in den allgemeinen Trockenraum, hier sorgen Sitzmöglichkeiten für ein angenehmes Umziehen. In diesem Raum befinden sich die Schränke der Bergrettung und der Glaziologen, die regelmäßig auf den Dachstein für ihre Messungen kommen. Ab hier gilt Hausschuhpflicht.

Vom Trockenraum aus kann entweder direkt das WC aufgesucht, oder die durch eine Glasöffnung einsehbare Stube betreten werden.

Stube | Küche | Boulder-/Übungsbereich

Die Stube ist der wichtigste Raum meines Entwurfs. Hier eröffnen sich allen Nutzern viele Möglichkeiten. Aus dem Trockenraum betritt man den Boulder-Bereich, der zusätzlich die Möglichkeit bietet Sicherungstechniken im Trockenen zu lernen, z.B. im Rahmen eines Gletscher- oder Hochtourenkurses. Aber auch für das Personal und den Wirt kann dieser Bereich, vor allem an Tagen ohne Besucher, für Abwechslung sorgen. Dieser Bereich lässt sich durch eine Klappe ins obere Geschoss erweitern.

Dieser Bereich dient auch der Orientierung der Gäste. Übernachtungsgäste haben die Möglichkeit den Weg in das Rucksacklager oder die Schlaflager, in der zweiten Ebene, zu nehmen. Dieser führt an der Küche vorbei ins Treppenhaus. Dabei ist die Küche neben ihrer Funktion als Empfang tagsüber auch Schank und Informationsstelle.

An einem Automatensystem (S. Abb. „Küchenbetrieb tagsüber“), dass sich oberhalb der Küche befindet, können sich alle Besucher gegen ein Entgelt mit Snacks versorgen. Wie im Funktionskonzept (S.190) erwähnt, soll gegen 16:30 Uhr die Küche für die Selbstversorgung öffnen. Zu der Zeit sollten keine Tagesgäste mehr auf der Hütte sein, da die letzte Talfahrt um 17:00 Uhr ist und die Dauer der Wanderung zwischen Bergstation und Hütte ca. 50 Minuten beträgt.

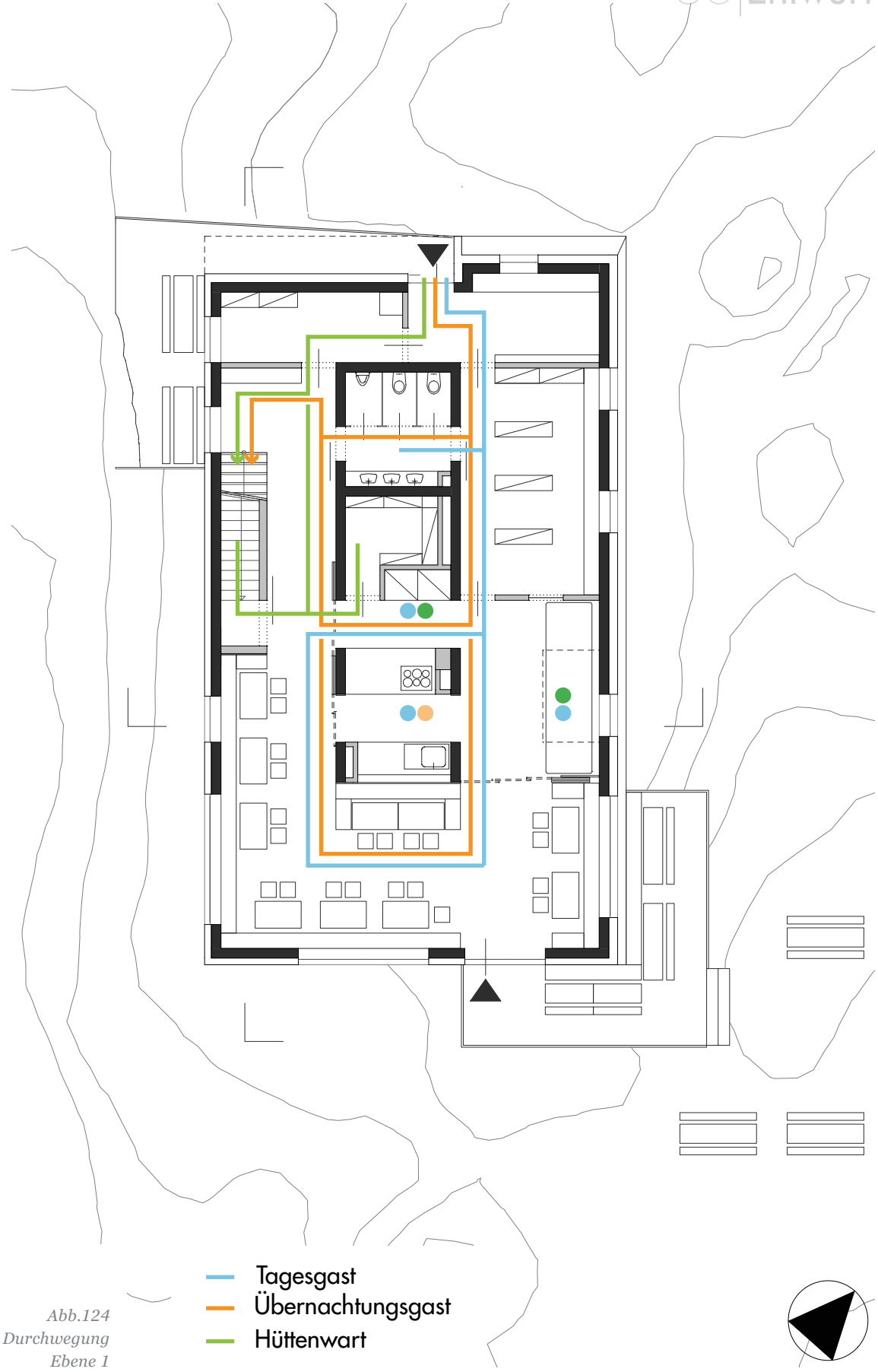


Abb.124
Durchwegung
Ebene 1

Küche

Die Küche wird tagsüber zur Schank. Es werden hier nur Getränke ausgegeben und verkauft. Das Hüttenpersonal kann den Küchenbereich mit herunterklappbaren Elementen schließen, um den Zutritt zu versperren. (S. Abb. 124)

Nach Einschätzung des Hüttenwarts, gewöhnlich zur Abendzeit, kann dieser Bereich freigegeben werden. Dann können Gäste den Bereich für das Zubereiten von Speisen nutzten. An den Automaten gibt es zusätzlich zu den Snacks Basislebensmittel, die zum Kochen verwendet werden können.

Zusätzlich können beim Hüttenwart gekühlte Lebensmittel gekauft werden. Dabei ist die notwendige Selbstorganisation der Gäste, die sich zum Kochen abstimmen müssen, ein gewolltes Element zur Schaffung von Kommunikationselementen.

Winterraum

Auch die Seethalerhütte soll mit einem Winterraum ausgestattet werden, der ohne Hüttenpersonal verwendet werden kann. Im Winterbetrieb soll ein Teil der Hütte frei zugänglich bleiben. Das wird in diesem Konzept durch verschiebbare Trennelemente übernommen, die im Winter den Winterbereich vom Rest der Hütte abtrennen. Dadurch muss kein Extraraum für die Winternutzung eingeplant werden. WC und Küche bleiben weiterhin nutzbar und zugänglich.

Im Boulder-/Übungsbereich wird auf den weichen Bouldermatten Platz für 6 Schlafplätze geschaffen. Bei mehr Bedarf oder im Notfall können weitere 4 Schlafplätze eingerichtet werden. Die Klappe ins obere Geschoss über dem Boulder-Bereich wird vom Hüttenwart für den Winterbetrieb geschlossen. Zusätzlich werden die Holzscheite, die sich im Küchenbereich befinden, direkt vor den Schiebeelementen aufgestockt, sodass die Menge für den Winter ausreicht.

Boulder-| Übungsbereich Hochtouren

Dieser bereits erwähnte Bereich befindet sich hauptsächlich in Ebene 1 direkt hinter dem Trockenraum. Diese Wand ist mit einer Extrawand verblendet, die zulässt, dass Bouldergriffe verschraubt werden können. Dieser Bereich lässt sich ins obere Geschoss durch eine Klappe in der Decke erweitern oder mit geschlossener Klappe als Überhang nutzbar.

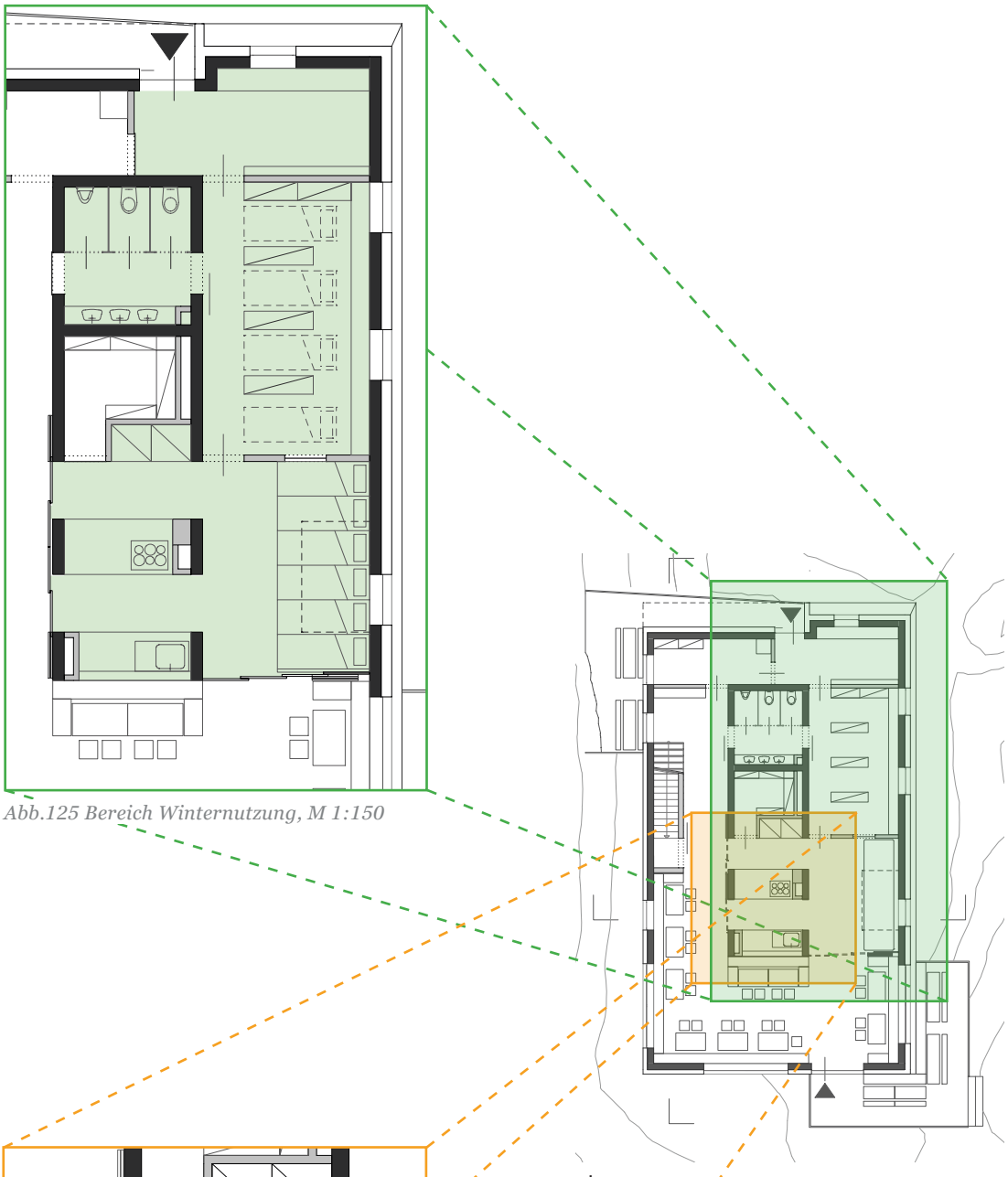


Abb.125 Bereich Winternutzung, M 1:150

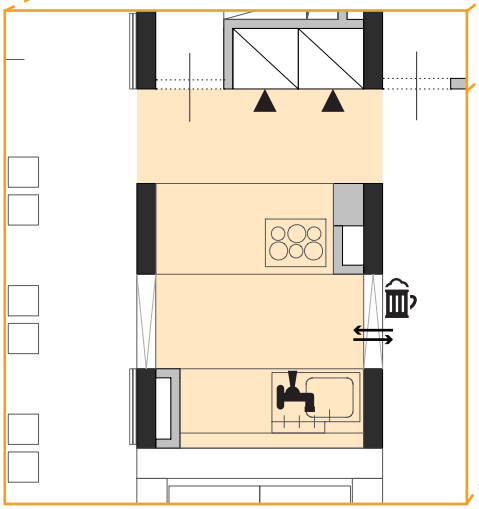


Abb.126 Küchenbetrieb tagsüber, M 1:100

Lager | Keller

Nur vom Hüttenwart zugänglich ist der Bereich hinter den Automaten, der als Zwischenlager und Abstellraum dient. Der Lagerraum liegt in unmittelbarer Nähe zur Erschließung der Technikebene, um die Versorgungswege kurz zu halten.

Die Technikebene ist bis auf den Hauptkern nicht gedämmt und wird quergelüftet. Dadurch kann sie auch als gekühltes Lager genutzt werden. Durch die Abwärme der Geräte und des Pufferspeichers erwärmt sich der Kern von alleine. Eine schichtartige Anordnung von Kellerabteilen, entstehen unterschiedliche Temperaturzonen, die entsprechend genutzt werden können. Hauptsächlich geht es um Bereiche die im Winter nicht gefrieren.

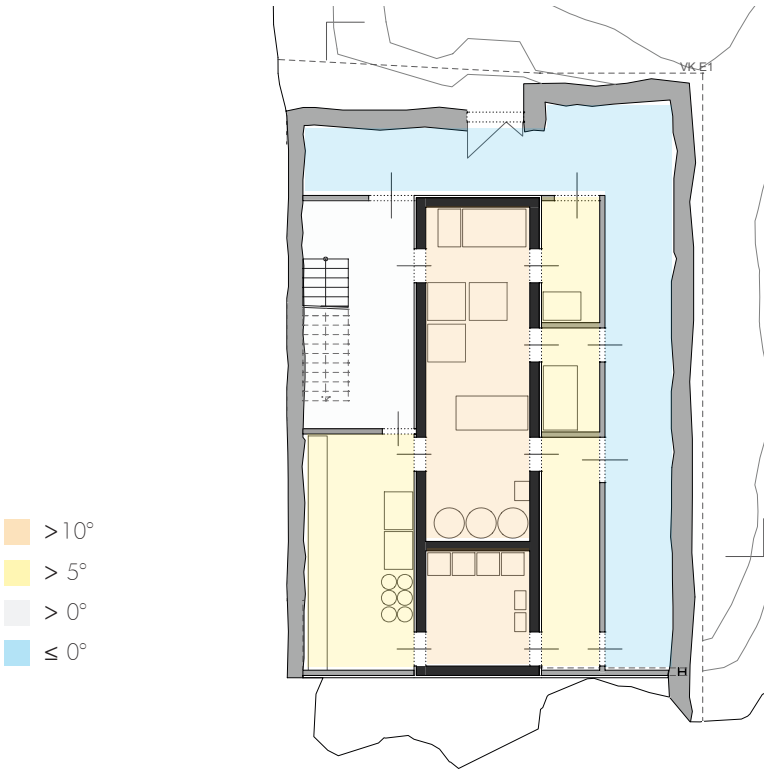


Abb.127
Wärmezonen,
Technikgeschoss
M 1:200

MATERIALKONZEPT INNEN

Der Innenraum soll authentisch sein, sowohl in seiner Atmosphäre, als auch in seiner Materialität. In der Materialität soll sich die Intention der Architektur wiederspiegeln. In der Schutzhüttenarchitektur ist das Holz.

Schon in der Geschichte fingen die Alpinisten an die kalten Innenwände der Bruchsteinmauern mit Holz zu verkleiden (s.S.54). Vor allem weil Holz als Material Wärme abstrahlt und somit ein Gegensatz zu äußeren Kälte des rauen alpinen Klimas bildet. Es strahlt nicht nur Wärme ab, sondern begünstigt auch das Raumklima. Holz in massiver und reiner Form reguliert die Luftfeuchtigkeit. Aber auch in der nachhaltigen Architektur spielt Holz eine große Rolle. Ein nachwachsender Rohstoff, der die lokale Wertschöpfung fördert.

Die tragende Wand bleibt in ihrer Ausführung in Fichtenholz nach innen hin sichtbar.

Der Boden wird in den meisten Bereichen in Holz gehalten. Da vor allem regionale Hölzer zum Einsatz kommen sollen, wird im Großteil der Bereiche ein widerstandsfähiges Echtholz-Parkett aus Esche oder Eiche eingesetzt, dass sich harmonisch ins Gesamtbild einfügt. Auch die Möbel sollen in Vollholz gehalten werden, dabei kann gut auf die Möblierung der alten Hütte zurückgegriffen werden.

In den Bereichen der Küche wird auf hygienetechnisch gut reinigbare Oberflächen geachtet. Hierzu können lackierte Hölzer verwendet werden, um das Gesamtbild nicht durch anderes Material zu stören.

In den Bereichen die stark durch Nässe beansprucht werden, so vor allem in den Trockenräumen sowie dem Pufferraum, wird ein Natursteinbelag im Bodenbereich zum Einsatz kommen. Auch die Nasszellen, wie Bad und WC werden mit Natursteinbelag versehen.
Hier ist vor allem Schiefer durch sein massives Vorkommen in Österreich, aber auch durch Farbe und Struktur eine ausgewogene natürliche Ergänzung zum Holz.

STUBE NEUE SEETHALERHÜTTE

ENERGIE- | VERSORGUNGSKONZEPT

Für meinen Entwurf greife ich auf zwei Hauptenergieträger zurück, Holz und Photovoltaik. Dabei wird aus Holz die Wärme für die Raumklimatisierung und die Küche, gewonnen. Zusätzlich wird Warmwasser für die Nutzung im Küchenbereich und bei der Dusche für den Hüttenwart bereitgestellt. Als redundantes System - dies ist vom Alpenverein gefordert - kommt ein Rapsöl-BHKW zum Einsatz, das jedoch nur im absoluten Notfall eingeschaltet werden soll.

Strom-Endnutzer der Hütte werden über die Solaranlage versorgt, überschüssige Energie wird mit Akkumulatoren gespeichert und zu Schlechtwetterperioden wieder ins System gespeist. Endnutzer in der Hütte sind vor allem Küchengeräte, wie ein Geschirrspüler für den Hüttenwirt und das Personal, sowie eine Waschmaschine. Auch der UV-Filter erzeugt eine Grundlast, sowie die Nutzwasser Pumpe zur Versorgung der Geräte. Sonstige Verbraucher beschränken sich auf Kleingeräte, sowie die Beleuchtung. Dazu gehören Endgeräte, wie Telefon und Steckdosen, aber natürlich auch die durch Bewegungsmelder gesteuerte Beleuchtung.

Der Wasserproblematik begegne ich mit einer Regenwassersammelanlage. Dabei wird das Regenwasser gesammelt, über einen Grobstoff-, Sediment- und UV-Filter gereinigt und kann dann genutzt werden.

Die Toilettenanlage ist eine Kompostanlage, bei der die kompostierten Fäkalien ins Tal zur Weiterverwendung geführt werden. Anfallendes Grauwasser aus den Küchengeräten und den Waschbecken wird separat gesammelt und dann im Tal der lokalen Abwasseraufbereitung zugeführt. Radtrak, Skidoo und Seilbahn bilden die Transportinfrastruktur.

Raumklimatisierung

Sowohl mein Raumkonzept, als auch der Baustoff Holz in der Bauweise der Firma ThomaHolz haben positive Auswirkungen auf das Raumklima. Dies wird dadurch möglich, dass die Bauteile leimfrei ausgeführt werden und somit dampfdiffusionsoffen sind. Dadurch wird die feuchteregulierende Wirkung von Holz ausgeschöpft. Außerdem haben die Bauteile, im Vergleich zu konventionellem Holzmassivbau, einen erhöhten Dämmwert (s.S.184). Die Massivität ermöglicht eine sehr gute Wärmespeicherung.

Das Gebäude wird durch einen Pufferraum betreten, was den Wärmeverlust ebenfalls verringert, dabei ist der erste Raum gar nicht beheizt und erst mit dem Trockenraum betritt man die erwärmte Zone der Hütte.

Das Gebäude ist in zwei Zonen unterteilt, so befindet sich der wärmste Raum im Eingangsgeschoss des Gebäudes, nämlich in der Stube. In der zweiten Ebene liegen Funktionen die weniger bis gar nicht geheizt werden müssen. Der Stiegenraum verbindet beide Geschosse, wodurch ein dauerhafter Luftaustausch und eine passive Erwärmung des Obergeschosses stattfindet. Um die Stube vor Überhitzung zu schützen, kann der Wärmeaustausch zwischen den Geschossen durch die Klappe im Boulder-Bereich unterstützt werden.

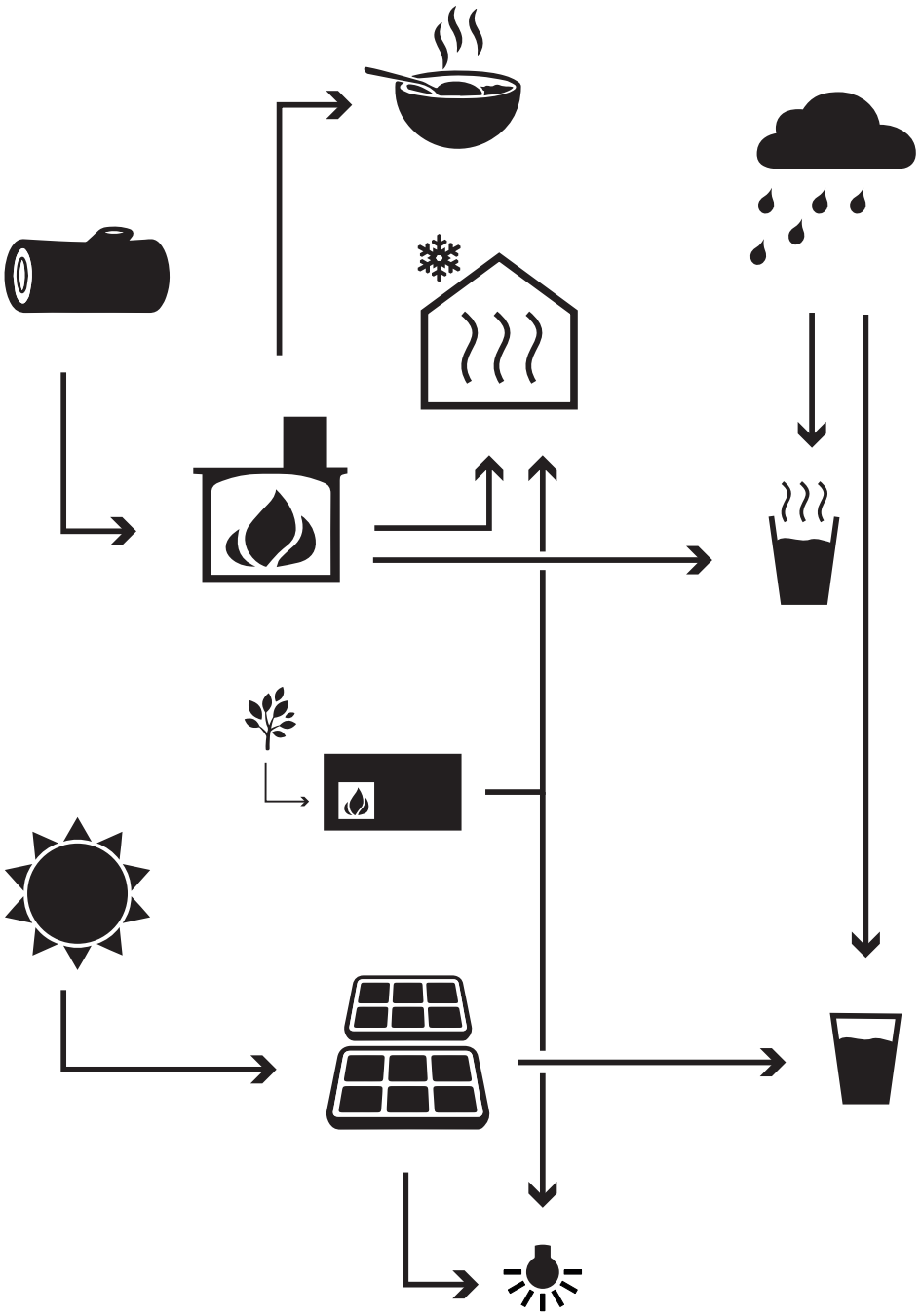


Abb.128
Versorgungskonzept

Die meisten Fenster sind manuell öffenbar und lassen eine natürliche Belüftung zu. Durch die Raumanordnung und die Querschnittgeometrie des Gebäudes, kann die Thermik optimal genutzt werden, um die oberen Räume mit zu heizen. So wird im Sommer ein Hinzuschalten der Zentralheizung sehr wahrscheinlich nicht nötig. Die Raumtemperatur sollte stets überwacht werden und durch eine Anzeige die Möglichkeit zur entsprechenden Regulierung geben.

Der eingesetzte Festbrennstoff-Ofen erwärmt die Stube durch Strahlungswärme. Diese verteilt sich nach und nach im Gebäude. So übernimmt der Festbrennstoff-Ofen die Funktion einer Zentralheizung und erwärmt einen Mehrkammerpufferspeicher. Dieser Puffer versorgt dann bei Bedarf die im Gebäude angebrachten Heizkörper mit der im Ofen erwärmten Flüssigkeit. Der Ofen wird mit Scheitholz befeuert und bildet das zentrale Element des Energiekonzepts zur Wärmeerzeugung.

Stromversorgung

Die Photovoltaikanlage wird auf dem Dach mit einer Neigung von 11° und 45° Azimut installiert. Die approximierte Fläche übernehme ich aus dem Projekt von dreiplus-Architekten, hier kommen 22 Module auf 41m² zum Einsatz (s. S.134). Auf Grund der Südwest-Ausrichtung der Dachfläche ist ein bis zu 10% geringerer Energieertrag zu erwarten.[1] Zum einen kann die Anlage auf den knapp 157m² Dachfläche entsprechend erweitert werden, zum Anderen nehme ich einen geringeren Energiebedarf meines Konzepts an. Der geringere Energiebedarf begründet sich vor allem durch den Selbstversorgungscharakter.
Folgende Endnutzer / Geräte wurden in das Konzept miteinbezogen:

- Beleuchtung energiesparend
- UV-Anlage Wasseraufbereitung
- Pumpe für Wasserzirkulation
- Steckdosen für Endgeräte, wie Telefon, Laptop Hüttenbesitzer.
- Nur für Hüttenpersonal:
- Waschmaschine
- Geschirrspüler

Eine Stromnutzung der Gäste bleibt dem Hüttenwart vorbehalten, ist jedoch nicht angedacht. Der Empfang auf dem Dachstein lässt ohnehin keine Mobilfunknutzung zu.

Die Photovoltaikanlage speist Bleigel-Akkumulatoren als Energiespeicher, die auch bei der Monte-Rosa-Hütte zum Einsatz kamen. Diese wurden im Rahmen der Ökologiebetrachtung, auf Grund ihrer Laufzeit, als am sinnvollsten eingestuft.
Im Notfall kann das Rapsöl betriebene Blockheizkraftwerk hinzugeschalten werden, dass dann die Akkumulatoren lädt.

In allen analysierten Hütten kam ein Lastenmanagementsystem zum Einsatz, dass eine effiziente Auslastung der Batterien garantiert und eine Überlastung verhindert. Dieses automatisierte System verhindert, dass große Stromverbraucher gleichzeitig angeschaltet werden können. Dieses System kommt auch in meinem Konzept zum Einsatz.

1 Krippner (Hg.) 2016, 27.

Pufferspeicher a
Wasserpumpe b
Rapsöl - BHKW c

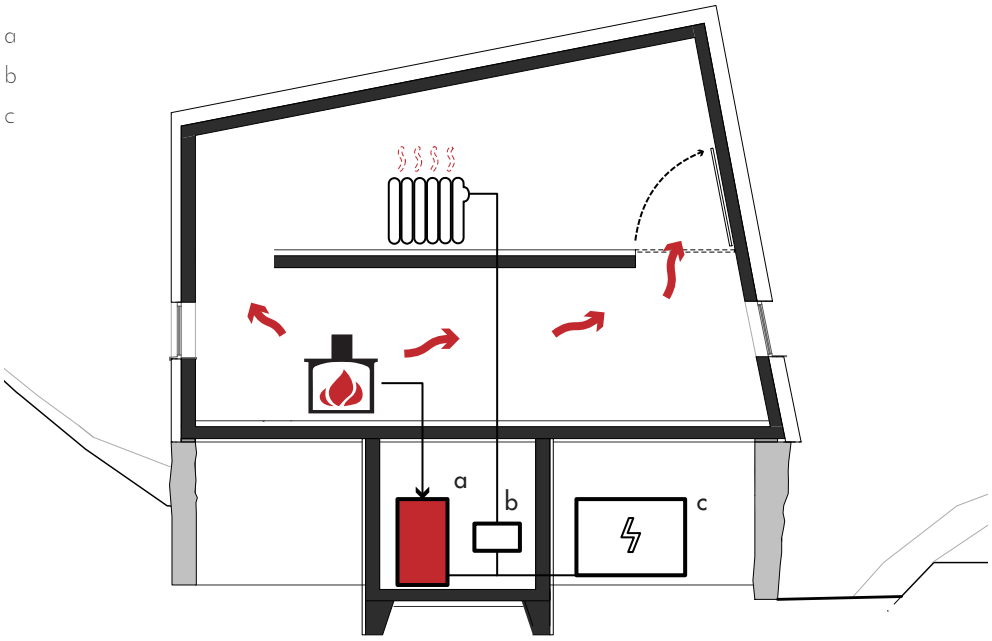
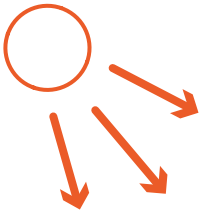


Abb.129
Schema
Raumklimatisierung



Bleigel-Akkumulatoren a
Spannungswechselrichter b
Rapsöl - BHKW c

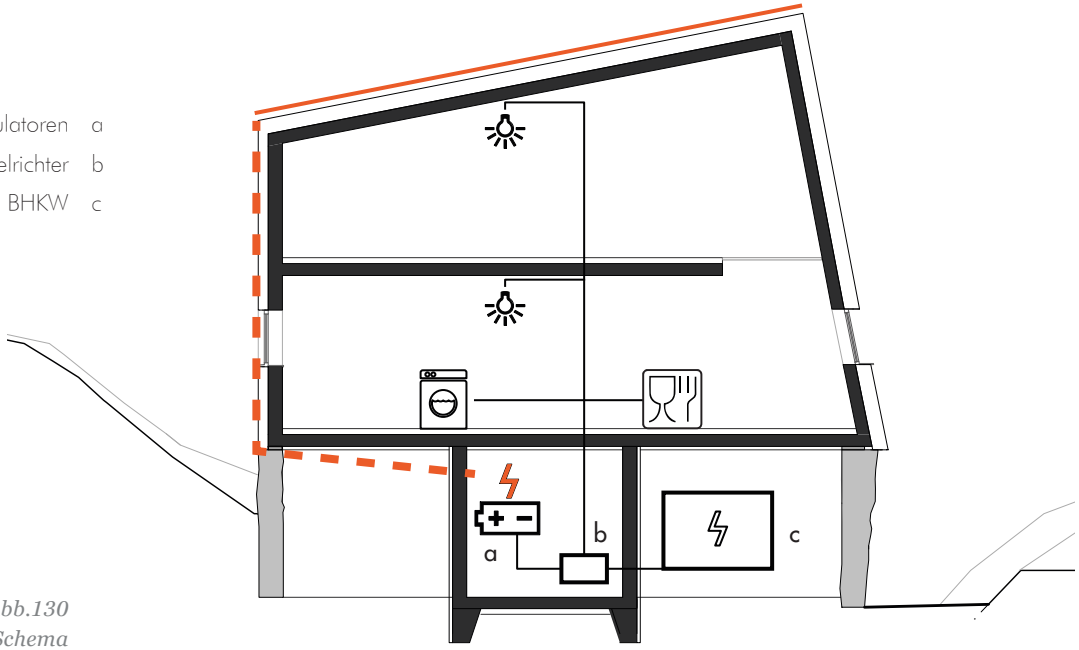


Abb.130
Schema
Stromversorgung

Wasser- / Abwasserversorgung

Das Wasser wird von den geneigten Dachflächen aufgefangen und mehreren Wassertanks in der Technikebene zugeführt. Dabei werden zunächst Grob- und Feinstoffe durch die entsprechenden Filter abgefangen. Das Wasser wird dann bei Bedarf über eine UV-Filteranlage desinfiziert und zu Trinkwasser aufbereitet.
Das Wasser wird in einem Pufferspeicher erwärmt und kann für eine warme Dusche abgerufen werden. wodurch ein kleiner Warmwasserspeicher ausreichen sollte.

Alle anfallenden Grauwasser werden in Sammelbehälter geführt und bei Bedarf ausgepumpt und ins Tal transportiert und dort geklärt. Dabei geht es vor allem um die anfallenden Abwässer der Hüttenwart-/Personalwohnung, sowie der Reinigungsgeräte. Das Abwasser aus dem Urinal wird dem Grauwasser zugeführt.

Das Schwarzwasser der Hüttenwart-/Personalwohnung wird in einem Extrabehälter gesammelt und ebenfalls ins Tal geführt. Durch diese Trennung ist eine Klärung sehr viel leichter möglich.

Die WC-Anlage in der ersten Ebene wird als Trockentoilette ausgeführt.
Es kommt also ein wasserloses Urinal und eine Komposttoilette zum Einsatz.
Diese werden über das Dach entlüftet und stellen somit keine Geruchsbelästigung dar. Die kompostierten Fäkalien werden ins Tal geführt und können dort lokal als Humus verwendet werden.

Müll

Der Grundsatz, dass jeder Wanderer seinen Müll wieder mit ins Tal nimmt, scheint noch immer nicht selbstverständlich zu sein.
Um Aufmerksamkeit auf dieses Problem zu lenken, soll mein Konzept, die Müllmitnahme in das Finanzierungsmodell der konsumierten Getränke integriert werden. Wer also neben dem eigenen Müll zusätzlich Müll mit ins Tal nimmt, zahlt z.B. weniger für seine konsumierten Getränke.

Die Lebensmittelautomaten sollen ebenfalls nur unverpackte Snacks und Lebensmittel fürs Kochen enthalten, wodurch der Verpackungsmüll reduziert wird.

Pufferspeicher a
Wasserpumpe b

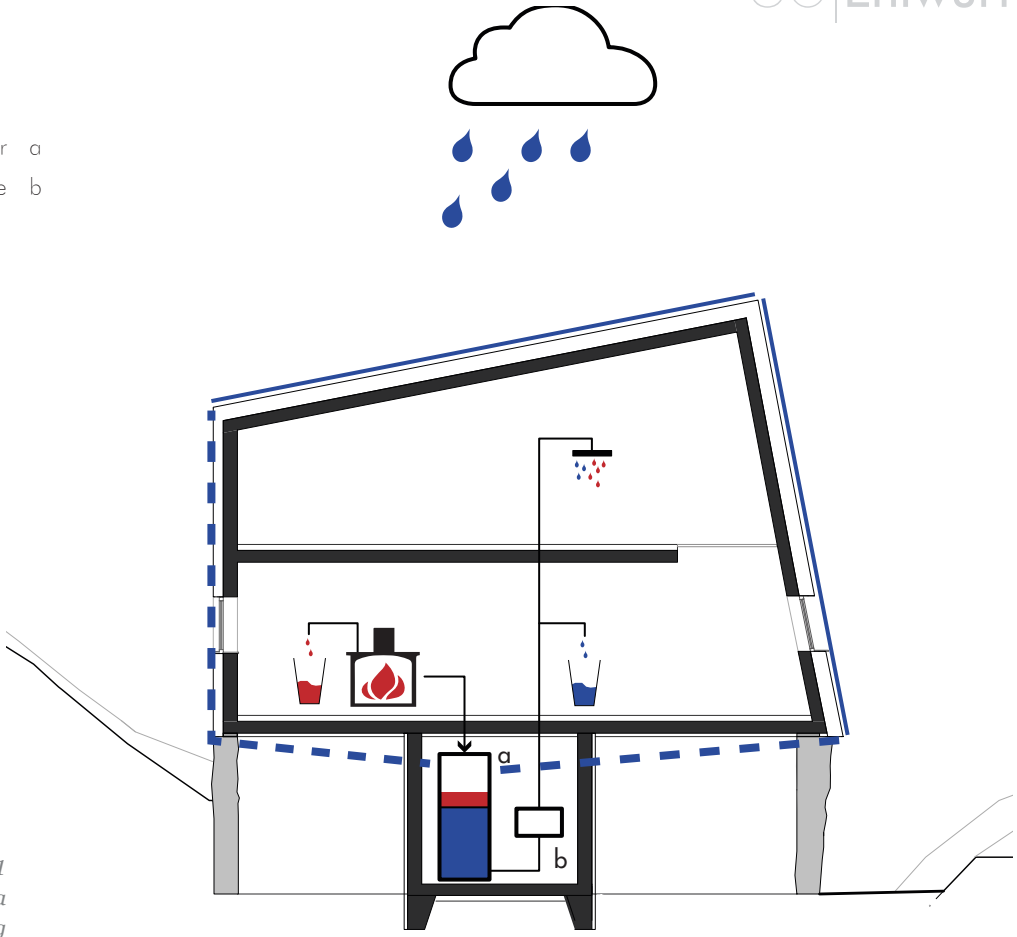


Abb.131
Schema
Wasserversorgung

Mehrkammerkomposter a
Grauwassertank b

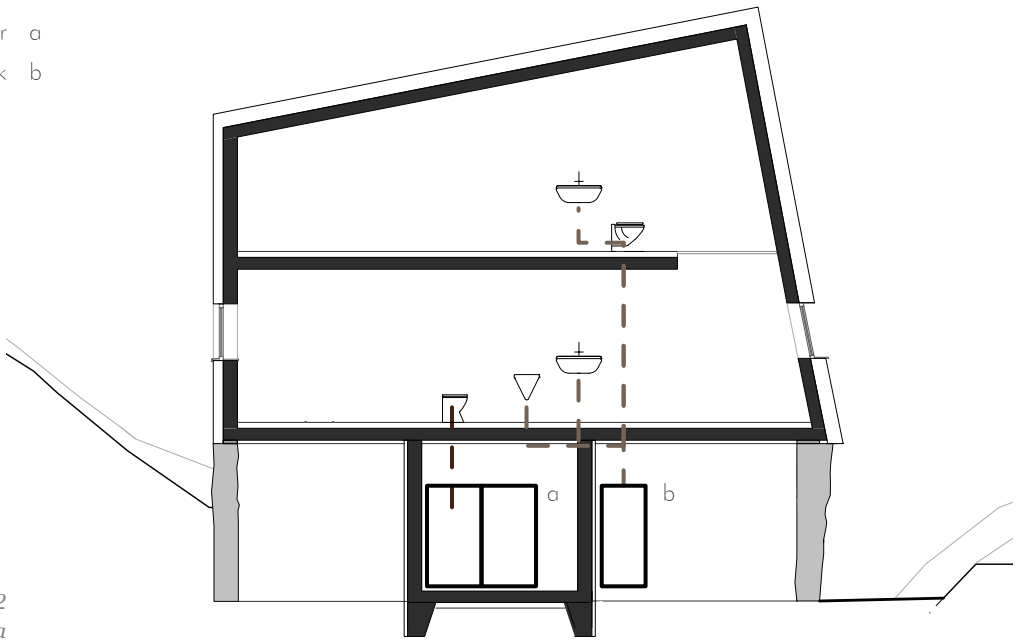
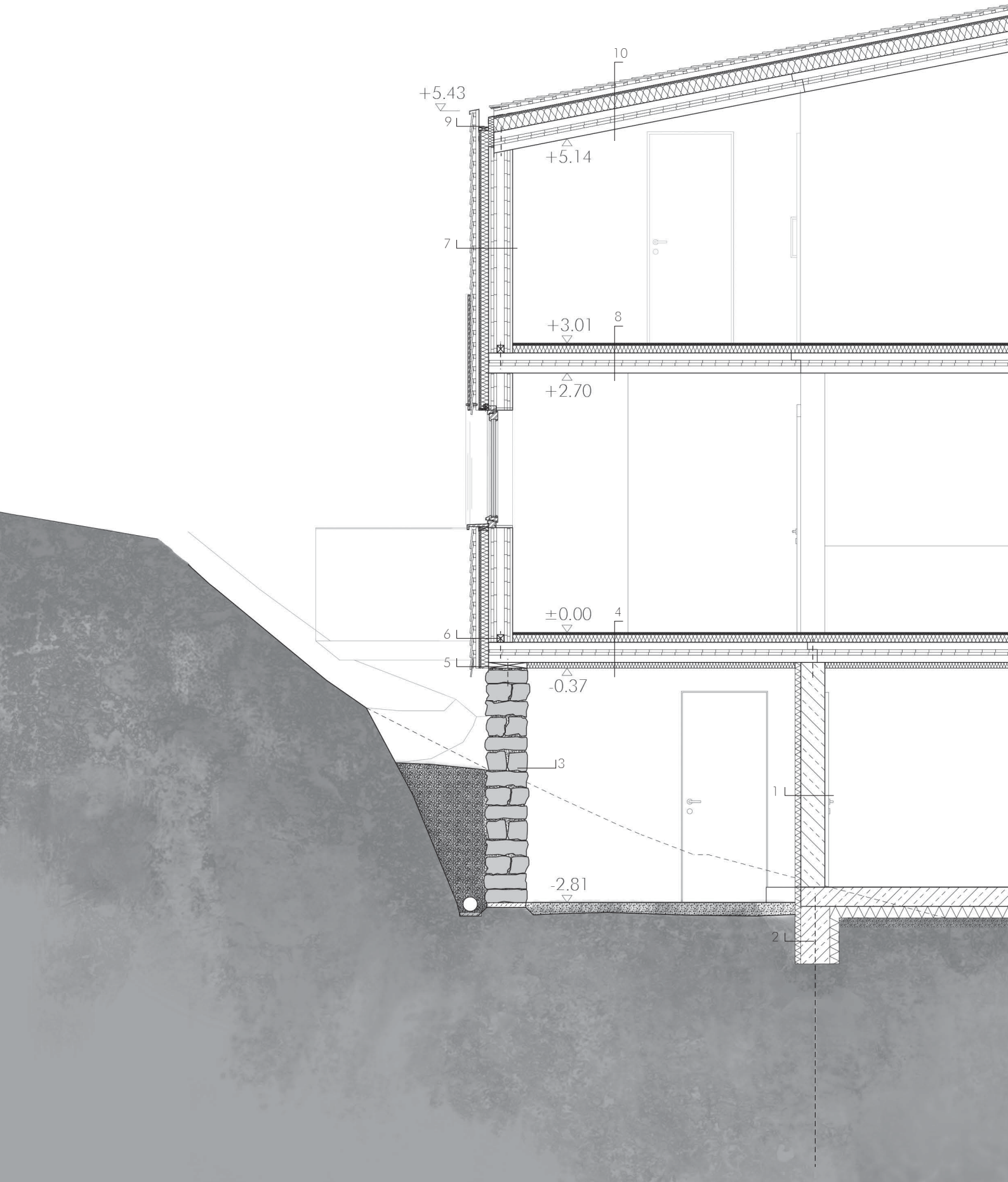


Abb.132
Schema
Abwasserkonzept

FASSADENSCHNITT 1:50

1 Perimeterdämmung 6cm
Stahlbeton 20cm
2 Stahlbetonfundament
mit Felsankern im Untergrund versichert
3 tragfähiges Bruchsteinmauerwerk 40cm
4 quer gelüfteter Keller
Holzfaserdämmplatte verschraubt 6cm
Holz100 Kreuzlagenvholzdecke massiv 21,2cm
Holzweichfaserdämmplatte 4cm
Holzweichfaserdämmplatte zwischen Lattung 4cm
Vollholzparkett 2,4cm
5 Lärchenschwelle, Hirnholz 40x6cm
Trennlage
Niveliermörtelbett
6 Montageschwelle Lärche 8x8cm
7 Holzschindeln Eiche 40cm lang
Hinterlüftung 5cm
Holzfaserdämmplatte hydrophobiert 2,2cm
Platten mit Nut und Feder (winddicht, wasserabweisend)
Holzfaserdämmplatte 8cm
Platten mit Nut und Feder
Holz100-Kreuzlagenholzwand massiv Fichte 25cm
Holzlagen mit Holzdübeln kraftschlüssig verb.
8 Holz100 Vollholzdecke 21,2cm
Holzweichfaserdämmplatte 4cm
Holzweichfaserdämmplatte zwischen Lattung 4cm
Vollholzparkett 2,4cm
9 Regenrinne NIRO
10 Holzschindeln Eiche 40cm lang
Hinterlüftung 8cm
Holzfaser-Unterdeckplatte hydrophobiert 2,2cm
Platten mit Nut und Feder Stöße verklebt (winddicht, wasserdicht)
Holzweichfaserdämmplatten, Stufenfalz 14cm
Dampfbremse
Holz100 Vollholzdecke 21,2cm


10
+5.43
9
+5.14
7
+3.01
8
+2.70
±0.00
4
6
5
-0.37
3
1
-2.81
2

ANSICHT NW 1:150

ANSICHT NO 1:150

ANSICHT SO 1:150

ANSICHT SW 1:150

PERSPEKTIVE NEUE SEETHALERHÜTTE

DANKSAGUNG

Diese Arbeit wurde durch viele helfende Hände ermöglicht und begleitet.
Dafür möchte ich allen, die mich unterstützt haben danken!
Danke Petra Petersson für die geführten Betreuungsgespräche.
Besonders bedanken möchte ich mich beim Alpenverein, der mir bereitwillig sämtlich benötigten Informationen zur Verfügung gestellt hat.
dreiplus-Architekten, insbesondere Thomas Heil, danke ich für die Zeit und das aufschlussreiche Gespräch über den Neubau der Seethalerhütte, sowie das zur Verfügung Stellen von Informationen.
Petra Kickenweitz möchte ich ebenfalls für ihre Zeit und Hilfe danken.
Meiner Familie möchte ich für die Ermöglichung des Studiums, sowie die dauerhafte Unterstützung danken.
Ein großes Dankeschön geht an meinen Bruder und meine Freundin Dorota für die bahnbrechende Unterstützung!

Anhang

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AVS	Alpenverein Südtirol
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BMWFW (Österreich)	Bundesamt für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
CAA	Club Arc Alpin
CAF	Club Alpin Francaise
CIPRA	Commission Internationale pour la Protection des Alpes
DAV	Deutscher Alpenverein
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DuÖAV	Deutscher und Österreichischer Alpenverein
FFCAM	fédération francaise des clubs alpins et de montagne
LAV	Lichtensteiner Alpenverein
ÖAV	Österreichischer Alpenverein
ÖTK	Österreichische Touristen Klub
PZS	Planinska zveza Slovenije - Slowenischer Alpenverein
VAVÖ	Verband alpiner Vereine Österreichs
WCED	World Commission on Environment and Development oft the United Nations

RELEVANTE AUSSCHNITTE INTERVIEW

Interview Dreiplus Architekten
Hier: Mitgründer Arch. DI Thomas Heil

Interviewer: Max Weil
02.05.2017, Graz

TH: Thomas Heil | MW: Max Weil

MW: aufgelockert auch? Okay ja, ist auch interessant. Hätte ich jetzt auch ehrlich gesagt nicht gedacht. Okay ja eine Frage die mich auf jeden Fall auch noch interessieren würde, wäre grundsätzlich, was ihr jetzt glaubt was das für eine Wirkung hat dann nachher in...

TH: der Öffentlichkeit, oder? Also es hat ja jetzt da schon einen riesen Shitstorm gegeben.

MW: Habe ich schon ein bisschen mitbekommen, ja.

TH: Was da irgendwo auf der Facebook-Seite vom Alpenverein.

MW: Ach so das, das habe ich nicht mitbekommen. Nur das in der Zeitung.

TH: Ach so, ja das ist ja harmlos. Auf der Facebook-Seite von...(wendet sich an seinen Mitarbeiter Peter) wo war das Peter? Ramsau glaube ich, oder? Die Facebook-Seite Ramsau hatte irgendwo da oben: „Die Architekten gehören mit den Eiern aufgehängt und die Südwand herunter geschmissen“ Und solche Sachen eigentlich. Auf alle Fälle polarisiert es. Es ist was Neues und vor allem in der Lage. Es ist auch super, mal weg von dieser Lederhosen-Architektur, nicht? Nicht mehr unbedingt die rot-weiß-roten Läden usw. Die passen dann überhaupt nicht drauf, wenn man dann, viel wissen natürlich auch nicht, was das ganze können muss und warum es halt genauso ausschaut.

AH: Eine Trennung brauchst du natürlich zwischen Küche und Stube. Du darfst es jetzt nicht direkt da drinnen machen. Aber es gibt dort eben das VADEMECUM. Ich weiß jetzt nicht, ob du das kennst.

MW: Das kenne ich.

AH: Da hat s dann eben Auflagen gegeben für Schutzhütten. Da ist das dann auch drinnen. Natürlich, man bewegt sich da einfach mit der Behörde einfach dort hin, dass es für alle passt. Also man könnte das, wenn es notwendig ist, könnte man die Stube oder ein Teil der Schank mitverwenden. Aber bei uns geht es sich so auch aus. Wir haben das dann eigentlich so auch geschafft. Es schaut jetzt auch vom Grundriss auch komplett anders aus, als da jetzt die...

MW: Das wäre jetzt meine nächste Frage gewesen.

AH: Die Hütte ist jetzt sicher um, Peter(Mitarbeiter) du weißt es glaube ich, 40% glaube ich geschrumpft. In Summe

Peter: Von der Kubatur (Peter ist ein Mitarbeiter von Thomas Heil)
AH: Ja, von der Kubatur.

AH: Mit einer Hohlkehle hochgezogen, damit das einfach zum rauswischen und so weiter ist. Die ganze Hülle quasi wird mit einer PreFa-Aluverkleidung verkleidet.

MW: Schon? Das heißt die nutzen gar kein Gletschereis?

AH: Na, das würde ja gar nicht gehen. Der Gletscher ist ja weiter drunter oder weiter drüben. Sonst müsstest du ja alles irgendwie her pumpen. Gletschereis, das ist ja eigentlich eher Permafrost kann man fast sagen.

MW: Das heißt auch die Duschen gibt es...
AH: Es gibt keine Duschen, es gibt nur eine Notdusche für die Gäste und dann gibt es noch eine Dusche für den Pächter.
MW: Okay, interessant.

AH: Ich meine Nachhaltigkeit ist ja mal ein ganz ein wichtiger Punkt. Das ist erstens einmal, dass du einfach mit Materialien arbeitest, die eben ökologisch sind. Die einfach eine lange Zeit gut funktionieren. Deswegen auch das Brettsperrholz, weil sobald du mit Riegelbau usw. anfangst hast du wieder Folien, Klebestellen. Du weißt nicht, wie lang die halten. Die halten 100 Jahre, glaube ich. Und jetzt haben wir halt auch geschaut, dass wir dann möglichst wenig von dem brauchen. Wir machen gerade gleichzeitig eine andere Hütte, am Großglockner, die Salmhütte.

QUELLENVERZEICHNIS

Nachhaltigkeit

Selbstständige Publikationen

Grober Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit, München 2010

Sagl, Marie-Therese: Soziale Nachhaltigkeit und architektonische Gestaltung. Eine Analyse zum Einfluss baulicher Strukturen auf soziale Ressourcen im Wohnbau am Beispiel von sieben Grazer Stadtquertieren, Diss., Tu Graz 2015

Unselbstständige Publikationen

Kaltenbrunner Robert, Architektur und Nachhaltigkeit. Eine schwierige Beziehung, in: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG (Hg.): Energie Atlas. Nachhaltige Architektur, Basel / Boston / Berlin 2008, 18-23

Kunath, Martin/Trenkwalder, Birgit/Lechner, Hans (Hg.)/Heck, Detlef (Hg.): SMART STUDIES - Architektur als soziales Gefüge. Ein Beitrag zur Vorbereitung von Projekten, 2011 Graz

Zeitungsartikel | Internet

Arora, Steffen (08.07.2017): Wie der Shrimp nach Tirol kommt, http://derstandard.at/2000060756155/Wie-der-Shrimp-nach-Tirol-kommt, in: https://derstandard.at [05.08.2017]

DGNB: DGNB Kriterien http://www.dgnb-system.de/de/system/kriterien/neubau_gebaeude/?toggle=1, in: http://www.dgnb-system.de/de/, [23.04.2017]

Raschke, Joachim, (12.11.2015): https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/greenwashing_1710.htm, in: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/grundlagen_1476.htm?sid=uaujcs95j0dhpk3pugvc9hirf0, [05.08.2017]

Raschke, Joachim, (30.09.2015): https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/meadows_u_a_die_grenzen_des_wachstums_1972_1373.htm, in: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/probleme_1386.htm, [05.08.2017]

Redl, Bernadette (13.11.2016): Das Einfamilienhaus als Kraftwerk, in: https://derstandard.at/2000047374701/Das-Einfamilienhaus-als-Kraftwerk, in: https://derstandard.at [05.08.2017]

Aufsätze | Berichte

Amt der Vorarlberger Landesregierung: Gemeinsam oder Einsam?. Von Funktion und Wirkung von Sozialkapital bei unterschiedlichen Theoretikern, Bregenz 2005

Deutscher Bundestag (26.06.1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung, http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/13/112/1311200.pdf, in: http://dip.bundestag.de, [31.05.2017]

Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis (Hg.): Top3 Deutschlands nachhaltigste Marke 2008, https://www.nachhaltigkeitspreis.de/app/uploads/2014/03/vw_kurzbegruendung.pdf, in: http://www.nachhaltigkeitspreis.de/category/preistraeger/001_unternehmen/ [05.08.2017]

World Commission on Environment and Development oft the United Nations (WCED) (Hg.) (27.04.1987), Our Common Future, http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf, in: http://www.un-documents.net [04.03.2017]

Die Alpen

Selbstständige Publikationen

Amstädter, Rainer: Der Alpinismus. Kultur – Organisation – Politik., Wien 1996

Bätzing, Werner: Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft, München ^{3}2005

Gibello Luca: Hüttenbau im Hochgebirge. Ein Abriss zur Geschichte der Hüttenarchitektur in den Alpen, Bern 2014

Kramer Dieter: Der Sanfte Tourismus. Umwelt- und sozialverträglicher Tourismus in den Alpen, Wien 1983.

Merz, Johannes: Identität im Alpinismus, Diplomarbeit, Karl-Franzens-Universität Graz 2013

Unselbstständige Publikationen:

Zeitungsartikel | Internet

Autor nicht bekannt (27.02.2017), Moderne Hütten zwischen mächtigen Bergen, http://derstandard.at/2000051943411/Moderne-Huetten-zwischen-maechtigen-Bergen, in: https://derstandard.at, [16.08.2017]

Bibliographisches Institut Gmbh, http://www.duden.de/suchen/dudenonline/bergsteigen, in: http://www.duden.de, [16.08.2017]

Heimann, Richard (28.12.2012), Alpenhütten – Schutzhäuser, Bunker oder Gefängnis?, https://www.welt.de/finanzen/immobilien/article112273628/Alpenhuetten-Schutzhaeuser-Bunker-oder-Gefaengnis.html, in: https://www.welt.de, [16.08.2017]

Hofmann, Rebecca (03.08.2017): Entstehung der Grünen, http://www.planet-wissen.de/geschichte/deutsche_geschichte/entstehung_der_gruenen/index.html, in: http://www.planet-wissen.de/index.html, [01.09.2017]

ÖAV (22.08.2016): Alpenverein Hall in Tirol übersiedelt Biwak auf den Glungezer, https://www.alpenverein.at/portal/news/aktuelle_news/2016/2016_08_22_Biwak-Uebersiedelung-auf-den-Glungezer.php, in: https://www.alpenverein.at/portal/index.php, [03.08.2017]

Österreich Werbung Wien (03.2017): 7 Thesen zum Bergtourismus, https://blog.austriatourism.com/2013/03/7-thesen-zum-bergtourismus/, in: https://www.austriatourism.com, [29.04.2017]

Statistik Austria: Ankünfte und Nächtigungen nach Unterkunftsarten 2016, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/beherbergung/ankuenfte_naechtigungen/index.html#reiter_dblinks, [29.04.2017]

Zenhäuser, Mario (14.10.2015): Müllberge in den Alpen abgebaut. Alpenschutzverband zieht Bilanz und setzt sich kritisch mit Asylwerbern auseinander, http://www.tt.com/panorama/natur/10629032-91/müllberge-in-den-alpen-abgebaut.csp, in: http://www.tt.com/home/index.csp, [21.08.2017]

Aufsätze | Berichte

Achrainer, Martin / Stefan, Ritter / Florian, Trojer: Erschließung und Erhaltung. Fundamente für Hütten und Wege, in: DAV / ÖAV / Alpenverein Südtirol, Hoch hinaus!. Wege und Hütten in den Alpen, Köln-Weimar-Wien 2016, 49-112

BMWFW (04.2016): Bericht über die Lage der Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich 2015, https://www.bmwfw.gv.at/Tourismus/TourismusInOesterreich/Documents/HP_Lagebericht%202015_barrierefrei.pdf, in: https://www.bmwfw.gv.at/Seiten/default.aspx, [06.07.2017]

Burghardt, Joachim: Die Wegbereiter. Wie alpine Vereinigungen die Alpen erschlossen, in: alpinwelt 4/2013, 4 (2013), 10-15

Hallama, Doris: Hüttenbauen im Hochalpinen. Zur Architektur der Schutzhütten, in: DAV / ÖAV / Alpenverein Südtirol, Hoch hinaus!. Wege und Hütten in den Alpen, Köln-Weimar-Wien 2016, 121-202

ÖAV / DAV (01.2015): Vademecum 2015. Rechtliche Rahmenbedingungen bei Schutzhütten der Kategorie 1 in Österreich, https://www.alpenverein.at/portal_wAssets/docs/berg-aktiv/huetten/publikationen/Vademecum-Alpenverein.pdf, in: http://www.alpenverein.at/portal/index.php, [04.04.2017]

Outdoor & Sports Company GmbH: BIWAK Guide, http://www.mountain-equipment.de/biwak-guide-2017, http://www.mountain-equipment.de, in: aufgerufen am [01.08.2017]

Ressourcen Management Agentur: Projekt Alpen Littering, http://www.rma.at/sites/new.rma.at/files/Projekt%20Alpen%20Littering%20-%201.%20Info-Folder%20(Vers.%200.6)_klein.pdf, in: http://www.rma.at/node/1774 ,[30.04.2017]

Scharfe, Martin: Wege ins Behauste, Wege ins Offene. Das große Erschließungsprojekt des Alpenvereins, seine Geschichte und seine Probleme, in: DAV / ÖAV / Alpenverein Südtirol, Hoch hinaus!. Wege und Hütten in den Alpen, Köln-Weimar-Wien 2016, 11-48

Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern (26.März 2014): 14. Hüttenfachsymposium, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/374dad5c-48d9-3d6c-cf76-3a4d5e432d8b/huettenfachsymposium-2014-podiumsdiskussion_23666.pdf, in: https://www.alpenverein.de, [25.07.2017]

Schutzhütten in der Analyse

Selbstständige Publikationen

Müller, Christian Patrick: 1.966m Neues Koralpenhaus. Eine Schutzhütte in den Ostalpen, Masterarbeit, TU Graz 2016

Dangel, Ulrich: Nachhaltige Architektur in Vorarlberg. Energiekonzepte und Konstruktionen, 2010 Basel/Boston/Berlin

ETH Zürich (Hg.): Neue Monte Rosa Hütte SAC. Ein autarkes Bauwerk im hochalpinen Raum, Zürich 2010

Fellinger, Maria: Architektur im alpinen Kontext. Disposition und Entwurf einer Berghütte, Masterarbeit, TU Graz 2014

Wittenwiler Mathias: Energieflussanalyse der Monte-Rosa-Hütte. Bewertung der Energieverbrauche pro Gast für Szenarien verschiedener Wandertypen, Bsc., ETH Zürich 2006

Unselbständige Publikationen

Zeitungsartikel | Internet

Alpenvereinaktiv.com: Olpererhütte, 2389 m, https://www.alpenvereinaktiv.com/

de/bewirtschaftete-huette/olpererhuette/7026208/#dmdtab=oax-tab2, in: https://www.alpenvereinaktiv.com/de/, [10.05.2017]

ETH Zürich Media Relations (Hg.): Der Bergkristall – und er glänzt doch
ETH Zürich (09.2010): Neue Monte-Rosa-Hütte, http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/100909_Stellungnahme_Monterosahuette_MM/, in http://www.archiv2.ethlife.ethz.ch/index/index.html, [05.04.2017]

ETH Zürich, SAC: Neue Monte-Rosa-Hütte. Fakten zum Projekt, (05,2010) http://www.neuemonterosahuette.ch/pdf/Faktenblatt_def.pdf, in: http://www.neuemonterosahuette.ch, [04.04.2017]

Feusi, Alois (26.09.2011): Hausherr im hochalpinen Testlabor, https://www.nzz.ch/hausherr_im_hochalpinen_testlabor-1.12656543, in: https://www.nzz.ch, [25.03.2017]

Foppa, Daniel (09.06.2010): Gefährlicher Andrang auf Monte-Rosa-Hütte, www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/Gefaehrlicher-Andrang-auf-MonteRosaHuette-/story/27404496, in: https://www.tagesanzeiger.ch, [04.04.2017]

Kleine Zeitung (09.11.2016): Hütte am Dachstein. Dieser Entwurf lässt die Wogen hochgehen, http://www.kleinezeitung.at/steiermark/ennstal/5115211/, in: http://www.kleinezeitung.at/steiermark/ennstal/5115211/ [20.08.2017]

Meuler, Simone: Innovative Membranbelebung zur Abwasserbehandlung auf Schutzhütten, http://www.huber.de/de/huber-report/praxisberichte/membranbelebung-mbr/innovative-membranbelebung-zur-abwasserbehandlung-auf-schutzhuetten.html, in: http://www.huber.de/de.html, [01.05.2017.]

Minergie Schweiz: Was ist Minergie?, https://www.minergie.ch/de/verstehen/uebersicht/, in: https://www.minergie.ch, [15.03.2017]

Wedekind, Claudia (18.02.2008): Olpererhütte, https://www.nextroom.at/building.php?id=30306&inc=home, in: https://www.nextroom.at, [15.04.2017]

WikiWallis: Klima, http://www.wikiwallis.ch/index.php/Klima, in: http://www.wikiwallis.ch/index.php/Hauptseite, [06.03.2017]

Aufsätze | Berichte

Berkan, Henning: Olpererhütte: Ersatzbau – Notwendige Modifikationen, in: Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern: Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten“, Benediktbeuern 2009, 65-80

BinderHolz GmbH: Olpererhütte, Zillertal | A,
http://www.binderholz.com/fileadmin/PDF/Services_Kontakt/Videos_Download/Prospekte/Case_studies/Olpererhütte_D_WEB.pdf, in http://www.binderholz.com/service-kontakt/download-video/prospekte/, [16.04.2017]

BMVIT: Das Schiestlhaus am Hochschwab – Alpiner Stützpunkt in Passivhaustechnologie, Umsetzung eines integrierten Gebäudekonzepts in „Insellage" im Rahmen von „Haus Der Zukunft", in: Nachhaltig Wirtschaften konkret Forschungsforum 2/2005 (2005), H. 2, 1-6

Breuß, Renate: Low&High am Olperer, in: Zuschnitt 30.2008 (2008), H. 30, 22-23

DAV Sektion Neumarkt: Systematische Entscheidungsfindung durch Wirtschaftlichkeitsvergleich für Energie- und Abwassersysteme, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/17046/olpererh_tte_abschlussbericht_17046.pdf, in: https://www.alpenverein.de, [12.05.2017]

DAV Sektion Neumarkt (10.03.2017): Protokoll Mitgliederversammlung vom 10.03.2017, http://www.alpenverein-neumarkt.de/assets/assets/pages/115-detailseite-16/Protokoll-DAV-Sektion-Neumarkt-JHV-10.03.2017.pdf, in: http://www.alpenverein-neumarkt.de, [12.06.2017]

Guetg, Marco: Hightech im Hochgebirge: die neue Monte Rosa-Hütte von ETH und SAC, in: Hochpaterre 22, 10 (2009), 32-34

Hofbauer Wilhelm /Treberspurg Martin: Schiestlhaus – Schutzhütte am Hochschwab: Passivhaus auf +2154m, in: xia intelligente architektur 4-6, 2006, S.22-29

Kapfinger Otto: Projektblatt Olpererhütte,
http://www.hermann-kaufmann.at/pdfs/05_28.pdf, in: http://www.hermann-kaufmann.at/?pid=2&prjnr=05_28, [24.04.2017]

Knüsel, Paul: Monte-Rosa-Hütte 80% Inselversorgung, in: TEC21 Schweizer Bauzeitung 49/2015 (2015), H. 49, 29-30

Kudrnovsky, Helmut / Oettl, Fritz: Transfertagung Berghütte der Zukunft
im Pilotbau Schiestlhaus in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 38/2011 (2011), H. 38

Lauber IWISA AG: Neue Monte Rosa-Hütte. Die Berghütte der Zukunft, http://www.lauber-iwisa.ch/data/Ressources/1325585926-Broschuere_Monte_Rosa.pdf, in: http://www.lauber-iwisa.ch/meta/home, [15.04.2017]

Menti Urs-Peter / Plüss Iwan / Sulzer Matthias: Neue Monte-Rosa-Hütte: Simulationen für eine Energieautarke Alpenhütte, in: Mahdavi Ardeshier / Martens Bob: Building Performance Simulation in a Changing Environment Wien 2010, 66-70

Oettl Fritz: Architektur, Energie, Wasser: ein Gesamtpaket – Projektbericht Schiestlhaus, in: Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie (Hg.): Häuser der Zukunft - Von der Forschung in die Praxis. Aktuelle Projekte, Werkzeuge und Beispiele für nachhaltiges Bauen, Wien 2006, 54 – 61.

ÖAV : Architektur-Wettbewerb. Seethalerhütte / Dachsteinwarte, 2016, http://nessy-edv.at/oeav/avAssets/docs/_austria/Topos/Huetten/Architektur-Wettbewerb-Web.pdf, in: http://www.alpenverein.at/portal/index.php, [15.08.2017]

Rezac Marie/Wolfert Christian: Schiestlhaus am Hochschwab 2154m, Das weltweit erste Passivhaus-Schutzhaus, in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 2006 (2006), 55.

Rüegg, Peter: Der aufpolierte Kristall, in: GLOBE ETH Zürich (2013), H. 4, 12-15

Umweltbundesamt GmbH (Hg.) (1998): Pilotprojekt Karstwasser Dachstein, http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M108.pdf, in: http://www.umweltbundesamt.at/aktuell/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=1065 [09.09.2017]

Filme:

PROJEKTFABRIK Waldhör KEG: Schiestlhaus – Baudokumentation, Österreich (DVD: BMVIT)

Zusätzliches:

DAV / ÖAV / AVS: Umweltgütesiegel auf Alpenvereinshütten. Vom Alpenverein am 13.03.2016 durch die Sektion Wien zur Verfügung gestellt.

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

Digel Roland (Hg.) / Heidenreich Franz-Peter (Hg.) / Menz Verena / Schötz Dirk (Hg.): Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütte. Hintergrundwissen, Tipps und Beispiele aus der Praxis, Osnabrück 2008

Krippner Roland (Hg.): Gebäudeintegrierte Solartechnik.Architektur gestalten mit Photovoltaik und Solarthermie, München 2016

Müller-Gauzin Dominique: Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau. Konzepte, Technologien, Beispiele, Basel 2002

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Alle Abbildungen, die in diesem Verzeichnis nicht aufgewiesen sind, wurden vom Verfasser selbst erstellt, bzw. fotografiert.

1 eigene Darstellung Drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung, Enquete Kommission des Deutschen Bundestages, 26.06.1998
2 ergänzte Tabelle, Tabelle zu Werkzeugen der Bewertung von Nachhaltigkeit von Planung und Gebäuden, Hegger u.a. (Hg.), EnergieAtlas, Nachhaltige Architektur, , 2008
3 eigene Darstellung DGNB Leitindikatoren, http://www.dgnb-system.de/de/system/zertifizierungssystem/, 25.05.2017
4 Western Hemisphere, NASA, https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/as08-16-2593-orig.jpg, 13.09.2017
5,6 Joachim Spangenberg, Soziale Nachhaltigkeit. Eine integrierte Perspektive für Deutschland, in:Utopie kreativ Heft 153/154, 2003
7 Tabelle Sozialkapital, Marie Therese-Sagl, Soziale Nachhaltigkeit und architektonische Gestaltung, Graz 2015
9 modifizierte Tabelle Checkliste Soziale Indikatoren, Kunath Martin / Trenkwalder Birgit, Smart Studies. Architektur als soziales Gefüge, Graz 2011
10 Alpenlanschaft, ESA/NASA, http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2012/01/The_Alps_as_seen_from_the_ISS, 12.09.2017
12 Dom Hütte, Jakob Eschenmoser, Vom Bergsteigen und Hüttenbauen, Zürich 1973, S.59
13 Roman's BIWAK, https://www.glungezer.at/g-l-u-n-g-e-z-e-r-hütte-reservierung/chronik-hütte/, 01.09.2017, Foto: Gerald Aichner.
14 Hugis Hütte, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.21
15 Der Wanderer über dem Nebelmeer, Caspar David Friedrich, 1818, Öl auf Leinwand, 74,8 x 94,8 cm, Hamburger Kunsthalle
16 Refuge des Grands Mulets, zeitgenössisches Verdut Isidore-Laurent Deroy, 1853, in: Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.23
17 Capanna della Gran Torre am Matterhorn, Luca Gibello Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.39
18,19 Trifthütte in der Schweiz, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.48
20 Bestandsplan Prager Hütte, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien, S.130
21 Grundriss Spannorthütte, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.44
22,23 Pläne Austriahütte, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien, S.143
24 Pläne Neue Kaindl-Hütte, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien, S.145
25,26 Rifugio Quintino Sella, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.64f
27 Schlern-Häuser, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien S. 157, Foto Wilhelm Müller
28 Neues Rifugio Vittorio Emanuele II, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.80
29 Refuge Albert, Luca Gibello, Hüttenbau im Hochgebirge, Bern 2014, S.82
30 Pfeis-Hütte, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien S. 178
31 Refuge Grand Mulets, http://media.sit.savoie-mont-blanc.com/original/212831/0-653076.jpg, 06.06.2017
32 Neue Rudolfshütte 1970, DAV/ÖAV/AVS, Hoch Hinaus, 2016 Köln/Weimar/Wien S. 189
33 Neue Rudolfshütte 1978, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/RudolfshuetteGranatspitzgruppe.jpg/1200px-RudolfshuetteGranatspitzgruppe.jpg, 25.08.2017
34 Stüdlhütte, https://www.tirol.at/images/cyolc!ofik8-/xstuedlhuette-am-fusse-des-grossglockners.jpeg.pagespeed.ic.TbYDzc4z6h.jpg, 12.09.2017
35 Cabane du Velan, https://de.wikipedia.org/wiki/Cabane_du_Vélan#/media/File:0x-cabane-du-velan-1.jpg, 12.09.2017
36 Refuge a Gouter, http://maisons-bois.com/wp-content/uploads/refuge-du-gouter.jpg, 15.09.2017
37 Cabane de Moiry, http://www.meyerar.ch/portfolio/cabane-de-moiry-direction-travaux/, 15.09.2017, Foto Thomas Jantscher
38 Funktionen einer Schutzhütte, Müller Patrick, 1.966m Neues Koralpenhaus. Eine Schutzhütte in den Ostalpen, Graz 2016, S.48f
39 Raumprogrammanalyse, Fellinger Maria, Architektur im alpinen Kontext.Disposition und Entwurf einer Berghütte, Graz 2014, S.80
40 Monte-Rosa-Hütte, http://www.poeckpictures.at/wp-content/uploads/2014/02/Monte-Rosa-Hütte-07_2011.jpg, 14.06.2017
41-49,55 Abbildungen Monte-Rosa-Hütte, ETH Zürich(Hg.), Neue Monte-Rosa-Hütte. Ein autarkes Bauwerk im Hochalpinen Raum, Zürich 2014
51-54 Gebäudetechnik Schema, Lauber IWISA AG, Naters, in: DETAIL GREEN 01/10, 2010

56 Olpererhütte, https://kurier.at/freizeit/gipfelruh-arbeiten-auf-der-alm/21.874.515, 13.08.2017, Foto: Norbert Freudenthaler

57,61 Pläne Olpererhütte, DETAIL, Olpererhütte in den Zillertaler Alpen, Ausgabe 6/2008, S.616

58-60 Pläne Olpererhütte, Hermann Kaufmann ZT, Infoblatt

62, 63 Montaage Holzfertigteilelemente/Fassadenschnitt, Hermann Kaufmann ZT, Infoblatt

65 Schiestlhaus, http://inspiration.detail.de/schutzhuette-in-der-steiermark-100122.html, 23.09.2017, Foto: Andreas Pilz

66,67 EG, OG Pläne Schiestlhaus, Rezac Marie/Wolfert Christian: Schiestlhaus am Hochschwab 2154m, Das weltweit erste Passivhaus-Schutzhaus, in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 2006 (2006), 55. S.16

68-71 Pläne Schiestlhaus, Kudrnovsky, Helmut / Oettl, Fritz: Transfertagung Berghütte der Zukunft im Pilotbau Schiestlhaus, in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 38/2011 (2011), H. 38

72,73 Bilder Bauprozess, PROJEKTFABRIK Waldhör KEG: Schiestlhaus – Baudokumentation, Österreich (DVD: BMVIT), Minute 4:28, 7:44

74-77 Foto Detail, Versorgungsschema Schiestlhaus, Rezac Marie/Wolfert Christian: Schiestlhaus am Hochschwab 2154m, Das weltweit erste Passivhaus-Schutzhaus, in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 2006 (2006), 55

78 Küche Schiestlhaus, Kudrnovsky, Helmut / Oettl, Fritz: Transfertagung Berghütte der Zukunft im Pilotbau Schiestlhaus, in: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 38/2011 (2011), H. 38, S.68

79 Schiestlhaus im Winter, https://www.treehugger.com/slideshows/sustainable-product-design/forget-energy-star-and-leed-green-building-is-passivhaus/#slide-top, 20.09.2017

80 Rendering Seethalerhütte, https://www.alpenverein.at/austria-crowdfunding/, 25.09.2017

81-88 Pläne Seethalerhütte, dreiplus-Architekten, Pläne am 30.08.2017 von dreiplus-Architekten zur Verfügung gestellt

85 Aushub Baugrube, ÖAV, https://www.alpenverein.at/austria-crowdfunding/das-projekt/baufortschritt.php, 15.08.2017

89,90 eigene Darstellung, Diagramm Verbrauchsszenario Hüttenbesucher, Wittenwiler Mathias, Energieflussanalyse der Monte-Rosa-Hütte. Bewertung der Energieverbrauche pro Gast für Szenarien verschiedener Wandertypen, Zürich 2006, S.39,45

91 Dachsteingipfel, http://www.mountaineers.at/tourenbuch/ingosteinacker/2016/10/31, 02.09.2017, Foto: Ingo Steinacker

92 eigene Darstellung, Das Dachsteinmassiv, Basiskarte: http://umap.openstreetmap.fr/de/map/dachstein_167641#15/47.4701/13.6022, 20.08.2017

93,94 Fotos vom Gipfel der Dirndln, Zur Verfügung gestellt vom Alpenverein durch Harald Herzog, Fotos: Richard Goldeband

95 Aussichtsplattform Panoramaweg, https://www.holidaycheck.at/m/skywalk/24450c99-1122-3d8f-b870-1975e205b8e5, Foto: Seitenbenutzer Cindy, 15.08.2017

99 Skigebiet Ski Amadé, http://www.bergfex.at/snow-parks/superpark-dachstein/, 15.09.2017, Foto: Powderia.com, Mopsho Collab

100 Seethalerhütte im Winter, http://www.mountaineers.at/tourenbuch/ingosteinacker/2016/10/31, 15.09.2017, Foto: Ingo Steinhacker

101 Panorama über Hallstätter Gletscher, http://www.alpenyeti.at/wp-content/uploads/2016/03/DSC06302-Gletscher-Panorama.jpg, 15.08.2017, Foto: Christian Suschegg

102 eigene Darstellung Höhenschichtlininen Dachstein Region. Daten von der GIS Steiermark zur Verfügung gestellt, durch Sylvia Schirgi

103 Seethalerhütte Außen, eigene Fotomontage, Ausgangsfotos vom Alpenverein zur Verfügung gestellt. Fotos: Georg Unterberger

110 Windrose Dachstein, meteoblue (23.09.2017), https://www.meteoblue.com/de/wetter/archive/windrose/dachstein_Österreich_2781124, 23.09.2017

111 Windrose Dachstein, meteoblue (21.08.2017), https://www.meteoblue.com/de/wetter/archive/windrose/dachstein_Österreich_2781124, 21.08.2017

116 Wetterdaten Dachstein, https://www.meteoblue.com/de/wetter/vorhersage/archive/dachstein_Österreich_2781124?fcstlength=1y&year=2016&month=10, 15.08.2017

121 Dachsteinmassiv Südwand, http://www.austria2017.org/de/ueber-uns/gastgeberland/ramsau-am-dachstein, 15.08.2017, Foto: Herbert Raffalt