

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>



WWW.LA-MUNTANELLA.COM

NORA MARIA PUCHER

LA MUNTANELLA

BEOBACHTUNGSPOSTEN IM PARC NAZIUNAL SVIZZER

LA MUNTANELLA

BEOBACHTUNGSPOSTEN IM PARC NAZIUNAL SVIZZER

NORA MARIA PUCHER

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

LA MUNTANELLA

BEOBACHTUNGSPOSTEN IM PARC NAZIUNAL SVIZZER

Diplomarbeit

Nora Maria Pucher - 0625861
Rupprechtgasse 5 , 2020 Hollabrunn

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer Diplom-Ingenieurin
unter der Leitung von

Univ.Prof. Arch. Dipl. Ing. Christian Kern
e264/2 Abteilung für Dreidimensionales Gestalten und Modellbau
Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

Wien, April 2014

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

ABSTRACT

Der Schweizerische Nationalpark im Engadin, der älteste Nationalpark der Alpen, hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Natur ihrer ursprünglichen Entwicklung zu überlassen. Menschliches Eingreifen in natürliche Prozesse wird minimiert bzw. ganz verhindert. Zur Überwachung des Nationalparks sind Parkwächter das ganze Jahr über im unwegsamen, alpinen Gelände unterwegs.

Der Entwurf reagiert auf das aktuelle Bedürfnis nach einer mobilen Raumstruktur, die saisonal im Gelände von Parkwächtern als Unterschlupf verwendet und von ein bis zwei Personen transportiert werden kann.

Der pneumatische Shelter kann sowohl zwischen Baumstämmen gespannt, als auch am Boden aufgestellt werden. Die Befestigung zwischen den Bäumen schützt den empfindlichen Waldboden, minimiert den menschlichen Footprint und entspricht so den Grundsätzen des Nationalparks. Die luftgefüllte Außenhaut wirkt als Dämmung und macht den Unterschlupf resistent gegen Windkräfte.

The “Parc Naziunal Svizzer”, located in Engadin, Switzerland, is the oldest national park of the Alps. The park dedicates its efforts to the conservation of nature and the minimization of human interference. To ensure visitors follow the rules in this unique area, park wardens watch the region.

The project reacts to the need of the park wardens for a mobile shelter that can be used in remote territories and is light enough to be carried by one or two individuals.

The pneumatic shelter can either be attached to tree trunks or pitched on the ground. If mounted between trees, the fragile forest floor is protected, making the shelter correspond to the national parks nature conservation policy. The air-filled structured insulates and protects the shelter from wind forces.

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir mein Studium ermöglicht haben und bei meinem Freund Christoph, der mich während meines ganzen Studiums tatkräftig unterstützt und immer ermutigt hat.

Weiters möchte ich mich bei Christian Kern für zahlreiche Diskussionen und konstruktive Kritik bedanken, wie auch bei Jürg De Pietro und dem gesamten Team vom KATZ Aarau, die mir den Bau des Prototypen ermöglicht haben.

Danke auch an Fadri Bott vom Parc Naziunal Svizzer für die Einblicke in die Welt des Schweizerischen Nationalparks und die gute Zusammenarbeit.

Mein großer Dank gilt auch dem Institut HyperWerk für Postindustrial Design in Basel für die Leihgabe der Ultraschallschweißmaschinen und Urs Meier von Luft & Laune für die fortwährende Unterstützung.

Ausserdem bedanke ich mich bei meiner Oma, die mich stets unterstützt hat, und bei all meinen Freunden, insbesondere bei Moritz Reich, für das rege Interesse und die vielen Tipps und Hilfestellungen.

KATZ



X
HYPERWERK



EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und andere als die angegebenen Quellen nicht benützt habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form weder im In- noch im Ausland einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am 4.4.2014

Nora Pucher



Abb. 1 Schweizerischer Nationalpark



10	einleitung
12	parc naziunal svizzer
24	die parkwächter
30	recherche
48	konzept
66	entwurfsfortschritt
94	entwurf
112	material
124	prototyp
136	anhang

EINLEITUNG UND MOTIVATION

Bereits zu Beginn meines Masterstudiums war für mich aufgrund meines Interesses für Modellbau und praxisbezogenes Arbeiten klar, eine Entwurfsaufgabe zu wählen, die auch umgesetzt werden kann. Die Arbeit mit großmaßstäblichen Modellen und Mockups hat meine letzten Studienjahre begleitet und die Entwicklung einer Mikroarchitektur von Konzeption bis zum fertigen Prototypen erschien mir als spannende Herausforderung.

Nach einem sommerlichen Aufenthalt im Schweizerischen Nationalpark und der darauffolgenden Kontaktaufnahme mit den dort tätigen Parkwächtern ergab sich eine konkrete Aufgabenstellung für mein Projekt. Die dort arbeitenden Parkwächter benötigen dringend

einen transportablen, saisonal nutzbaren Beobachtungsposten, der aufgrund schwieriger Wegeverhältnisse von ein bis zwei Personen getragen werden muss.

In Zusammenhang mit der Naturschutzphilosophie des Nationalparks, die die Minimierung der menschlichen Präsenz in den Mittelpunkt stellt, ergaben sich spannende Rahmenbedingungen für meine Entwurfsaufgabe.

Die hier vorliegende Arbeit dokumentiert mein Projekt von der Konzeption über Entwurfsentwicklung bis hin zum Bau des Prototypen in der Schweiz.



Abb.2 Val Trupchun



parc naziunal svizzer

Im Engadin, an der italienischen Grenze gelegen, befindet sich dieses einzigartige Naturjuwel - der älteste Nationalpark der Alpen und der einzige in der Schweiz. Nachfolgende Seiten geben einen kurzen Einblick in die Welt des Parc Naziunal Svizzer.



Abb.3



zürich

parc naziunal svizzer

PARC NAZIUNAL SVIZZER

Der Schweizerische Nationalpark liegt im Kanton Graubünden im Engadin und umfasst eine Gesamtfläche von 170,3 km². Er wurde am 1.8.1914 gegründet und ist somit der älteste Nationalpark der Alpen und Mitteleuropas. Die Höhenlage erstreckt sich von 1400 m ü. M. (Clemgia/Scuol) bis 3174 m ü. M. (Piz Pisoc).

Der Park verschreibt sich dem totalen Naturschutz und wurde 1979 zum UNESCO-Biosphärenreservat ernannt. Gemäß Weltnaturschutzunion (IUCN) ist er ein Wildnisgebiet, er erfüllt somit die strengsten Normen, die es international für Schutzgebiete mit unberührter Natur gibt.

Die Natur und ihre dynamischen Prozesse haben hier Vorrang, deshalb wird jedes Eingreifen des Menschen vermieden. Demnach werden weder Wildtiere getötet oder in Notzeiten gefüttert, noch werden tote Bäume beseitigt.

Viele Überreste früherer Nutzungen werden entfernt, wie zum Beispiel Lehrpfadtafeln, die durch elektronische Systeme ersetzt werden, um der Rückführung des Gebiets in seinen ursprünglichen Zustand einen Schritt näher zu kommen.

Zur Zeit gibt es 8 vollamtliche Parkwächter im Schweizerischen Nationalpark, die für das Gebiet verantwortlich sind.



zernez



Abb.5



ZIELE DES NATIONALPARKS

Das Nationalparkgesetz definiert den Nationalpark als

“Reservat, in dem die Natur vor allen menschlichen Eingriffen geschützt und namentlich die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ihrer natürlichen Entwicklung überlassen wird.”

Weiters steht die Erforschung der dabei ablaufenden Prozesse und das Informieren der Besucherinnen und Besucher im Zentrum der Interessen der Nationalparkkommission, wobei sich Forschung und Information an den Schutzziele ausrichten.



Schützen: Geschützt ist der ganze Lebensraum mit seinen natürlichen Prozessen. Dazu gehören auch umgestürzte Bäume, Lawinen und Murengänge.

Forschen: Die weit zurück reichenden Datenreihen des Nationalparks sind einzigartig und begründen seine Bedeutung als attraktiver Forschungsstandort.

Informieren: Mit seiner vielfältigen Informationsarbeit möchte der SNP seinen Gästen die Zusammenhänge in der Natur näher bringen und Partner für deren Schutz gewinnen.

LEBENSÄÄUME



Abb.7 Blick von Fuorcla Val Sassa zum Lai da MÜschauns

Im Hochgebirge sind die Spuren der Erosion deutlich zu sehen. Geröllhalden und Blockgletscher prägen diese karge Landschaft, die maximale Anpassungsfähigkeit von den Tieren und Pflanzen fordert, die sich dieses Gebiet als Lebensraum auserwählt haben.



Abb.8 Schmetterling beim Ova da MÜschauns

Alpine Matten bieten einen hervorragenden und vielfältigen Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten. Je nach Boden, Lokalklima, Exposition und Höhenlage kommt es zu sehr unterschiedlichen Artengesellschaften, die sich zwischen 2100 und 2500 Höhenmetern bewegen.



Abb.9 Herbst im Val Cluozza

Alpine Mischwälder sind nicht nur Lebensraum für Tiere und Pflanzen, sondern sie schützen auch vor Lawinen und verbessern die Luftqualität. Der Nationalpark wird in etwa zu einem Drittel von Bergwäldern bedeckt.



Abb.10 Val Müschauns

Typische Bergwälder des Engadins bestehen aus Fichten, Lärchen, Arven und Bergföhren. Im Nationalpark ist durch den vermehrten Kahlschlag in früheren Zeiten allerdings ein Pionierwald entstanden, der fast ausschließlich aus Bergföhren besteht.



Abb.11 Lai dal Dragun

Auch Quellen, Bäche, Seen oder Tümpel prägen das Landschaftsbild des Nationalparks. Wasser ist Leben - nicht nur für die Grasfrösche, die in den Sümpfen des Nationalparks ihre Laichballen ablegen, sondern auch für die vielen anderen Tiere des Parks wie Rothirsch, Steinbock oder Murmeltier.





WINTER IM NATIONALPARK

Gewöhnlich wird der Parc Naziunal Svizzer in der Zeit zwischen November und Mai von Schnee und Eis beherrscht - es kehrt Ruhe in die natürlichen Abläufe ein.

Pflanzen sind von einer dichten Schneedecke überzogen, Tiere ziehen sich in Einstände zurück und achten darauf, umsichtig mit ihren Energiereserven umzugehen. In dieser Zeit dürfen keine Besucher und Besucherinnen in den Nationalpark, da jede Flucht eines Tieres einen unnötigen Energieverlust und somit ein Sinken seiner Überlebenschancen bedeutet. Die winterliche Landschaft ist ohnehin mit so viel Schnee bedeckt, dass Wanderwege nicht mehr zu erkennen sind und die Lawinengefahr ansteigt.



Abb.13

Doch es gibt auch Tierarten im Nationalpark, denen die eisige Kälte nichts ausmacht und die sogar bestens dafür gerüstet sind. Das Fell von Schneehase und Schneehuhn nimmt eine strahlend weisse Farbe an, die Füße sind breit und behaart, um nicht im Schnee einzusinken und so ihren Feinden besser entkommen zu können.

Besonders die Alpenschneehasen sind Spezialisten in diesen Extremsituationen und können sich gut von dem kargen Angebot, das ihnen die Natur zu dieser Zeit bietet, ernähren.





die parkwächter

Sie sind bei Wind und Wetter unterwegs und kennen den Nationalpark wie ihre Westentasche - die Parkwächter des Schweizerischen Nationalparks. Ihre Aufgaben sind vielfältig und ihre Arbeit ist kräftezehrend. Dafür werden sie hin und wieder mit einer Überraschung belohnt.

EIN TAG IM LEBEN EINES PARKWÄCHTERS

Es ist sieben Uhr morgens, die Sonne versteckt sich noch hinter der Spitze des Piz Quattervals und trotzdem kann man das Leuchten der goldenen Lärchennadeln schon erkennen. Sogar zu dieser frühen Zeit sind schon vereinzelt Besucher unterwegs, die das schöne Wetter für eine Wanderung nützen. Am Weg durch das Val Trupchun entdecke ich einige Steinadler die hoch über meinem Kopf kreisen. Die Jungen, die im Frühling geschlüpft sind, sind schon ganz schön groß geworden. Auch das Pfeifen der Murmeltiere ist allgegenwärtig, sie warnen ihre Sippe vor meiner Anwesenheit. Trotz der Warnrufe kann man sie mit dem Fernglas gut am gegenüberliegenden Hang beobachten.

Sie haben keine Angst vor den Menschen, sie wissen genau, dass ihnen in den Grenzen des Nationalparks nichts passieren wird.

Ein bisschen abgelegen vom Wanderweg befindet sich ein Behälter, der Regenwasser auffängt und täglich geleert werden sollte. Aufgrund des heftigen Gewitters am Vortag erfasse ich heute 23 Millimeter mit dem Messbecher, der Wert wird in ein eigens dafür vorgesehenes Büchlein eingetragen.

Bei der Alp Purcher beschließe ich mein Fernrohr aufzubauen und die Hänge nach Wild abzusuchen. Es war eine gute Entscheidung! Ich entdecke eine Gruppe von ca. 30 Hirschen, welche die Vormittagssonne genießen und die Hänge nach

Nahrung absuchen. Der Anblick eines majestätischen Kronenhirsches ist bis heute etwas ganz besonderes für mich und entschädigt für die immer mehr werdende Büroarbeit.

Wenig später überholen mich ein paar Besucherinnen und Besucher. Viele wollen Informationen über die Tiere des Nationalparks und Tipps für die Beobachtung. Ich helfe einem Jungen beim Aufstellen seines Fernrohres, einer Frau muss ich geduldig den Unterschied zwischen einem Hirsch und einem Steinbock erklären.

Bei der nächsten Gabelung biege ich links ab, die Wanderer verabschieden sich höflich, sie alle gehen gerade weiter Richtung Alp Trupchun – der



Aufstieg über die Fuorcla Val Sassa ist ihnen zu beschwerlich und steil. Gerade zu dieser Jahreszeit können die Wege sehr rutschig und manchmal sogar unpassierbar sein. Ich habe jedoch Glück - die erste Schneedecke, die heuer schon im August gefallen ist, ist nochmal geschmolzen, dadurch werde ich den Blockgletscher sicher überqueren können. Der Ausblick wird mich für den anstrengenden Marsch belohnen!

Mittlerweile ist es 15 Uhr. Normalerweise würde ich um diese Tageszeit den Rückweg einschlagen um noch vor Einbruch der Dunkelheit wieder im Tal anzukommen. Aber nicht heute... Momentan ist das Wild wegen des steigenden Testosteronspiegels

äußerst zutraulich und kommt sehr weit nach unten, das Röhren der Hirsche ist im ganzen Tal zu hören. Ich sage immer: „Wenn mir verliabt sind, verliere ma au d’Auge und d’Ohre und das isch bi da Hirscha no mehr, wenn nur einmal im Jahr die Hormone rauschen.“

Es ist nämlich Brunftzeit der Rothirsche und aufgrund des Vollmondes ist mit nächtlichem Wandertourismus zu rechnen, der die Nachtruhe der Wildtiere beträchtlich stört. Auch Wilderer können vereinzelt die Grenzen des Nationalparks überschreiten - beides gilt es zu verhindern.

Über das Funkgerät spreche ich mich mit meinem Kollegen ab. Er ist den Berg von der anderen Seite

hinaufgewandert um das Gebiet zu kontrollieren und gibt mir soeben Bescheid, dass er auf Position ist. Wir können also loslegen sobald die Dunkelheit hereinbricht. Solange es hell ist dürfen auch die Wanderer noch den Nationalpark genießen und Wilderer werden sich so früh nicht blicken lassen. Um mich vor der Kälte der Nacht zu schützen, habe ich einen Schlafsack mitgebracht. Die Temperaturen können immerhin schon unter null Grad sinken, der Frost hat bereits die alpinen Weiden verfärbt. Trotzdem werden ein paar lange und vor allem kalte Stunden für mich folgen. Und danach kommt der Abstieg zurück ins Tal...



AUFGABENBEREICHE DER PARKWÄCHTER

- Überwachung des Gebiets
(der Wildbestände und deren Lebensräume)
- Informationen von Flora und Fauna für
die Wissenschaft sammeln
- Zählungen der Wildtierbestände
- Tiere markieren
- Patrouillen gegen Wilderer durchführen
- Während der Jagdzeit verletzte Tiere die die
Grenze des Nationalparks passieren erlösen
- Übertritte von Jägern und Jägerinnen in den
Nationalpark verhindern
- Ansprechpartner für Besucher und
Besucherinnen sein
- Einhaltung der Regeln im Nationalpark
überwachen
(keine Hunde, Mountainbikes usw.)
- Wege, Brücken und Hütten in Stand halten
und warten



Abb.16 Auch die Forscher und Forscherinnen sind viel im Nationalpark unterwegs



Abb.17



Abb.18 Eine improvisierte Brücke wird gebaut



Abb. 19 Allianz Arena München



recherche mikroarchitektur & pneumatik

*>> Perfektion ist nicht dann
erreicht, wenn man nichts
mehr hinzufügen kann, sondern
dann, wenn man nichts mehr
weglassen kann.<<*

(Antoine de Saint-Exupéry)



JURTE
traditionelles Zelt der Nomaden
in West- und Zentralasien



LÁVVU (KOTE)
mobiles, konisches Zelt der
Samen (Lappland)



THE WANDERER
Dr. William Gordon Stables
erstes Reisewohnmobil

1880



SCHWARZZELT
seit tausenden Jahren in Nordwest-
Afrika, Arabien, Persien bis Tibet



IGLU
kuppelförmige Behausung der Inuit
aus Schneeblöcken



FAHRBARES LANDHAUS
Wohnstube, drei Schlafzimmer
und Küche

1922



DYMAXION HOUSE
Buckminster Fuller
transportables Wohnhaus

1927



GELBES HERZ
Haus-Rucker-Co
Kommunikations - Plattform

1968



FUTURO HOUSE
Matti Suuronen
Mobiles Ferienhaus

1968



SKI HAUS
Ken Boyd, Brian Kelly, Richard Horden
Forschungsstation und Schutzhütte

1992



DESERTSEAL
Andreas Vogler
Zelt für extreme Bedingungen

2004

1936

AIRSTREAM
Wally Byam
Großraumwohnwagen



1968

VILLA ROSA
Coop Himmelblau
Pneumatische Wohneinheit



1985

DE MARKIES
Eduard Böhlingk
Designstudie Wohnmobil



2002

MICRO COMPACT HOME
Studenten der TUM, Richard Horden
mobile Kleinstwohnung



2007

TEEHAUS FRANKFURT
Kengo Kuma



**KLEIN
EXPERIMENTELL
ZUKUNFTSWEISEND**

Das Thema der mobile Mikroarchitektur reizt große Architekten und Produktdesigner genauso wie Studenten - es fasziniert und fordert heraus. Die kleine Größe der Bauaufgabe ermöglicht eine durchgängige Einflussnahme des Gestalters von der Planungsphase bis zum Bauprozess und erlaubt ihm dadurch das Eingreifen in jedes kleine Detail bis zum Erreichen der gewünschten Präzision. Gleichzeitig ist es aber eine Herausforderung, da das geringe Platzangebot nach einem Maximum an Effizienz verlangt.

Der Komfortgrad und die Ausstattung der Unterkunft spielen für die Qualität des Projekts keine Rolle - Wichtig ist nur, dass jeder vorhandene Zentimeter effizient genutzt wird und sich der Entwurf an die Anforderungen anpasst. Der Kreativität in der Ausführung sind dabei keine Grenzen gesetzt: Einflüsse aus dem Transportwesen, der Bionik oder Mikroelektronik können als Inspiration dienen und neue Materialien

und Technologien erprobt werden. Dadurch entstehen häufig kleine Hochleistungsobjekte für die unterschiedlichsten Umgebungen:

Ob Schutzhütten für Humanitäre Zwecke, Forschungsstationen in den Bergen oder kleine Kabinen für den Ecotourismus: Immer häufiger trifft man auf fortschrittliche Konzepte, bei denen jedes kleinste Detail und jeder Funktionsablauf besonders durchdacht ist.

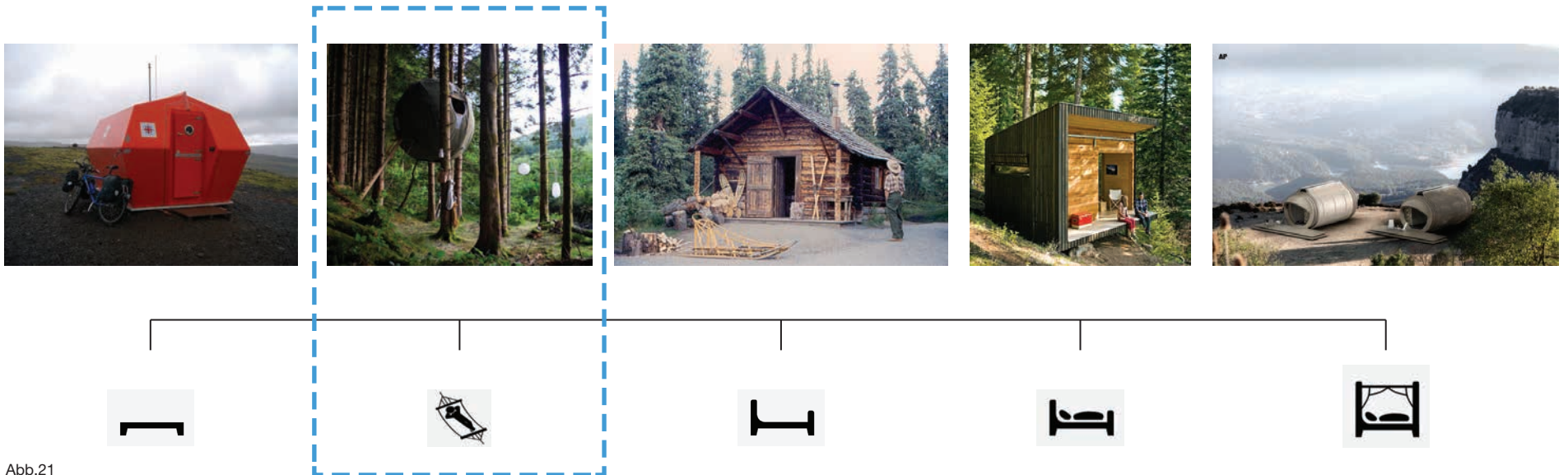
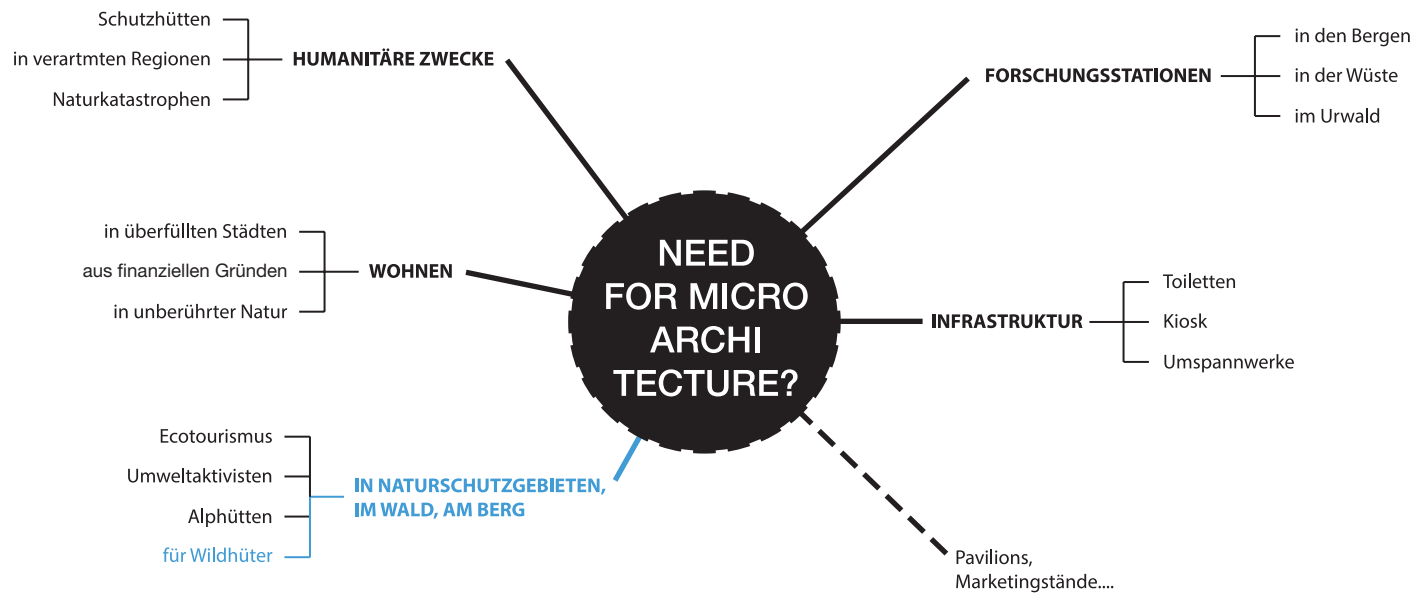


Abb.21

RELEVANTE PROJEKTE

Die folgenden Projekte wurden wegen einer wichtigen Eigenschaft ausgewählt, die sie alle gemeinsam haben: Sie alle hinterlassen kaum Spuren an ihrem Standort, wenn sie einmal umgesetzt oder entfernt worden sind.

Die Ansätze dabei sind unterschiedlich und reichen von zwischen den Bäumen hängenden Strukturen bis hin zu Stelzenkonstruktionen über unzugängliche Felsspalten.

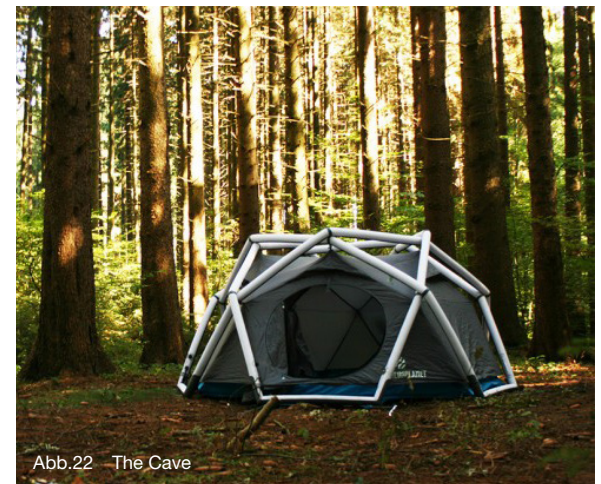


Abb.22 The Cave



Abb.23 Tree Tent



Abb.24 Boomtenten



Abb.25 Ski Haus

THE CAVE & THE WEDGE

Heimplanet

Heimplanet entwickelt aufblasbare, geodätische Zelte in unterschiedlichen Größen, die sich durch eine intuitive Handhabung, einen schnellen und einfachen Aufbau und eine hohe Stabilität auszeichnen.

Das Zelt besteht aus einer luftgefüllten Rahmenstruktur, einem Außen- und einem Innenzelt, die simultan aufgebaut werden können. Durch ein ausgeklügeltes Multi-Kammer-System lässt sich der Luftrahmen allerdings in unterschiedliche Kammern aufteilen und bietet somit trotzdem noch genügend Stabilität, sollte eine Kammer beschädigt werden.

Das Aufstellen lässt sich innerhalb weniger Minuten von nur einer Person bewerkstelligen.

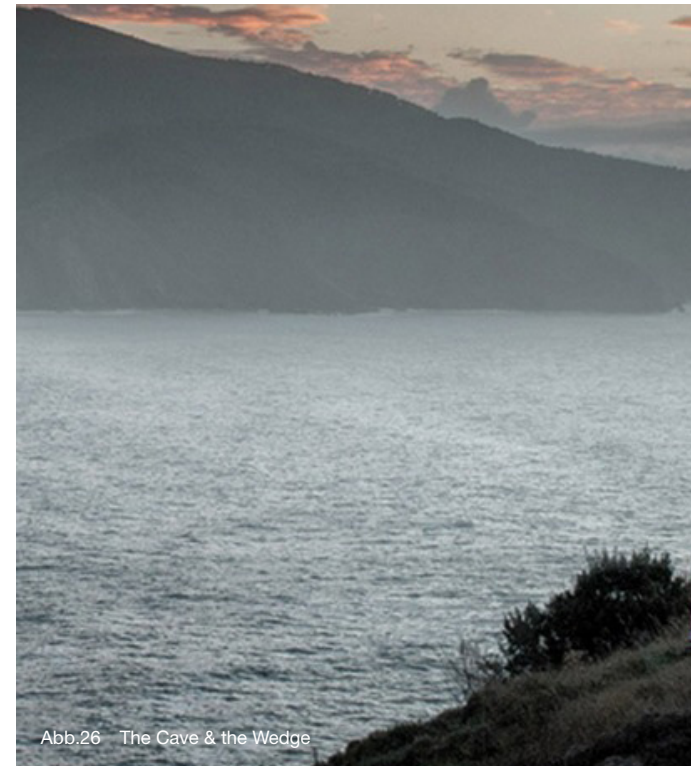


Abb.26 The Cave & the Wedge

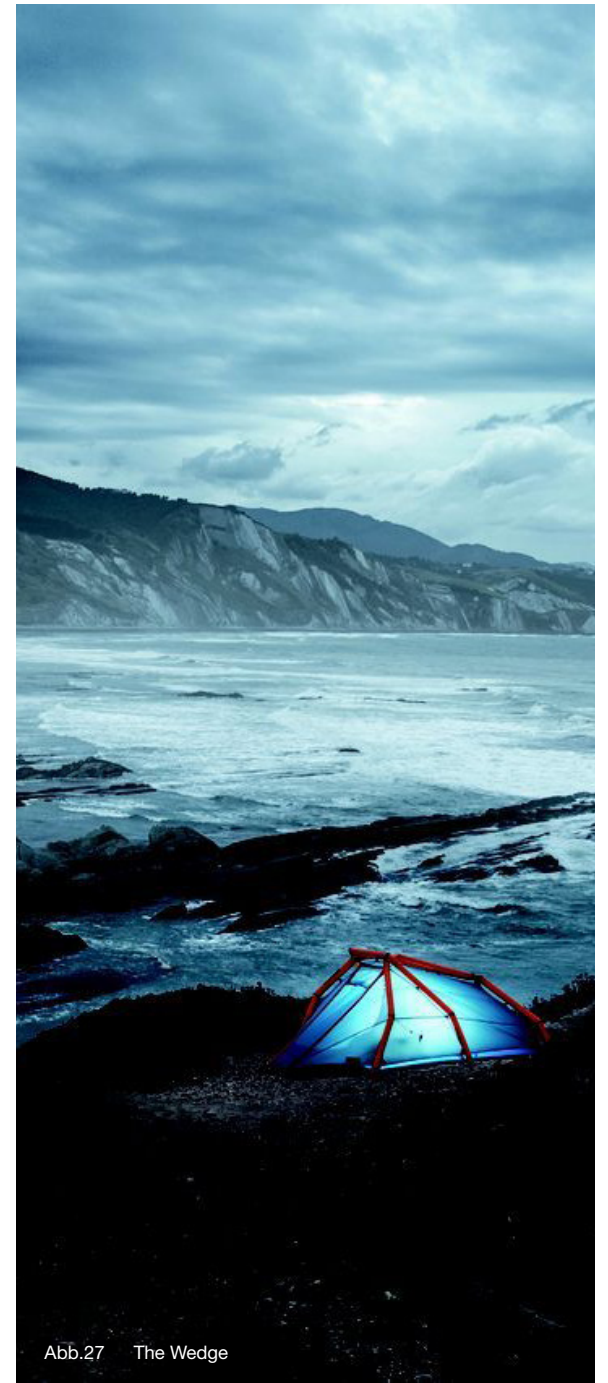


Abb.27 The Wedge

TREE TENT

Luminair

Die Tree Tents von Luminair haben einen Durchmesser von drei Metern und bieten bequem Platz für zwei Erwachsene und zwei Kinder. Inkludiert sind auch ein kleiner Ofen zum Heizen und Kochen oder um Wasser zu wärmen, das sich in einem Wassertank unter dem Boden befindet.

Das Tragwerk besteht aus einer Hybridkonstruktion aus Esche und Aluminium - die Holzträger sind mit Dampf gebogen, die Knoten bestehen aus Aluminium. Die Aussenhaut besteht aus einer 100 % wasserdichten Membran, die mit Schafwolle isoliert wird, welche das Tree Tent auch in Winter nutzbar macht. Die zeltartige Struktur lässt sich sehr leicht transportieren und kann von nur ein paar Personen zu seinem neuen Standort gebracht und aufgebaut werden. Sowohl bei den Materialien als auch beim Transport wurde auf absolute Nachhaltigkeit geachtet.



Abb.28

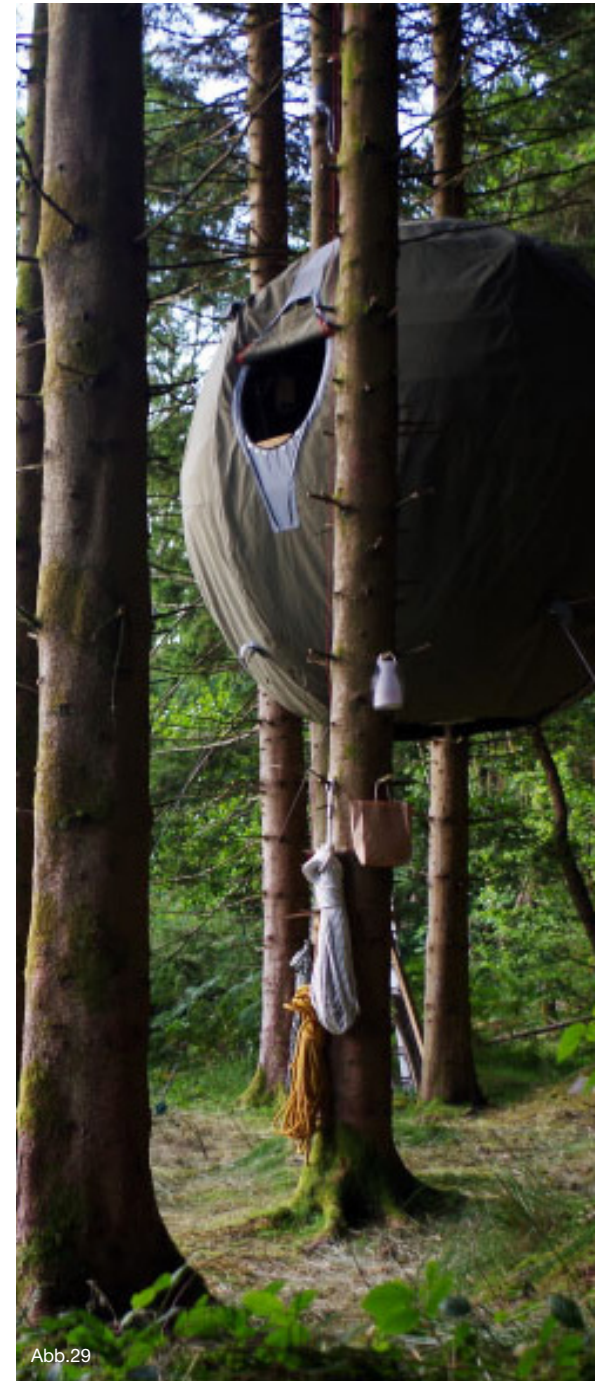


Abb.29

BOOMTENTEN

Dré Wapenaar

Das Projekt wurde ursprünglich für die Road Alert Group, einer Gruppe von Waldschutz-Aktivisten, die sich an Bäume gekettet haben um deren Rodung zu verhindern, entwickelt. Die ersten drei wurden aber letztendlich für einen Campingplatz in Garderen produziert und können dort 5 Monate im Jahr als vorübergehende Unterkunft gemietet werden.

Die zeltartige Struktur wird mit Seilen und Gurten an kräftige Bäume gehängt und schmiegt sich so an den Stamm. Eine Ebene von 270 cm Durchmesser bietet Platz zum Schlafen für zwei Erwachsene und zwei Kinder. Das Gestell im Inneren ist aus Stahl, die Plattform aus Holz, und die Aussenhaut aus Tuch. Betreten werden die Tree Tents mit Leitern oder auf den Campingplätzen mit aufgebauten Treppen.



Abb.30

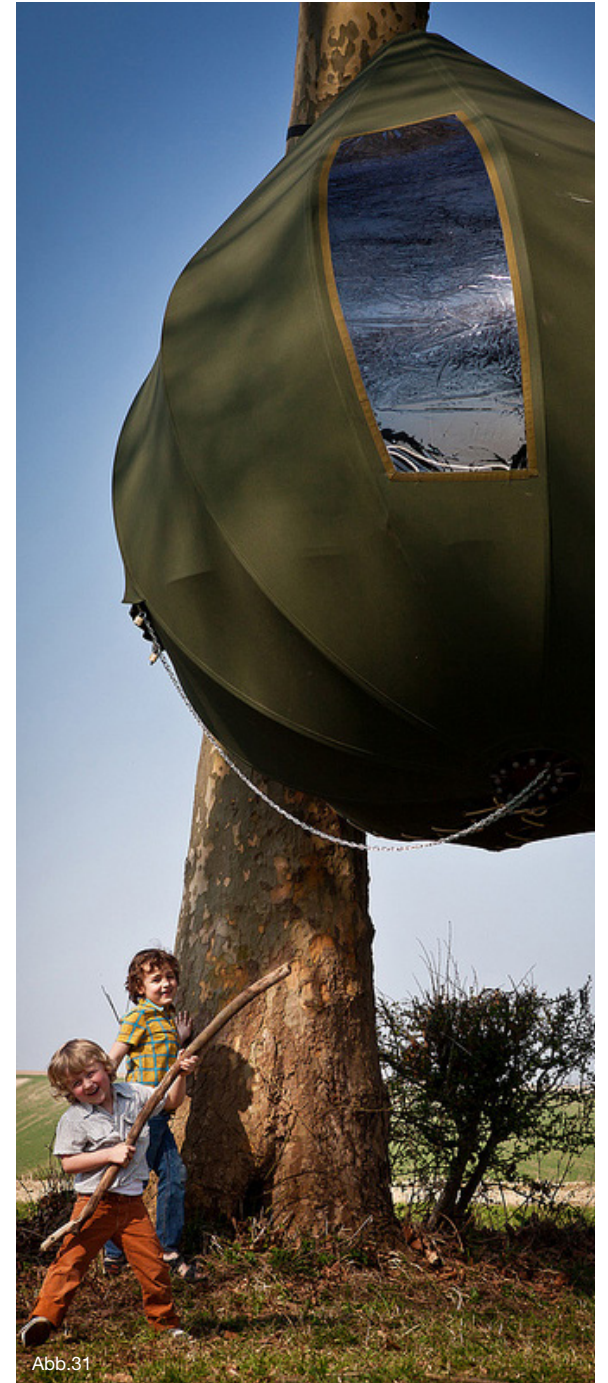


Abb.31

SKI HAUS

Ken Boyd und Brian Kelly mit Richard Horden

Das Ski Haus wurde 1992 von zwei Studenten von Richard Horden in Philadelphia entwickelt und ist seit 1993 in verschiedenen Hochalpinregionen der Schweiz und Italien im Einsatz.

Die leichte Konstruktion mit einem Traggerüst aus Segelmastprofilen wiegt nur 450 kg und kann somit von jedem gängigen Helikopter transportiert werden. Drei justierbaren Füße ermöglichen ein Installieren des Ski Hauses in ebenem, wie auch unebenem Gelände. Ein Fundament wird dazu nicht benötigt.

Das Ski Haus ist sowohl als mobile Forschungseinrichtung im Einsatz, als auch als Schutzhütte bei plötzlichen Wetterumschwüngen.



Abb.32

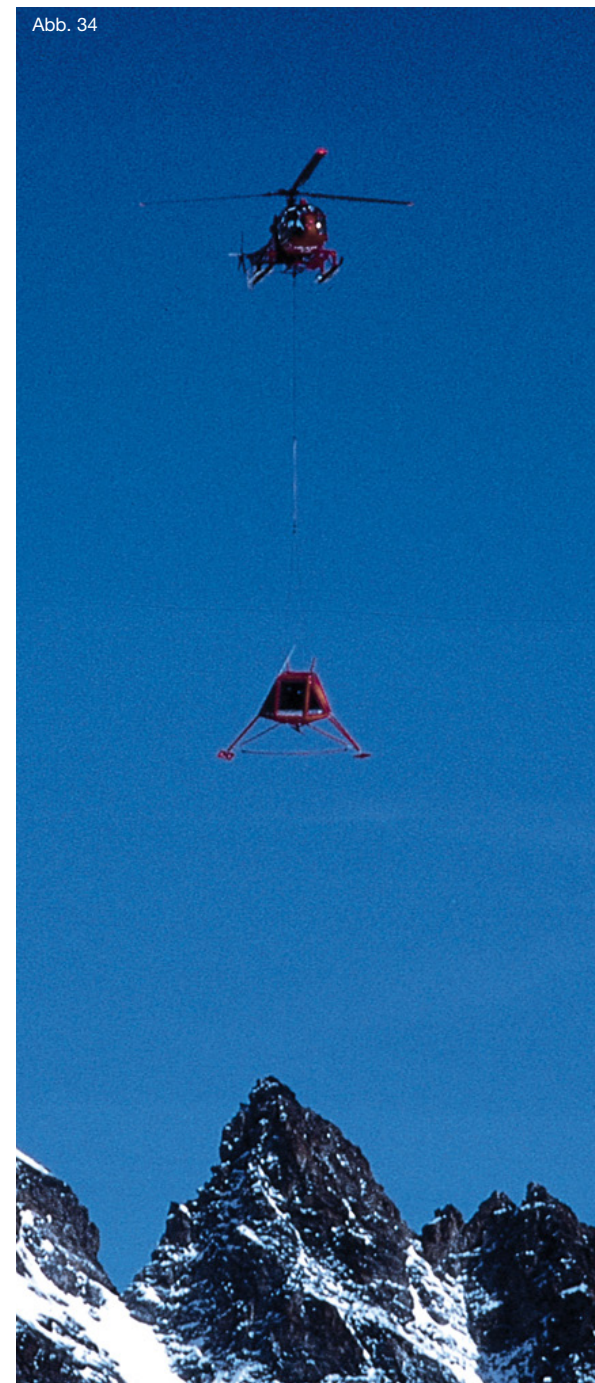


Abb.35 Schwimmweste



Abb.36 Vango Velocity 400

PNEUMATISCHE OBJEKTE

Spricht man von aufblasbaren Strukturen, denken die meisten Menschen sofort an Luftmatratzen und Hüpfburgen. Sie denken an billiges Wegwerfmaterial ohne Wertigkeit und Qualität. Grund dafür ist einerseits der niedrige Preis von Kunststoff als Material und die vielen unsinnigen Aufblasprodukte, die man häufig zu Gesicht bekommt.

Kaum jemand denkt bei dem Begriff an die lebensrettende Aufgabe von Airbags oder Rettungsbooten. Niemand bedenkt, dass pneumatische Strukturen eine wichtige Rolle bei der Apollo Mondlandung oder beim Sieg der Alliierten im Zweiten Weltkrieg gespielt haben.

Die folgende Seite soll zeigen, dass aufblasbare Technologien keine unsinnigen Wegwerfprodukte sind, sondern das Potential haben, faszinierende Strukturen und spannende Räume zu erzeugen.



Abb. 39 Tearoom - Kengo Kuma



Abb. 40 Brücke mit Tensairity System



Abb.37 Bubble Tents - Pierre Stephane



Abb. 38 The Cave - Heimplanet

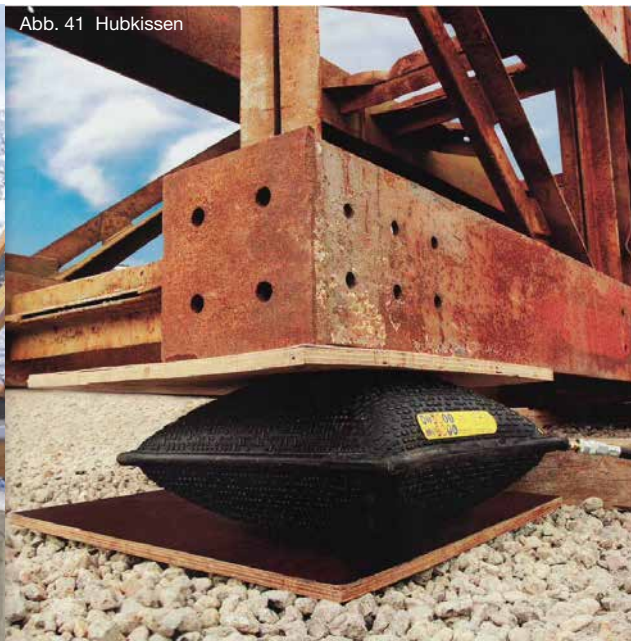


Abb. 41 Hubkissen



Abb. 42 ParaSite - Michael Rakowitz

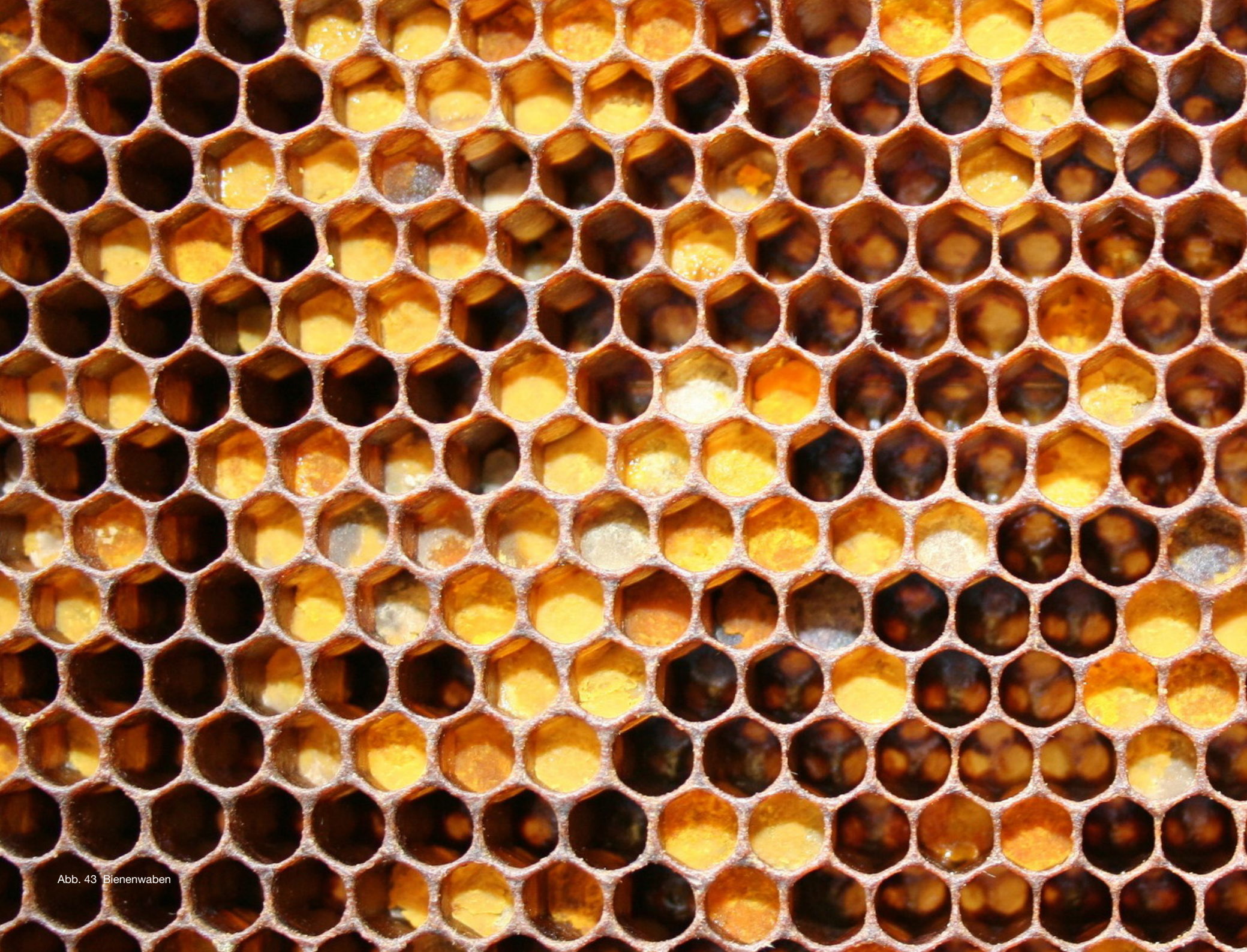


Abb. 43 Bienenwaben



konzept & entwurfsidee

Konzeptuelle Überlegungen und Darstellungen zu Entwurf, Funktion und Form beschreiben die Herangehensweise an die Entwicklung des Beobachtungspostens.



Abb. 44 Alte Aufnahme eines Parkwächters

Die Aufgaben der Wildhüter sind sehr vielfältig und werden vor allem auch zu jeder Jahreszeit durchgeführt. Der Nationalpark ist zwar im Winter für Besucher geschlossen, die Parkwächter aber sind auch in der kalten Jahreszeit mit den Tourenskis für Aufsichts- und Monitoringarbeiten unterwegs. Gerade bei tiefen Temperaturen sind diese Touren besonders anstrengend und kräftezehrend, die Routen beinhalten große Höhendifferenzen und führen weit bis über die Waldgrenze.

In dem Gebiet gibt es 12 ehemalige Alphütten, die die Parkwächter für Aufsichtsarbeiten oder als Materialdepots benutzen können. Im Sommer werden sie während der nächtlichen Touren auch gerne für Übernachtungen benutzt, im Winter sind sie dazu allerdings nicht geeignet. In dieser Jahreszeit dienen diese Hütten den Parkwächtern ausschliesslich zum Aufzuwärmen.

Ungeachtet der winterlichen Temperaturen gibt es weite Teile, die ausserhalb der Reichweite dieser Hütten liegen.

Genau an diesem Punkt sehe ich großes Potential für mobile Mikroarchitektur und habe mich deshalb mit dem Teamleiter der Parkwächter in Verbindung

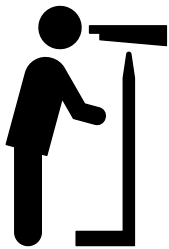
gesetzt. Die Lösung sind wintertaugliche Einmann-Beobachtungsposten, die so leicht und kompakt sind, dass sie von den Wildhütern selbst auf den Berg transportiert werden können und in denen man mit einem Schlafsack ein paar Stunden ausharren kann. Diese mobilen Objekte sollen jederzeit entfernt oder versetzt werden können und stehen damit den dynamischen Prozessen des Gebiets nicht im Weg.

Abb. 45 Piz Quattervals



ANFORDERUNGEN

Die besondere Lage des Standortes - nämlich mitten im ältesten Nationalpark der Alpen - erfordert einen speziellen Umgang mit der Natur. Der Entwurf sollte sich daher besonders gut in die natürliche Umgebung einpassen.



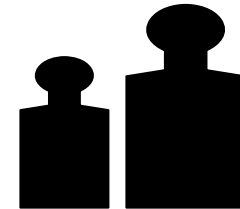
BLICKRICHTUNG

Die Erfahrungen der Parkwächter zeigen, dass der Blick in alle Himmelsrichtungen wünschenswert, jedoch mindestens in 3 Richtungen absolut erforderlich ist.



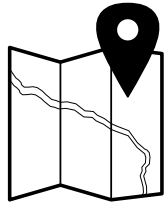
TRANSPORT

Viele Wege das Objekt zu transportieren werden durch die örtlichen Gegebenheiten sofort ausgeschlossen. Der Beobachtungsposten kann mit der Motorkarett auf den Wanderwegen transportiert werden solange diese gut befahrbar sind, danach muss er zu Fuß weitergetragen werden. Dabei kann es zu Entfernungen von bis zu 1 km kommen, wobei unwegsames Gelände und Höhendifferenzen bewältigt werden müssen.



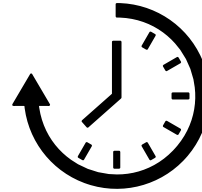
GEWICHT

Die Struktur sollte von ein bis zwei Parkwächtern transportiert werden, welche über die vorher genannte Distanz jeweils ca. 25 bis 30 Kilogramm tragen können. Gibt es die Möglichkeit die Konstruktion zu zerlegen, ist also ein Gesamtgewicht von 50 bis 60 Kilogramm denkbar.



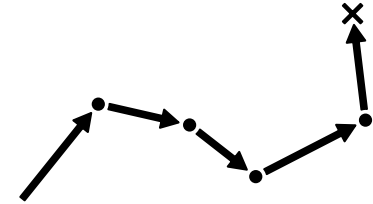
STANDORT

Der Beobachtungsposten muss auf jeden Fall auf ebenem Grund und zwischen Bäume gespannt befestigt werden können. Diese Maßnahme gewährleistet Flexibilität und variable Einsetzbarkeit.



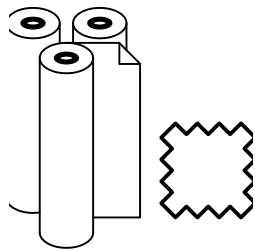
EINSATZDAUER

Die Einsatzdauer wird von der spezifischen Aufgabe der Parkwächter abhängen, es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Struktur in etwa ein bis zwei Monate an einem Standort aufgebaut bleibt.



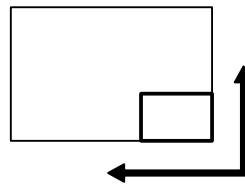
MOBILITÄT

Durch die unterschiedlichen Beobachtungsplätze, die im ganzen Nationalpark verteilt liegen, wird das Objekt mehrmals im Jahr umplatziert. Daher ist der einfache Transport das wichtigste Kriterium um den Posten in der Praxis gut einsetzen zu können.



MATERIALIEN

Um den tiefen Temperaturen im Winter gerecht zu werden, werden intelligente Materialsysteme benötigt, die in ihrer Beschaffenheit dem Transport zu Fuß weder durch ihre Starrheit noch durch ihr Gewicht im Weg stehen. Die Struktur soll sich optisch in die Natur einpassen und als Tarnung fungieren. Bei guter Dämmung kann auf eine zusätzliche Heizung (aus Sicherheitsgründen) verzichtet werden.



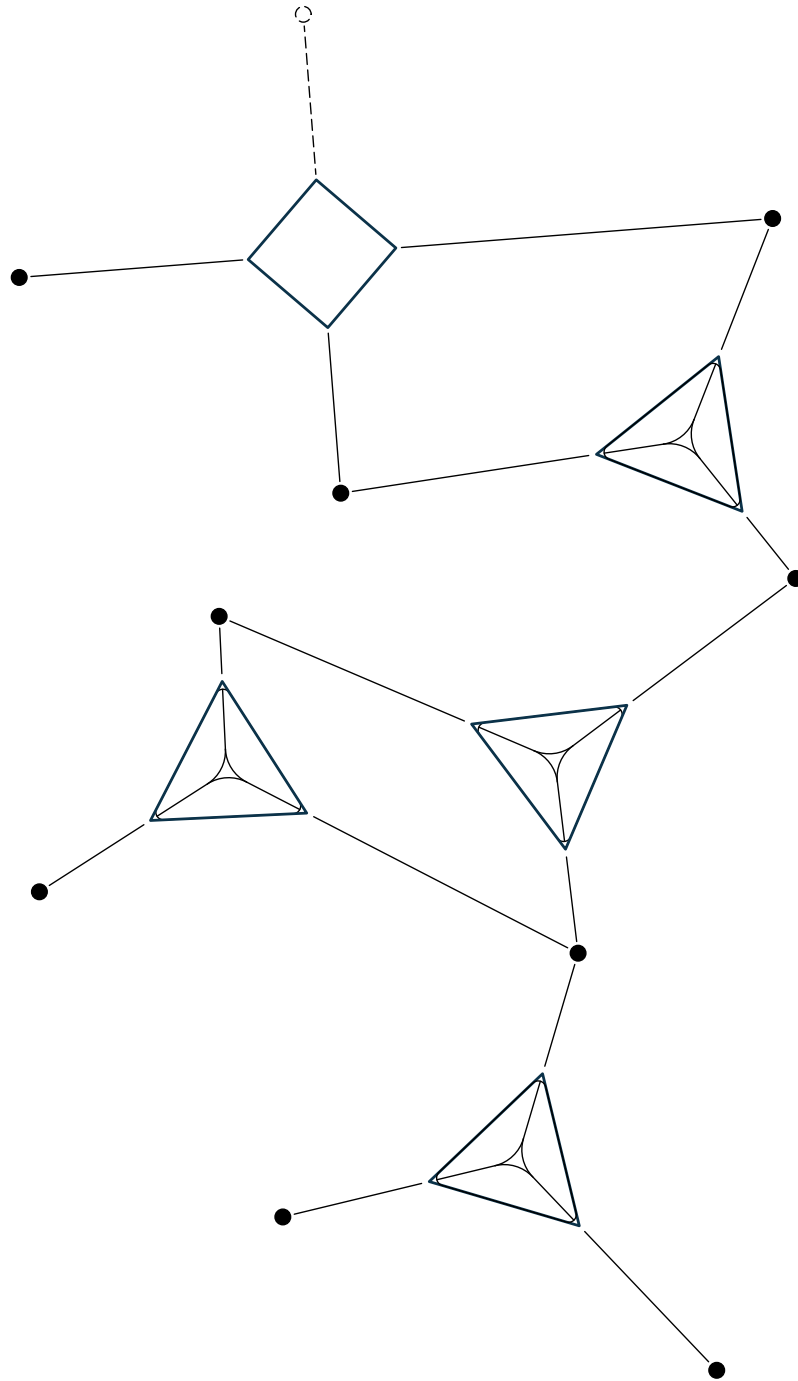
ABMESSUNGEN

Nicht nur um Material zu sparen, sondern auch um den einfachen Transport zu ermöglichen, sollen die Abmessungen so gering wie möglich gehalten werden. Das Ziel ist eine größtmögliche räumliche Effizienz auf kleinstem Raum. Das kleinere Gebäudevolumen reduziert außerdem die menschliche Präsenz in der Natur, die ja gerade im Nationalpark stark zurückgenommen wird.



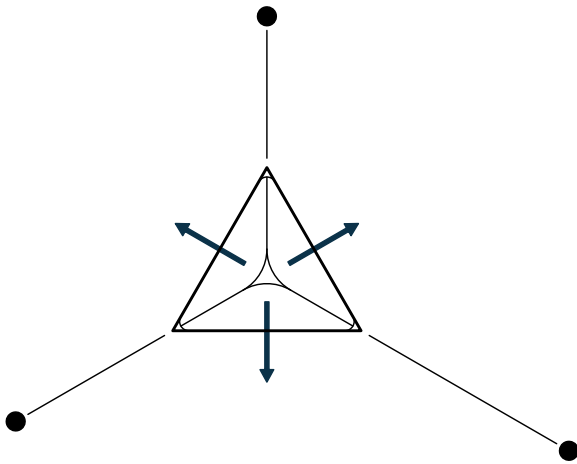
FUSSABDRUCK

Noch viel wichtiger als die Minimierung der Präsenz des Objektes ist es, den Fußabdruck den es hinterlässt wenn es wieder abtransportiert wird, möglichst zu minimieren oder gar ganz zu vermeiden.



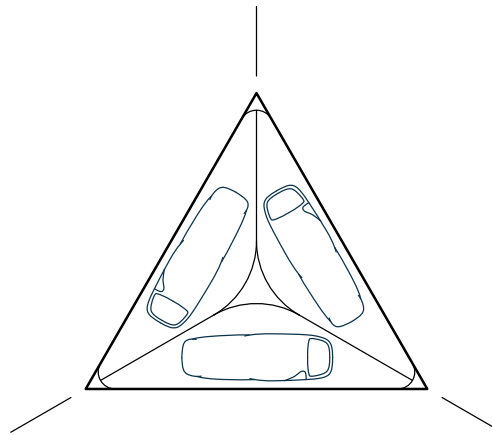
FLEXIBILITÄT

Um die bestmögliche Fixierung im Gelände zu gewährleisten, wird eine 3 Punkt Befestigung für die Struktur gewählt. Der große Vorteil dabei ist die hohe Flexibilität, da in jedes beliebige Dreieck ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben werden kann, sodass die Verbindungen der Eckpunkte in 120° Winkeln zueinander stehen. Mathematisch betrachtet heißt dieser Punkt, der in unserem Fall den Mittelpunkt der Dreiecksstruktur anzeigt, Fermat-Punkt. Betrachtet man die Befestigung an 4 Punkten, zeigt sich sehr schnell, dass es fast unmöglich ist, 4 Bäume zu finden, die in ihren Schnittpunkten die erforderlichen 90° Winkel aufweisen.



RUNDUMSICHT

Die logische Konsequenz aus der 3 Punkt Aufhängung ist die Konzeption eines dreieckig geformten Beobachtungspostens, dessen Form noch viele weitere Vorteile mit sich bringt. Einer davon ist die Möglichkeit der gleichwertigen Rundumsicht in alle Richtungen die durch eine zentrale Anordnung der Sitzposition ermöglicht wird.



EFFIZIENZ

Der Beobachtungsposten muss möglichst leicht und materialsparend ausgeführt werden. Die dreieckige Form wirkt dem sehr entgegen, da sich in den Randbereichen des Dreiecks 3 Schlafplätze unterbringen lassen, die rund um die Sitzmöglichkeit angeordnet werden.

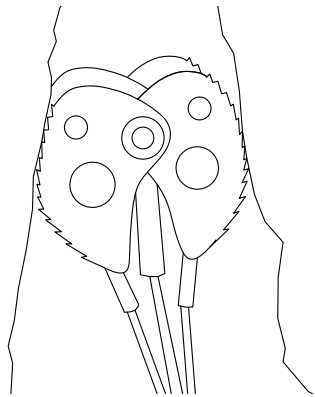
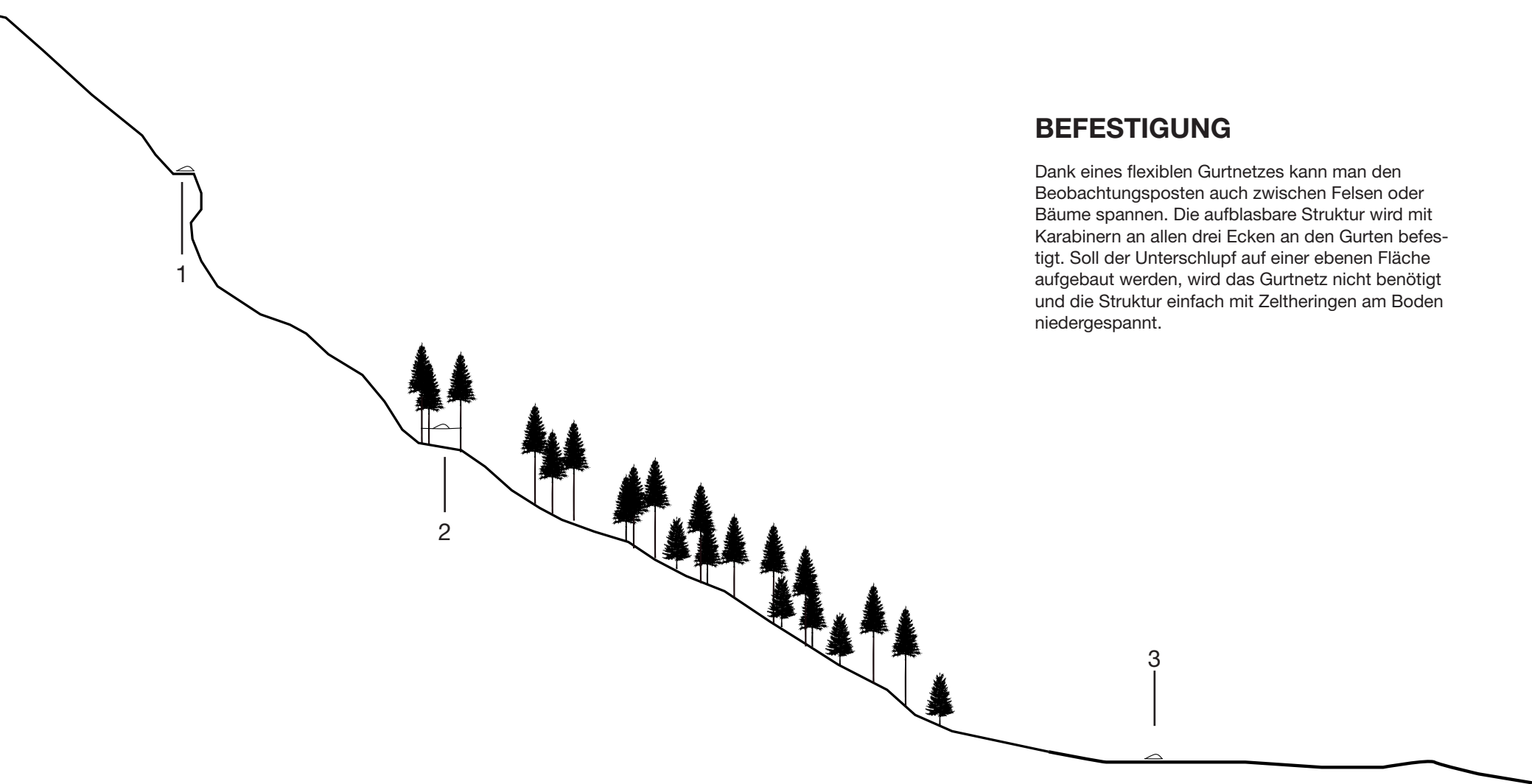


OPTIMIERTES VOLUMEN

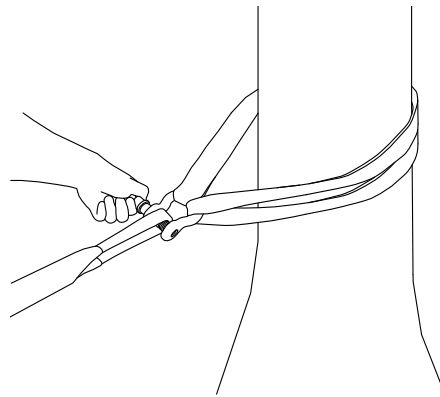
Die Anordnung der Schlafplätze am Randbereich bringt einen weiteren Vorteil mit sich: Der Beobachtungsposten kann dadurch in eine aktive Zone und eine Ruhezone eingeteilt werden. Die aktive Zone befindet sich direkt im Zentrum des Objekts und benötigt hier genug Höhe um angenehm darin zu sitzen, die Ruhezone wird an den Rand verlagert und kann somit deutlich niedriger ausgeführt werden.

BEFESTIGUNG

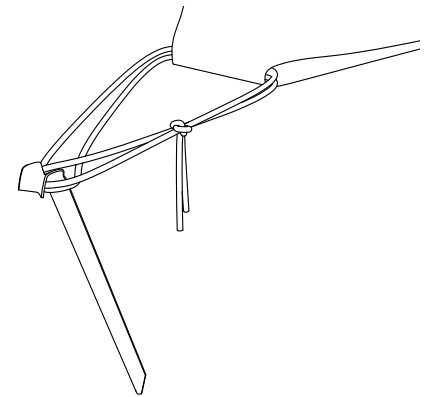
Dank eines flexiblen Gurtnetzes kann man den Beobachtungsposten auch zwischen Felsen oder Bäume spannen. Die aufblasbare Struktur wird mit Karabinern an allen drei Ecken an den Gurten befestigt. Soll der Unterschlupf auf einer ebenen Fläche aufgebaut werden, wird das Gurtnetz nicht benötigt und die Struktur einfach mit Zeltheringen am Boden niedergespannt.



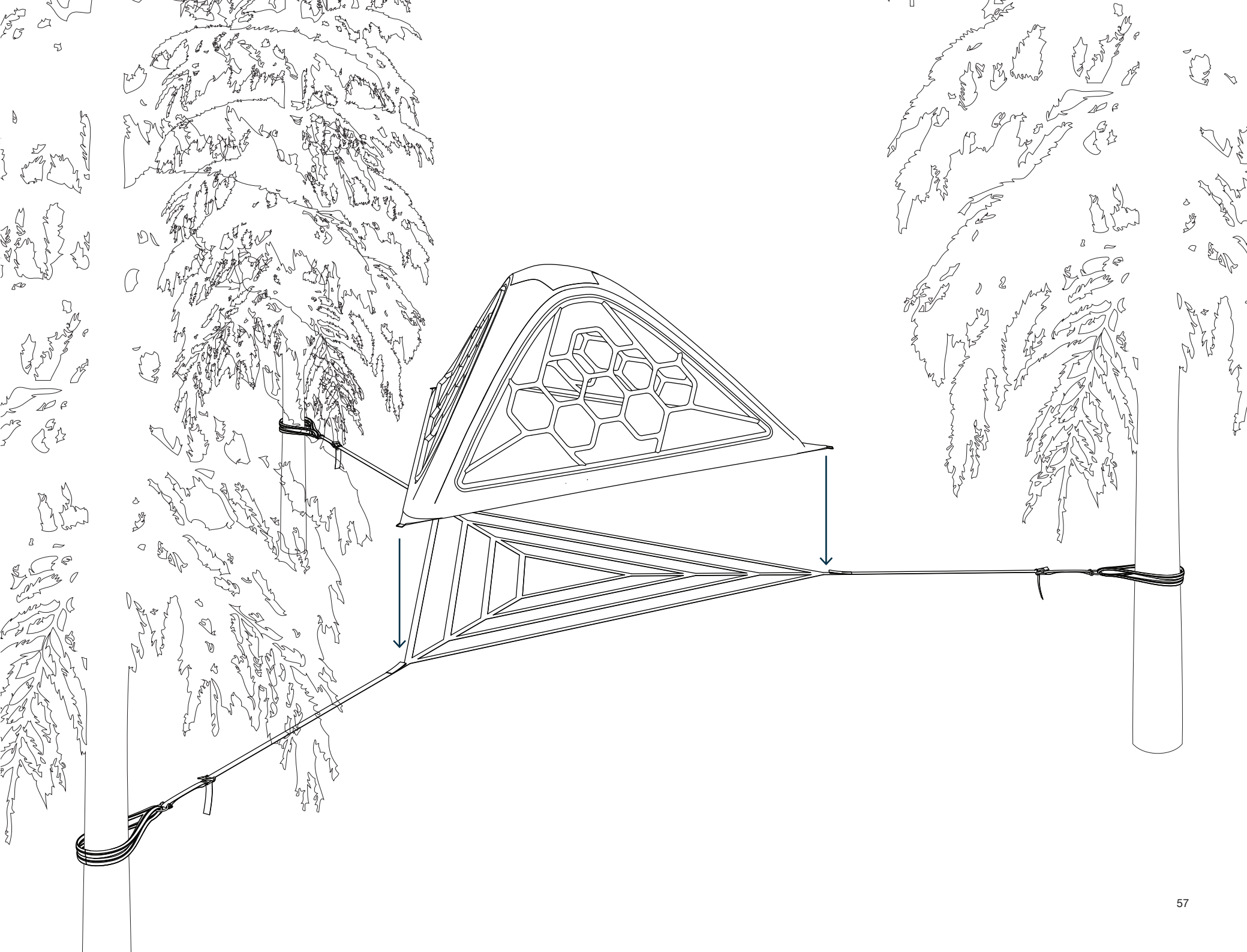
1



2



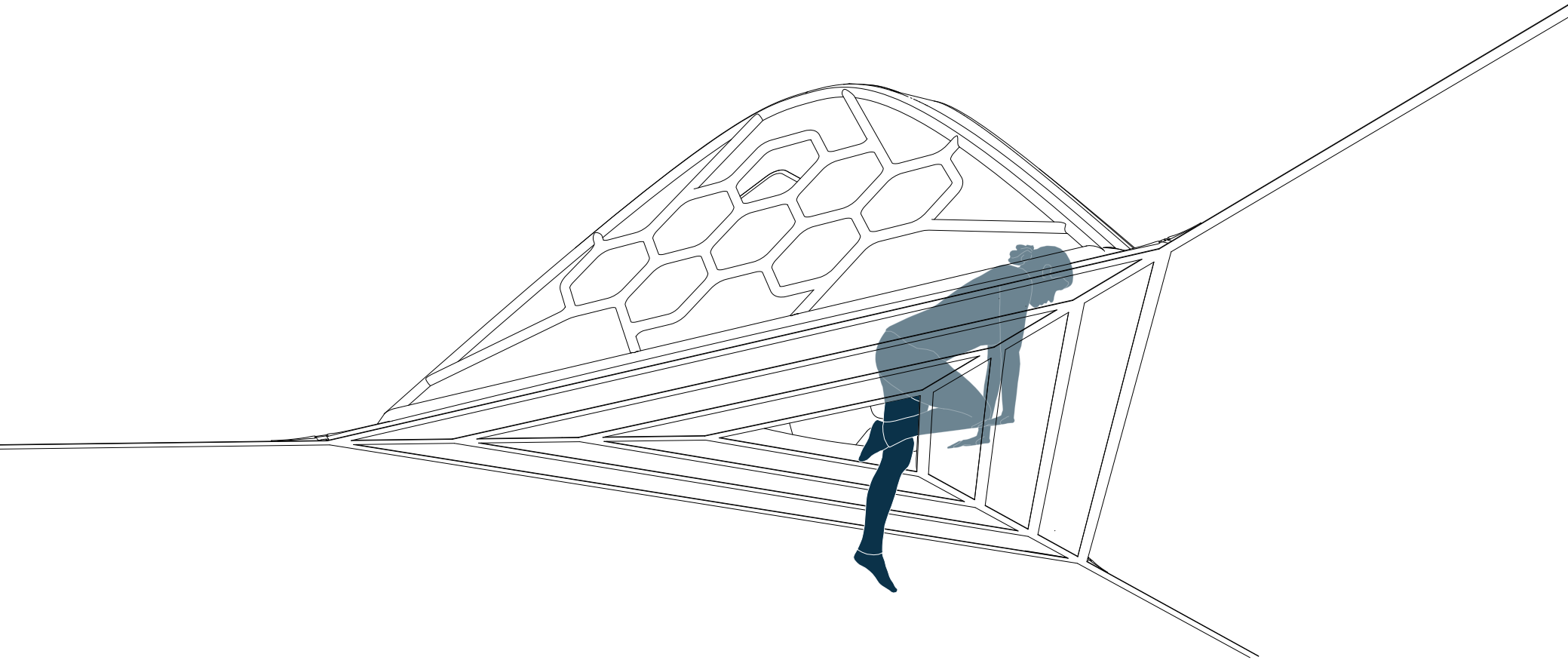
3





ERHÖHTE LAGE

Die Befestigung zwischen den Bäumen hat nicht nur den Vorteil eines erhöhten Ausblicks, sondern ermöglicht außerdem einen flexiblen Einsatz des Beobachtungspostens trotz unwegsamen Geländes oder störendem Unterholz, das sich am Waldboden befindet. Auch über Gebüsch und junge Bäume kann man somit mühelos hinwegsehen.



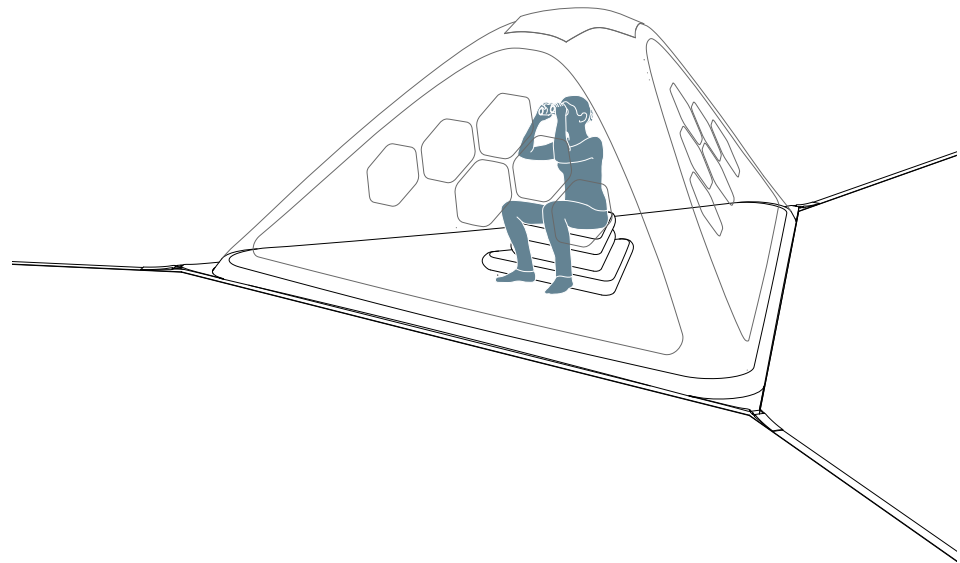
EINSTIEG

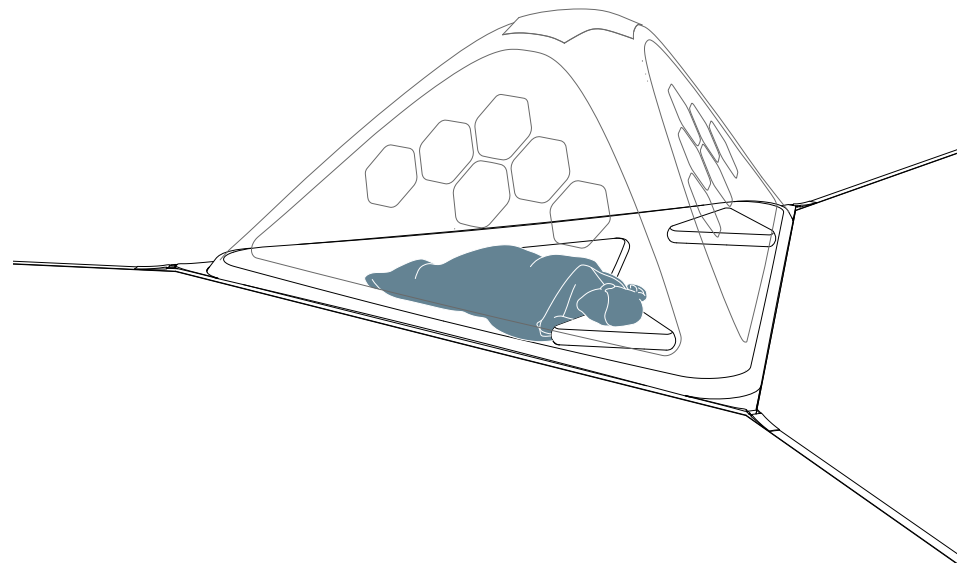
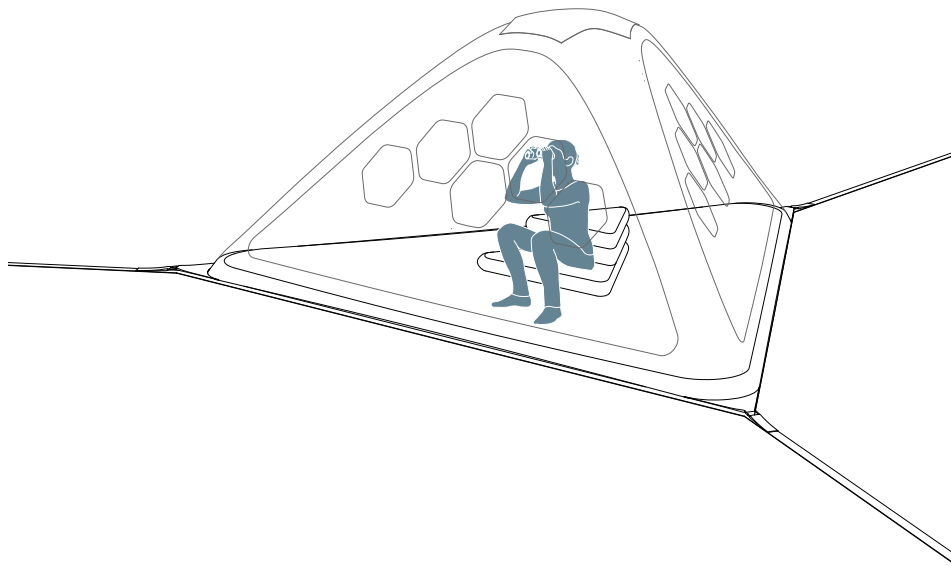
Der Einstieg wird durch eine dreieckige Öffnung im Boden gewährleistet durch die man ins Innere des Beobachtungspostens klettern kann. Die zentrale Positionierung ermöglicht ein stabiles Einsteigen im Mittelpunkt des Gurnetzes und verhindert so unangenehmes Schwingen und Kippen der Struktur.

BEOBACHTEN

Ein dreigeteilter Hocker der in die Einstiegsöffnung eingesetzt werden kann, ermöglicht das bequeme Sitzen im Inneren des Beobachtungspostens. Der Hocker wird aufgeblasen und ist somit ebenfalls leicht und transportabel. Die einzelnen Elemente werden mit Klettverschlüssen aneinandergesetzt und ihre Position kann dadurch einfach verstellt werden.

Die obersten 2 Elemente können als aufblasbare Kopfkissen verwendet werden, das dritte Element verbleibt in der Zwischenzeit in der Einstiegsöffnung und kann als Ablagefläche verwendet werden.



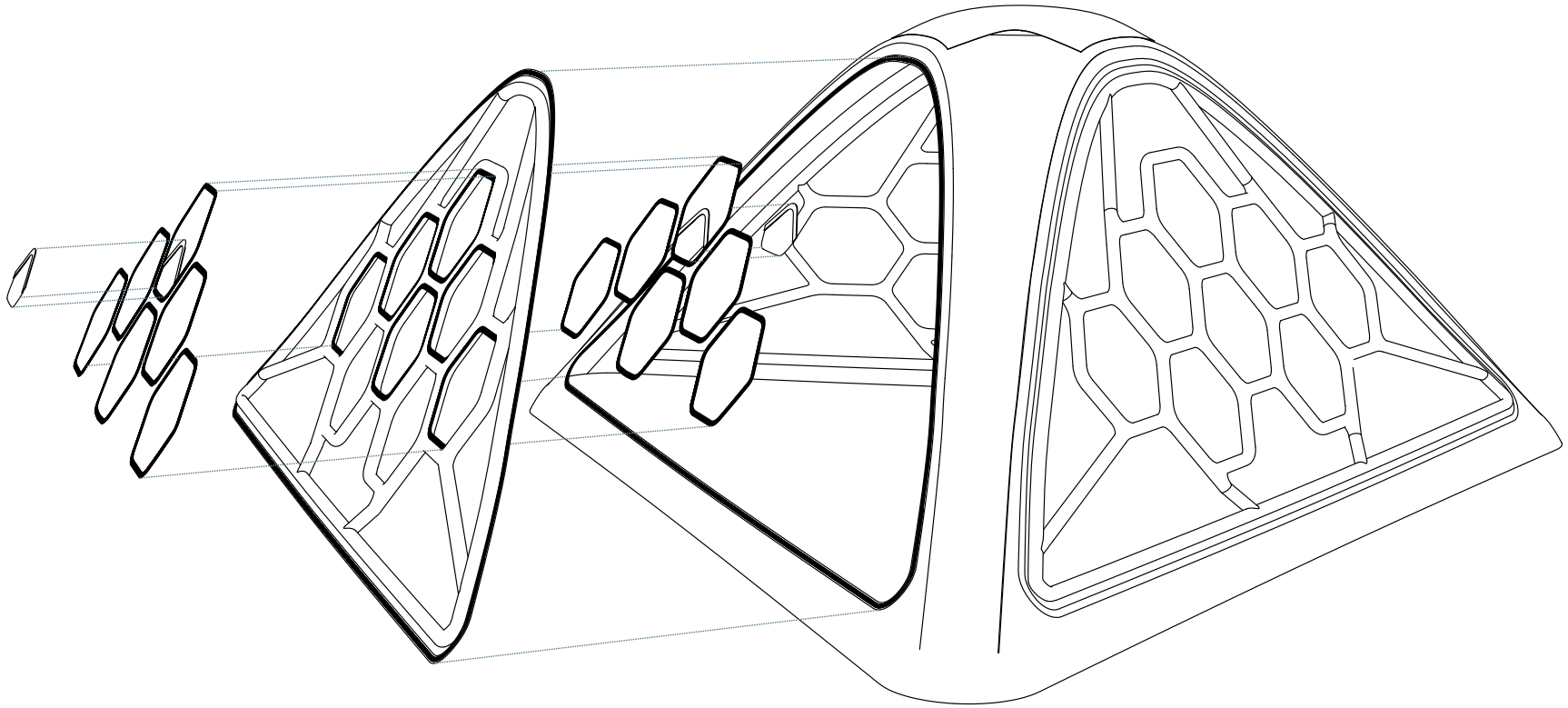


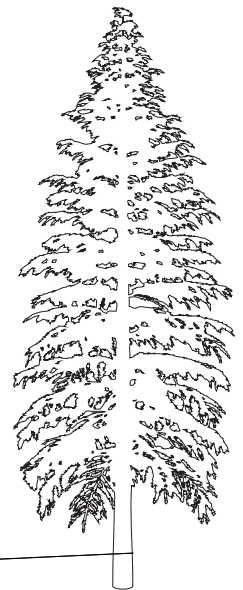
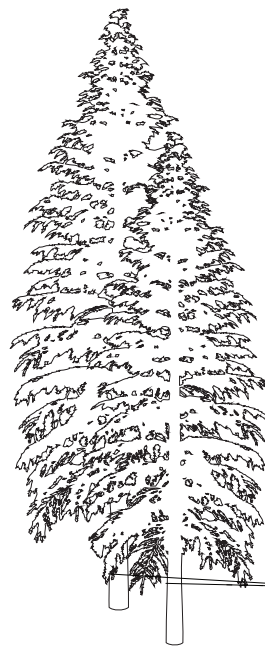
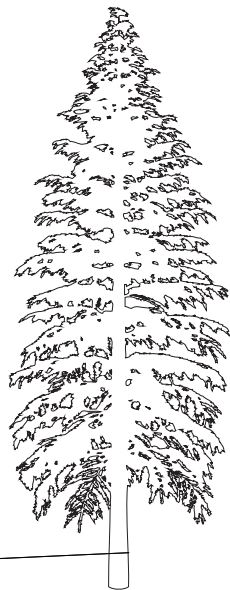
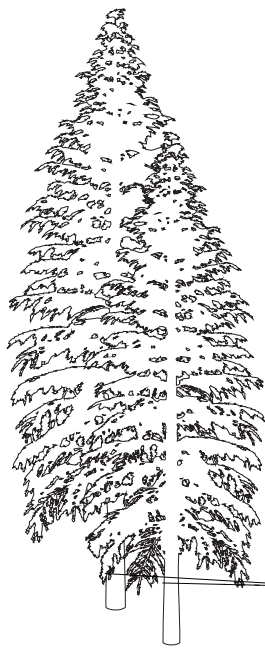
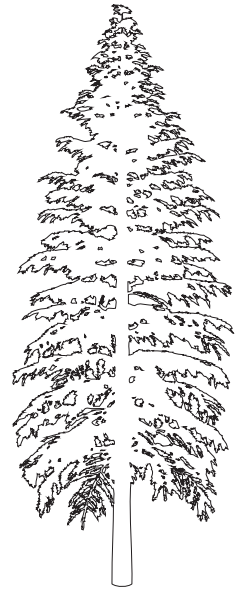
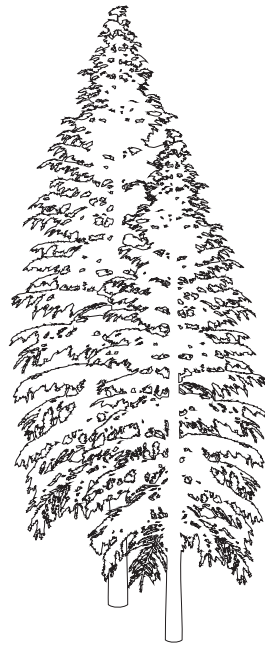
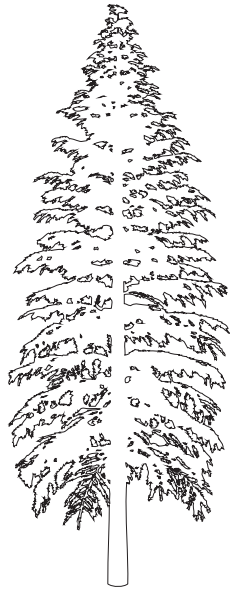
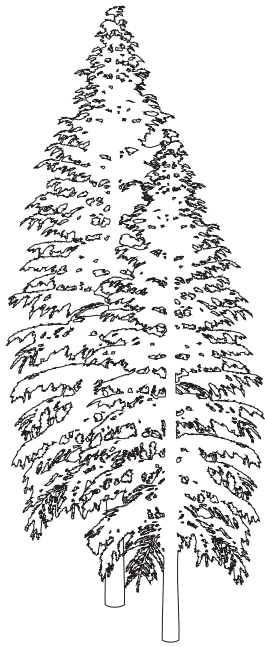


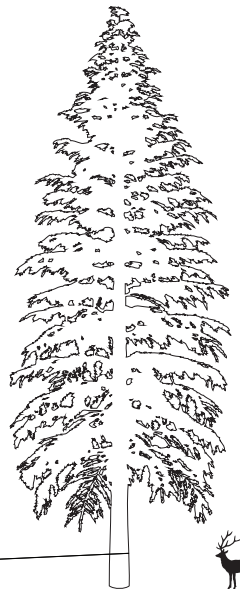
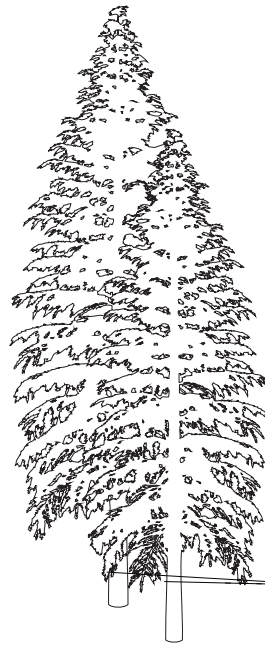
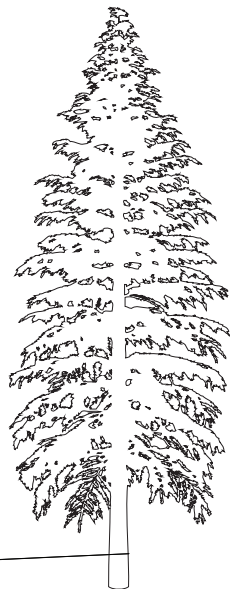
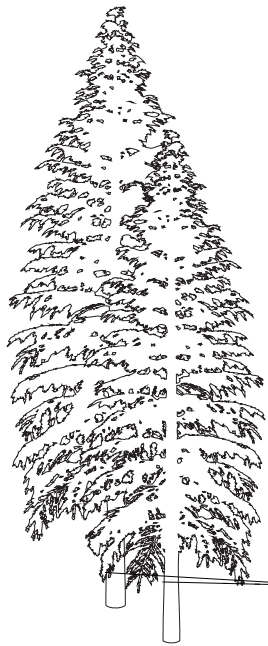
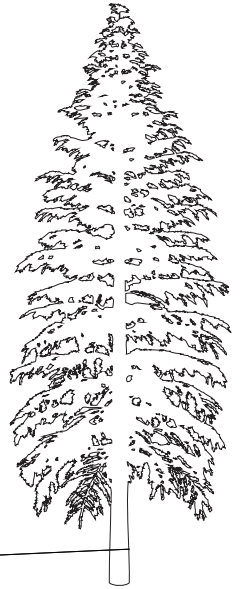
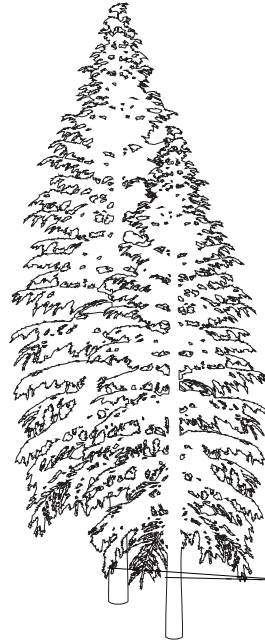
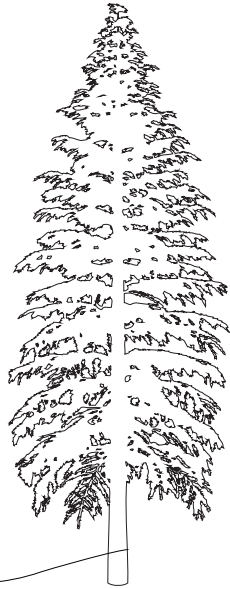
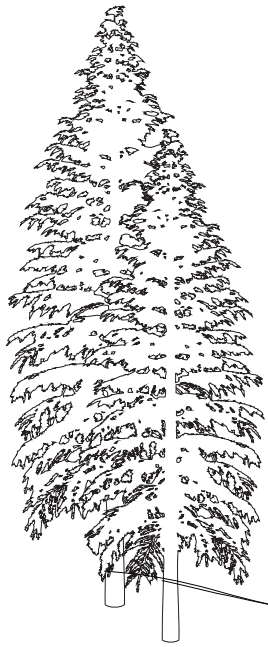
HÜLLE

Die Hülle wird durch eine aufblasbare Primärstruktur aufgespannt und lässt sich zu allen drei Seiten hin öffnen. Dies ermöglicht den Einstieg in den Beobachtungsposten wenn dieser am Boden aufgebaut wird. Die Seitenflächen werden ebenfalls durch eine aufblasbare Struktur unterteilt. Zwischen den einzelnen Feldern befindet sich ein dämmender Luftraum, der durch zwei Folien aufgespannt wird. Die Struktur ist an die Waben der Bienenstöcke angelehnt und greift so ein stabiles und gleichmäßiges System aus der Natur auf. Im Zentrum der Seitenflächen befinden sich offene Fensterflächen, die nicht nur zum Lüften geöffnet werden können, sondern sich auch dank der

modularen Sechsecke bei Verschleiß einfach austauschen lassen. Zusätzlich befindet sich im mittleren Fensterfeld eine kleine Öffnung, durch die die Parkwächter ein Fernrohr aufbauen können. An den Boden wird die Konstruktion mit Hilfe von Druckverschlüssen befestigt und ist ansonsten komplett von der aufblasbaren Struktur getrennt. Wird ein Element der Konstruktion beschädigt, kann dieses somit einfach und kostengünstig ausgewechselt werden. Diese Flexibilität ermöglicht auch die Herstellung mehrerer Varianten, wie zum Beispiel eine Hülle für die warmen Monate aus grünem Polyester und eine für den Winter aus weißem Polyester, die dann je nach Bedarf ausgewechselt werden können.







entwurf fortschritt & entwicklung

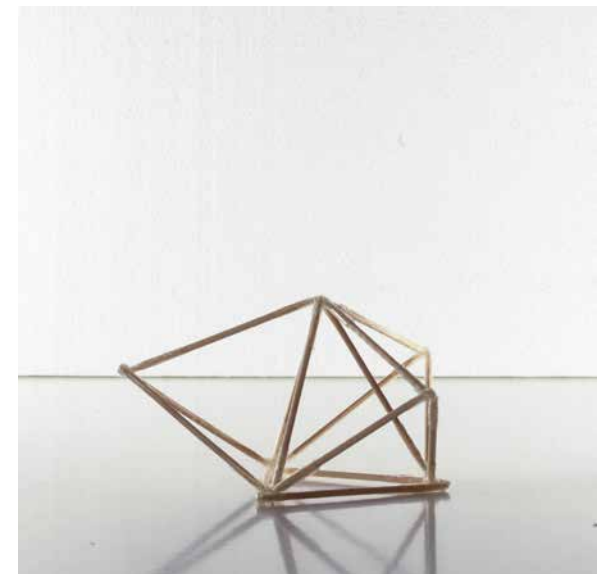
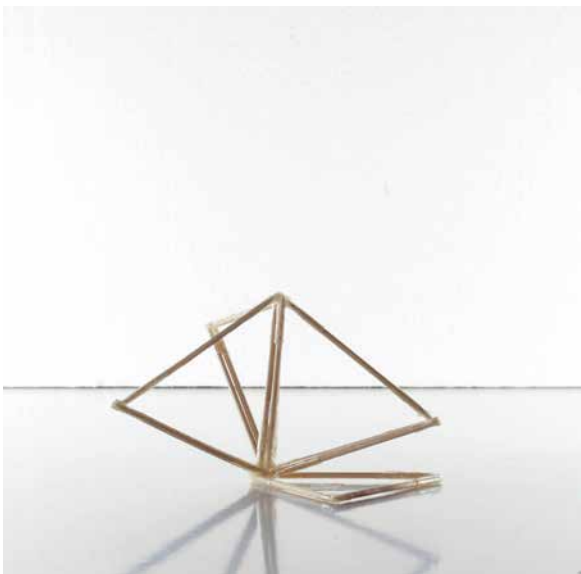
Auf den nachfolgenden Seiten sollen Entwicklung und Fortschritt des Entwurfs dargestellt und erläutert werden. Die Abbildungen zeigen in chronologischer Reihenfolge das Fortschreiten der Entwurfsarbeit.







Abb. 48 - 52



Die folgenden Seiten zeigen die erste Herangehensweise an das Thema mit kleinen Modellstudien. Verwendet wurden Zahnstocher und Metallstäbchen um das Zusammenfalten verschiedener Strukturen zu testen und um zu sehen, ob auf diesem Weg eine Möglichkeit zum Transport des Beobachtungspostens entstehen kann.

Abb. 53 - 55

MODELL STUDIEN





Abb. 56 - 59

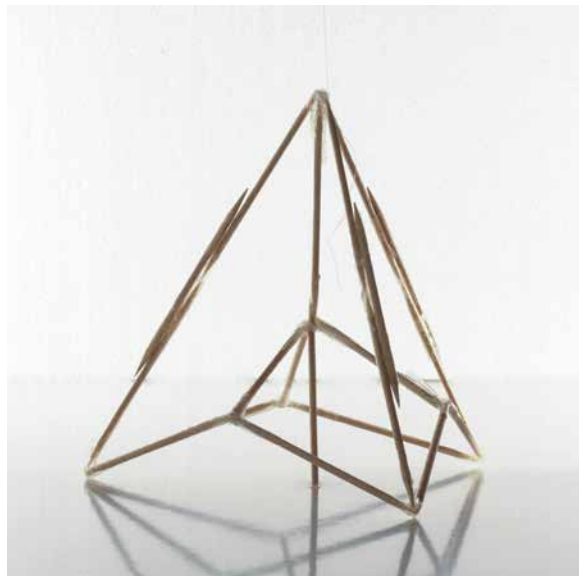
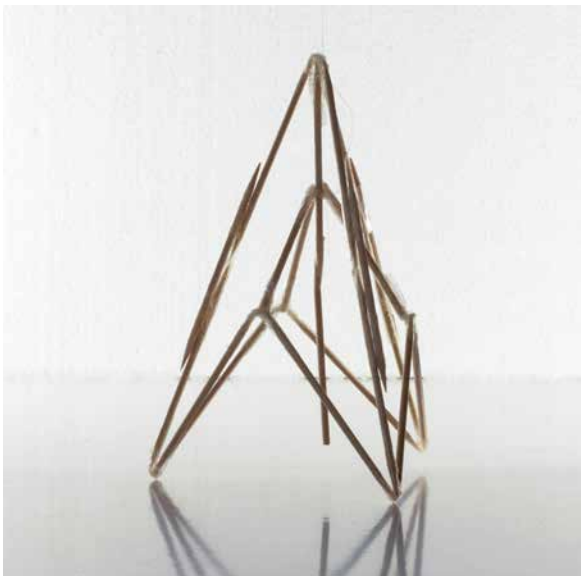


Abb. 60 - 62



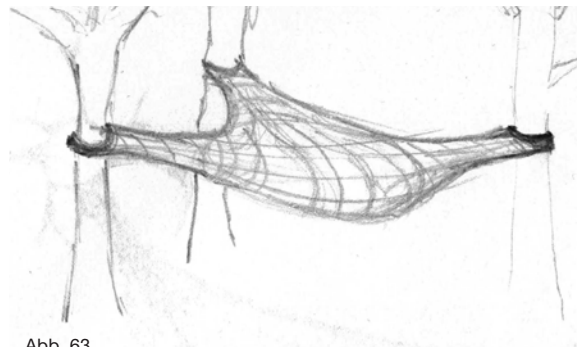


Abb. 63

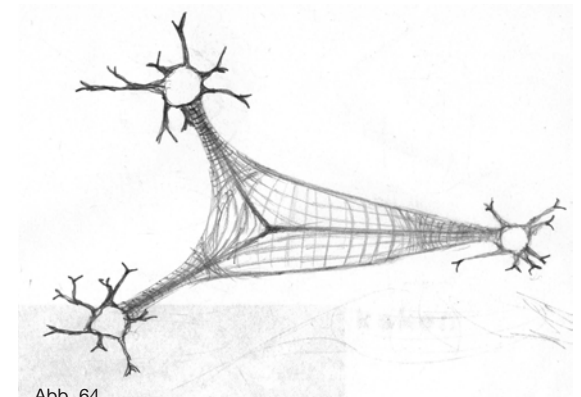


Abb. 64

Inspirationen aus der Natur führten zu den weiteren Modellversuchen. Hier wurde das Prinzip eines Kokons und das eines Gespinnsts in einer Studie angewandt.



Abb. 65

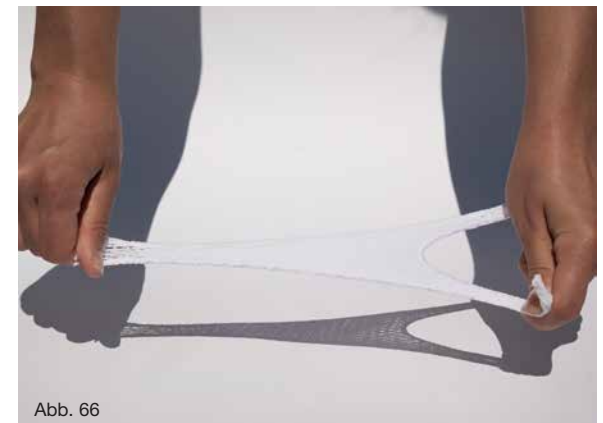


Abb. 66

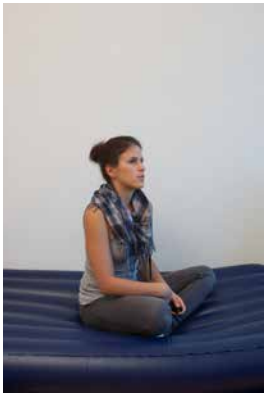


Abb. 67

ERGONOMIE STUDIEN

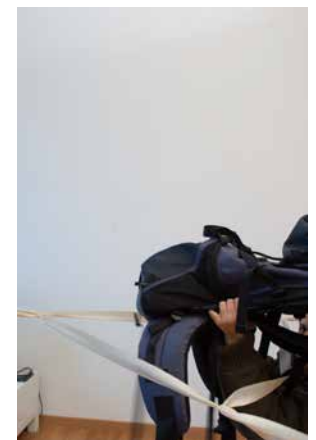
Der nächste Schritt waren Ergonomie Studien, in denen die unterschiedlichen Höhen der Sitzmöglichkeit ausgetestet wurden. Begonnen wurde ohne Sitzmöglichkeit, die Höhe wurde dann kontinuierlich erhöht bis eine angenehme Sitzhöhe (ca. 28 cm) erreicht wurde.

Abb. 68 - 79



ANNÄHERUNG AN DIE ÖFFNUNGSGRÖSSE ZUM EINSTIEG

Die dreieckige Grundform des Beobachtungspostens legte auch die Überlegung einer dreieckigen Einstiegöffnung nahe. In einer variablen Versuchsanordnung wurde die Mindestgröße des Einstiegs ermittelt. Auf den folgenden Seiten sieht man die Dokumentation dieser Studie mit dicker Bekleidung und Ausrüstung.



Seitenlänge 70 cm:
Test mit dicker Winterjacke und Trekking Rucksack
Fazit: Öffnung ist gerade noch groß genug um ohne Rucksack
hineinzuklettern, mit Rucksack ist es schon zu eng.
Hindurchreichen des Rucksacks ist allerdings problemlos möglich.

Abb. 80 - 88



Seitenlänge 80 cm:

Test mit dicker Winterjacke und Trekking Rucksack

Fazit: Öffnung ist mehr als groß genug um mit dem Rucksack hineinzuklettern, das Hindurchreichen des Rucksacks ist natürlich ebenfalls problemlos möglich.

Abb. 89 - 98



Seitenlänge 75 cm:
Test mit dicker Winterjacke und Trekking Rucksack
Fazit: Öffnung ist immer noch groß genug um mit dem Rucksack
hineinzuklettern, das Hindurchreichen des Rucksacks ist natürlich
ebenfalls problemlos möglich.



**1:1 MOCKUP
TESTS ZUM PLATZBEDARF**

Abb. 108

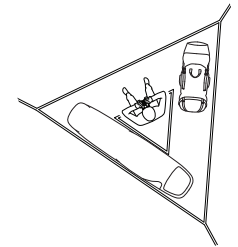
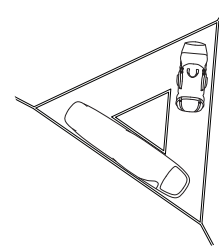
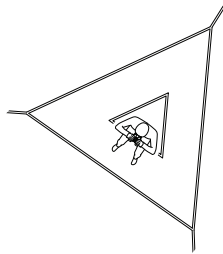


Abb. 109 - 111



Erste Tests im Inneren des Mockups - Man sieht deutlich, dass die Höhe noch reduziert werden kann.



Aufgrund der Dreiecksform ist an der Seitenwand genügend Platz zum Schlafen



Wechseln sich die Wildhüter beim Beobachten ab, kann die Struktur auch von zwei Personen gleichzeitig benutzt werden.

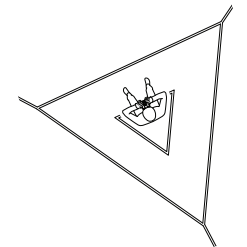
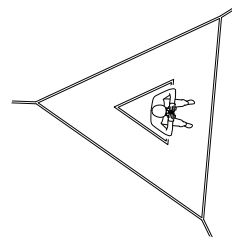
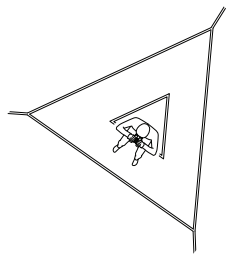


Abb. 112 - 114



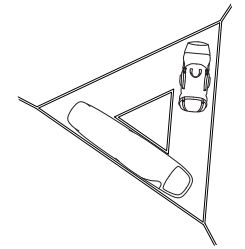
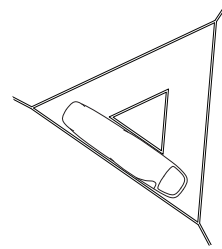
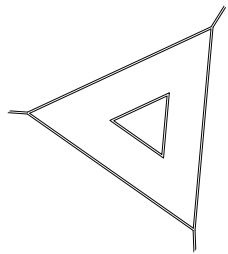


Abb. 115 - 117





Das Aufbauen des Gurnetzes von nur einer Person ist ohne Probleme möglich und kann mit ein wenig Übung in wenigen Minuten erfolgen. Beim Test hat sich gezeigt, dass die Anordnung der Spannvorrichtungen noch geändert werden muss, um mehr Flexibilität bei der Auswahl der Baumabstände zu ermöglichen.

Abb. 118 - 122





Die ersten Tests haben gezeigt, dass das horizontale Spannen der Gurte sehr gut funktioniert und der Einstieg von unten bis zu einer Höhe von 140 cm bis 150 cm ohne Hilfsmittel möglich ist. Die Struktur kann trotz der sehr dünnen Gurte das Gewicht einer Person leicht tragen. Wie man auf den Fotos gut sehen kann empfiehlt es sich trotzdem stärkere Gurte zu verwenden um der Dehnung des Materials entgegen zu wirken.

Abb. 123-126



Während des Aufbaus und der Tests ist aufgefallen, dass die schwebende Position über dem Waldboden nicht nur die darunterliegende Vegetation schützt, sondern auch das unwegsame Gelände überbrückt. Gestrüpp, Totholz und Sträucher, die sich am Waldboden befinden, stellen so kein Hindernis mehr dar und müssen nicht entfernt werden.



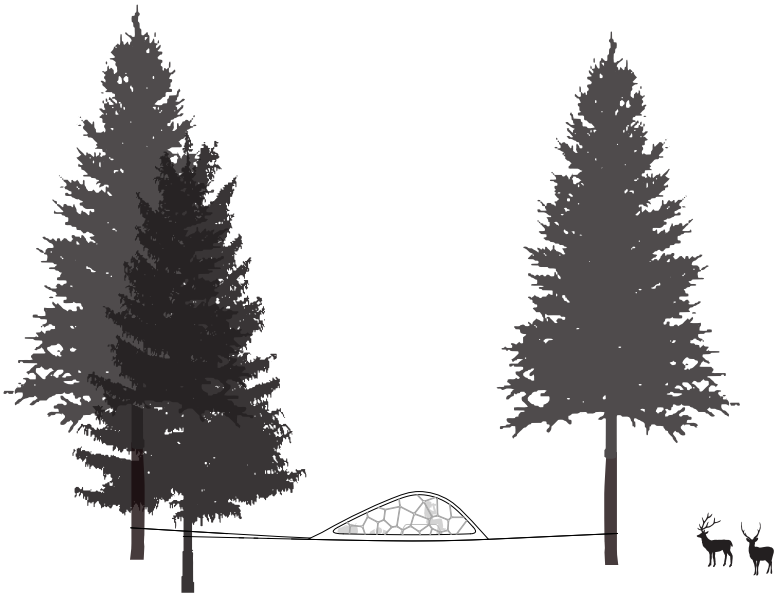
Abb. 127



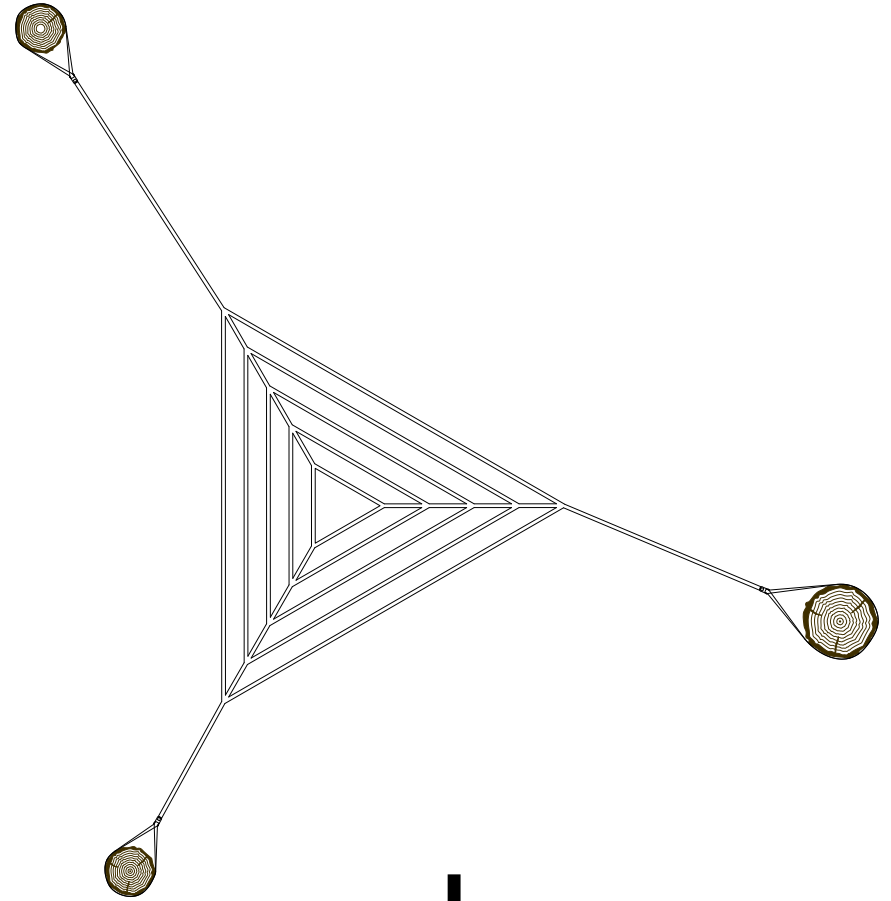
Abb. 128



Abb. 129



=



+

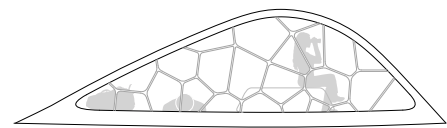




Abb. 130

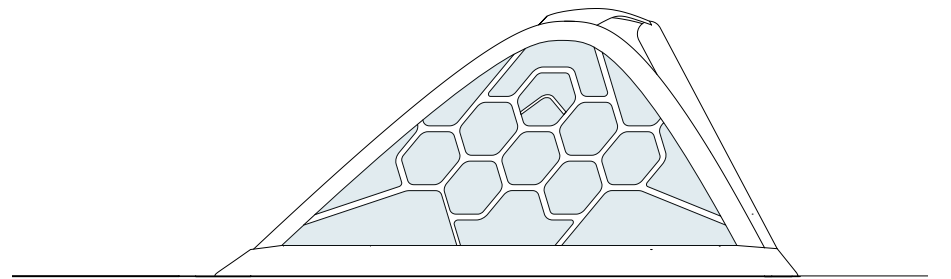
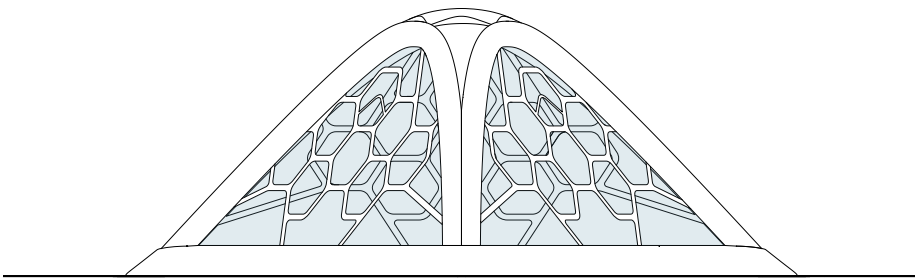
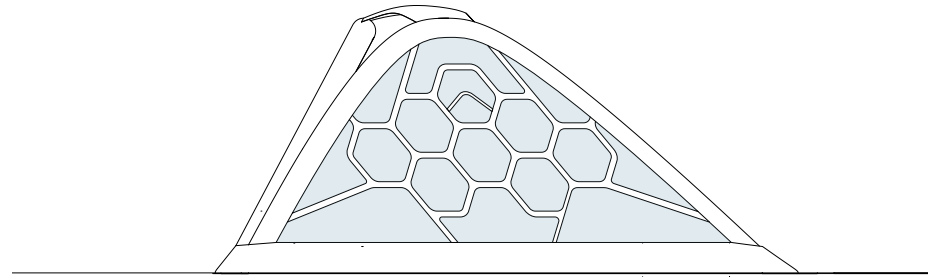
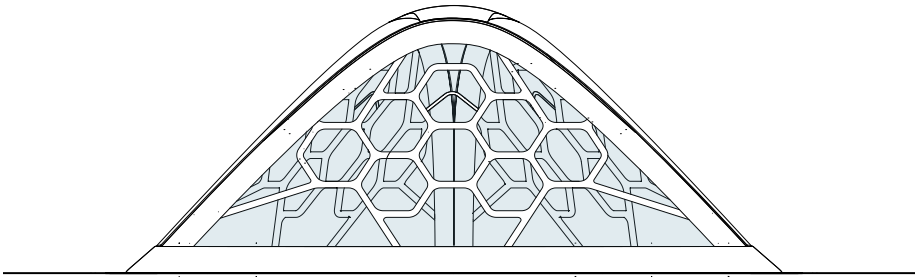
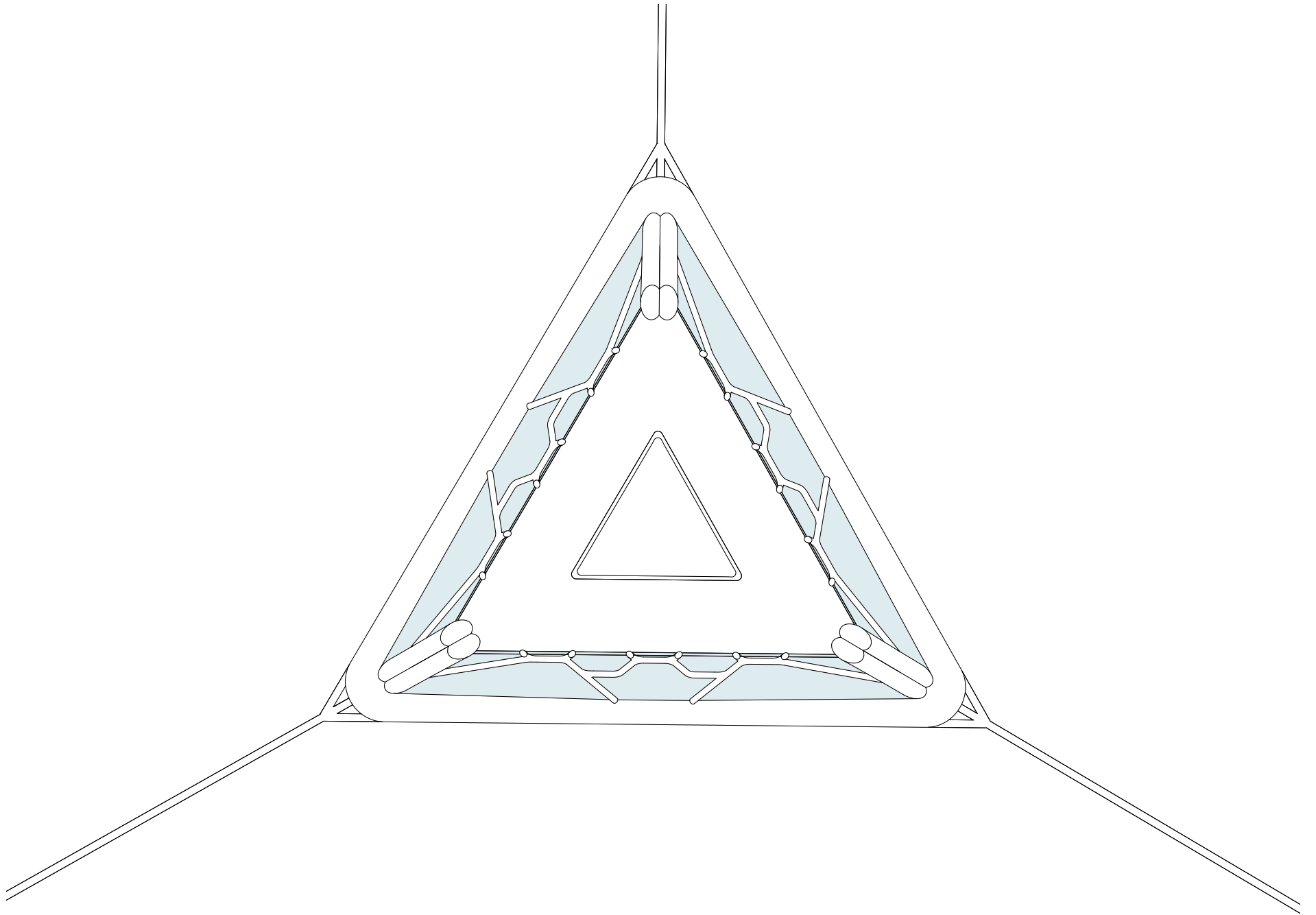




Abb. 131



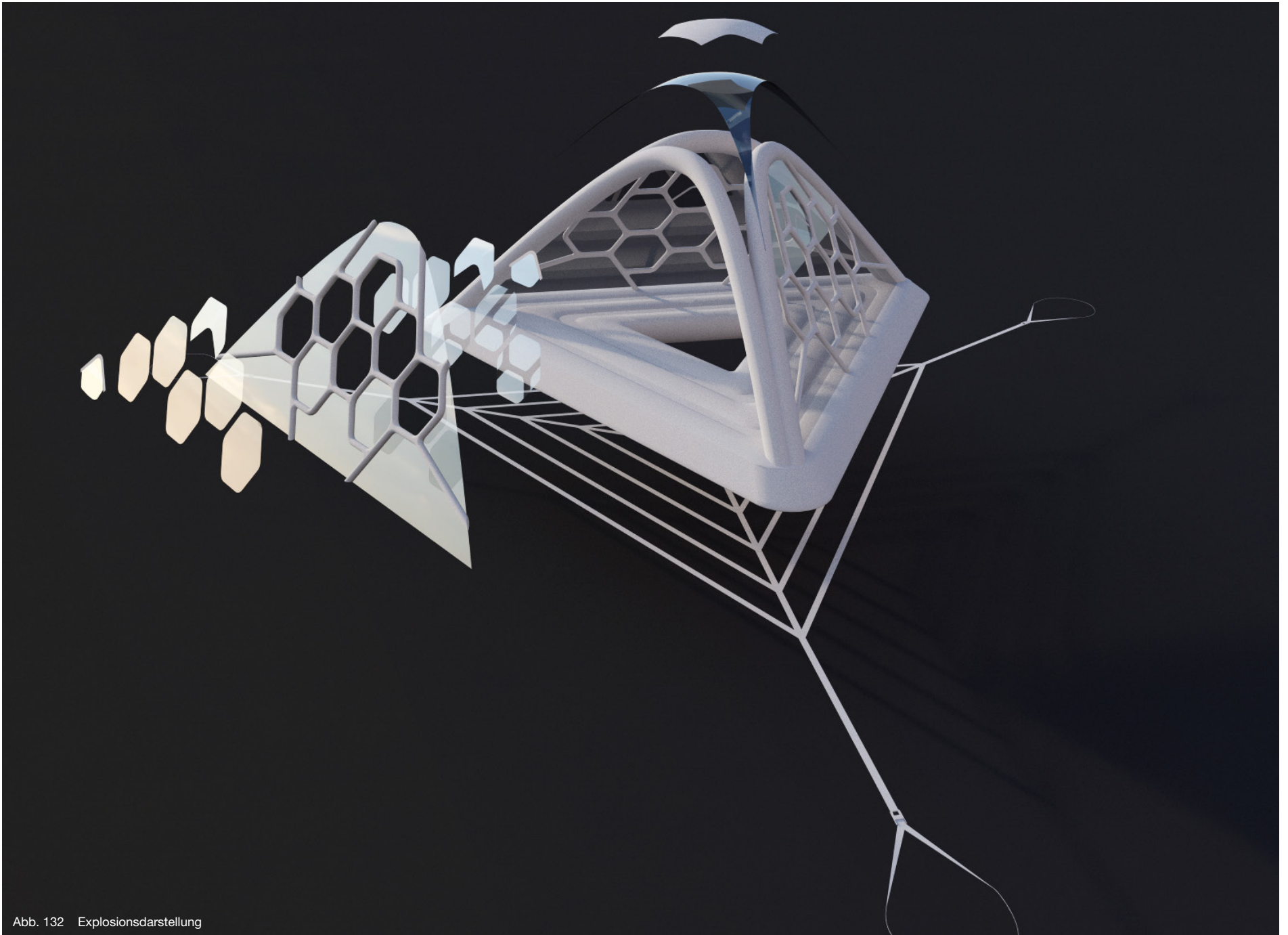


Abb. 132 Explosionsdarstellung



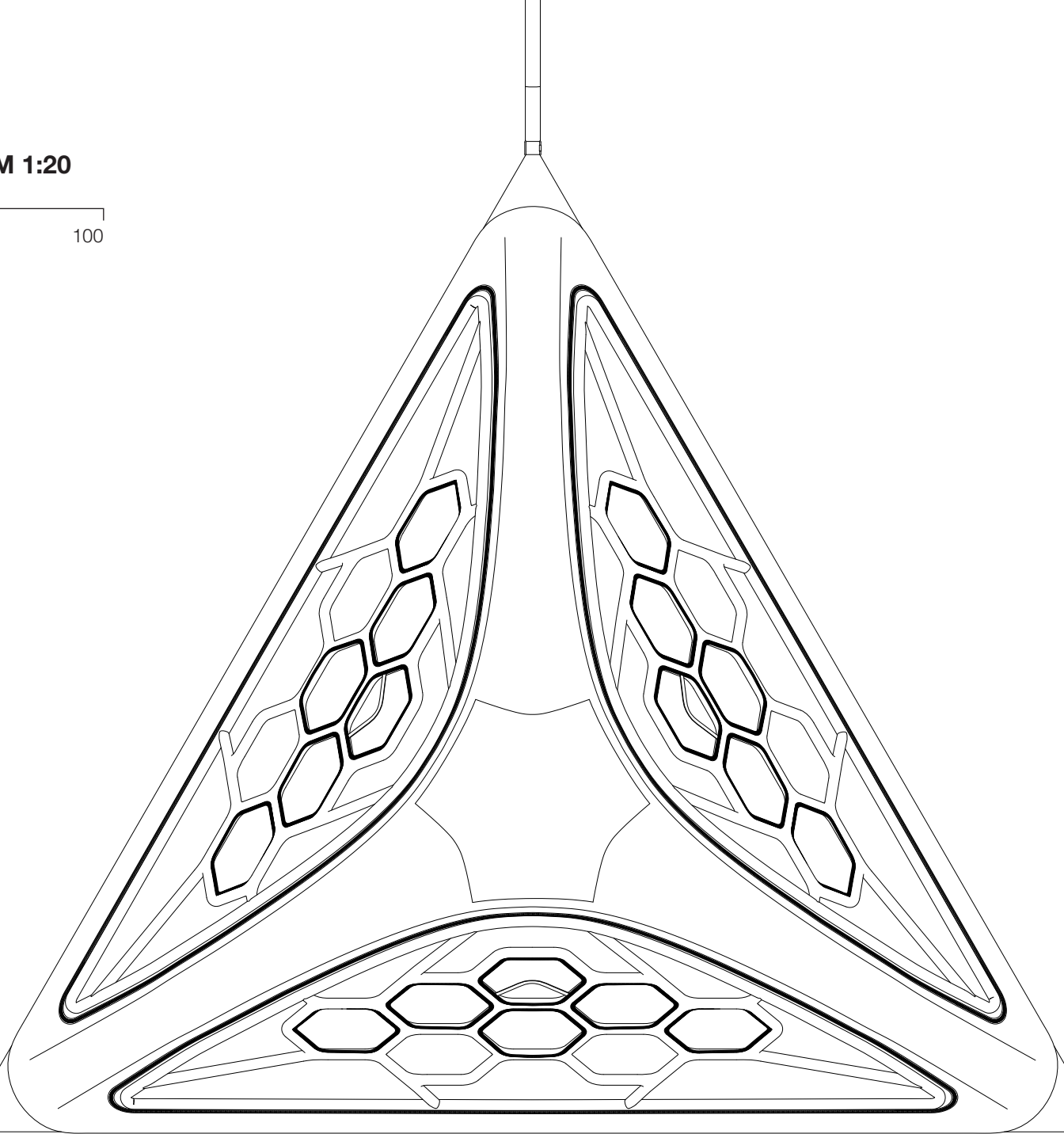
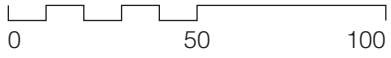
Abb. 133 Sommervariante



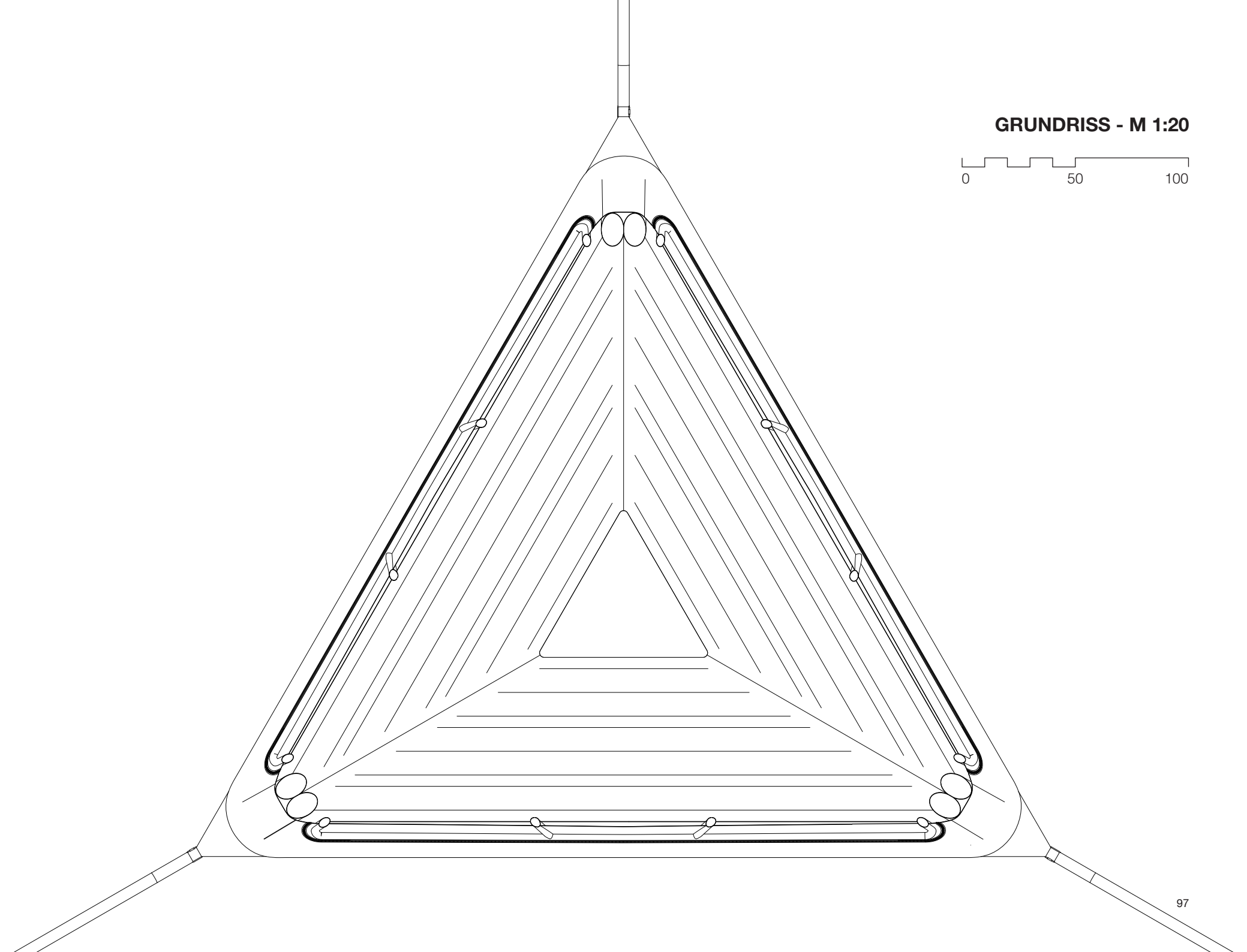
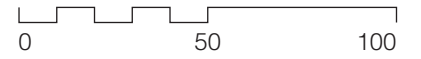
entwurf & konstruktion

Darstellung des finalen Entwurfsstandes und der Konstruktionsdetails. In Plangrafiken und dreidimensionalen Darstellungen wird die Umsetzung des Projekts gezeigt und erläutert.

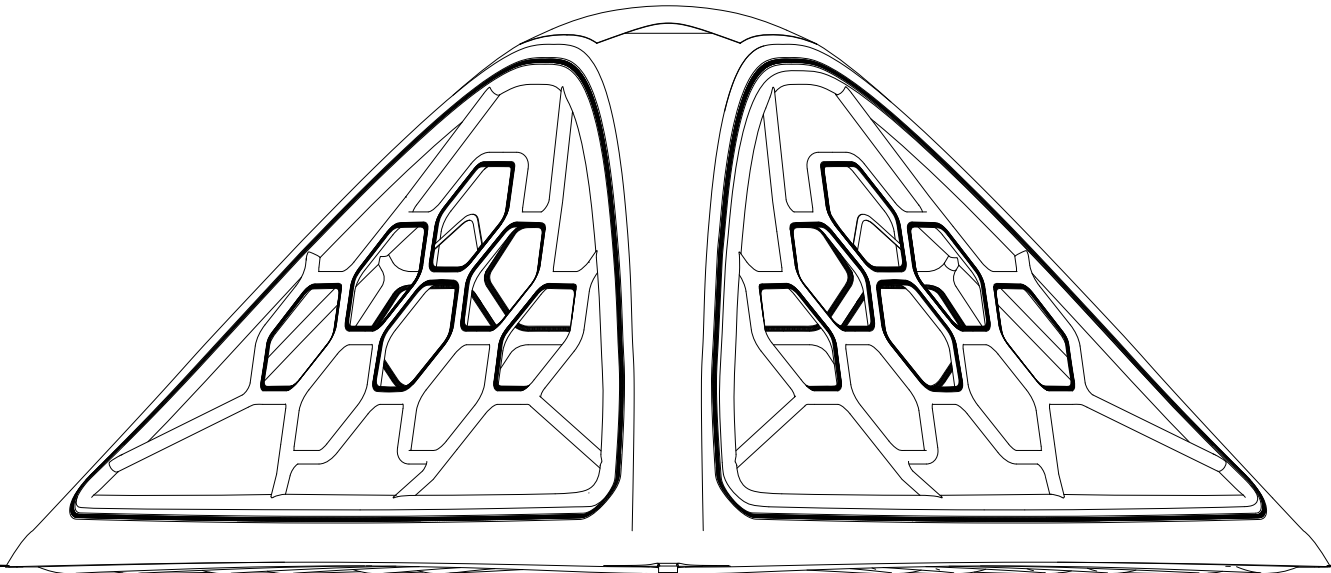
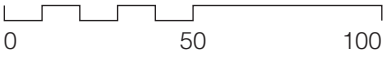
DRAUFSICHT - M 1:20



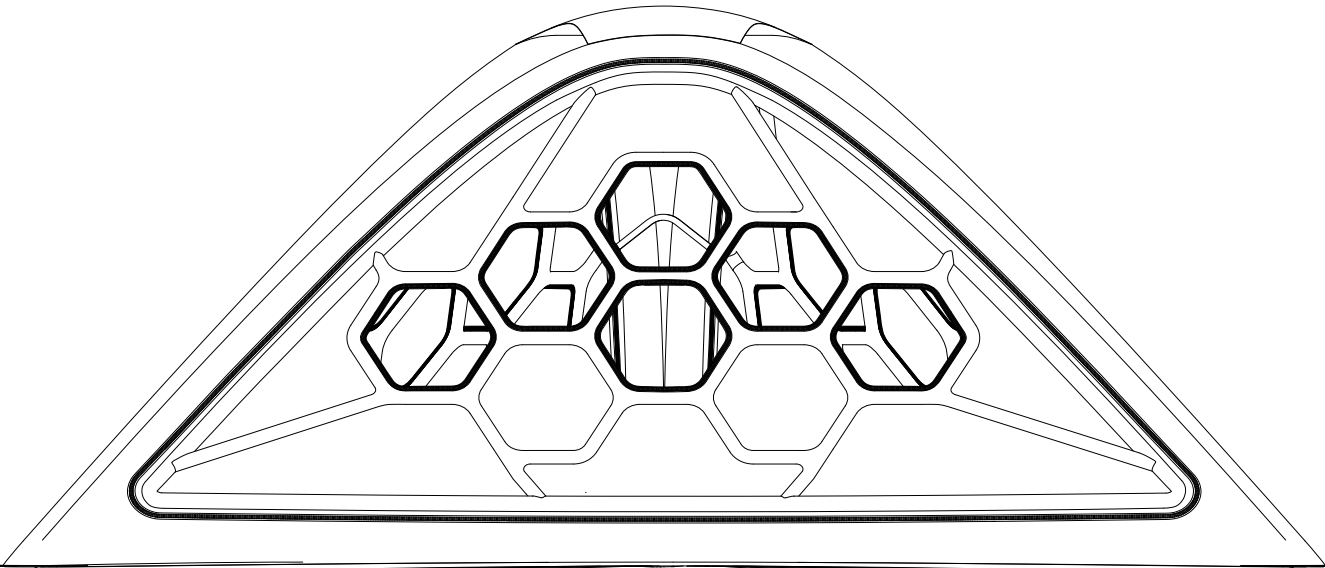
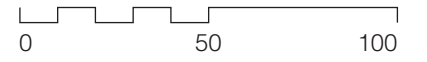
GRUNDRISS - M 1:20



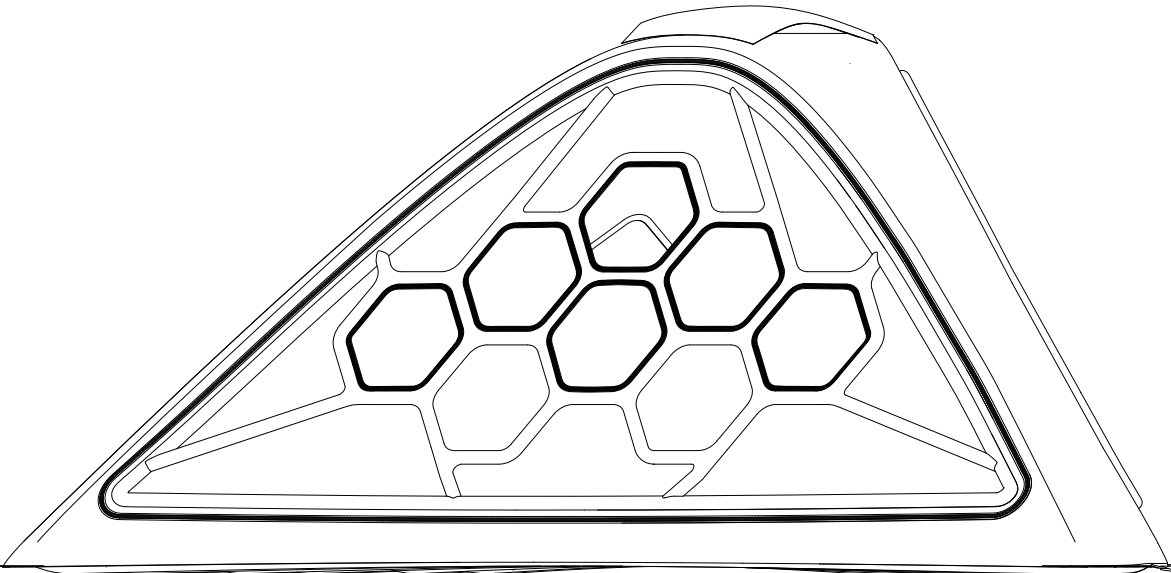
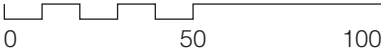
ANSICHT 01 - M 1:20



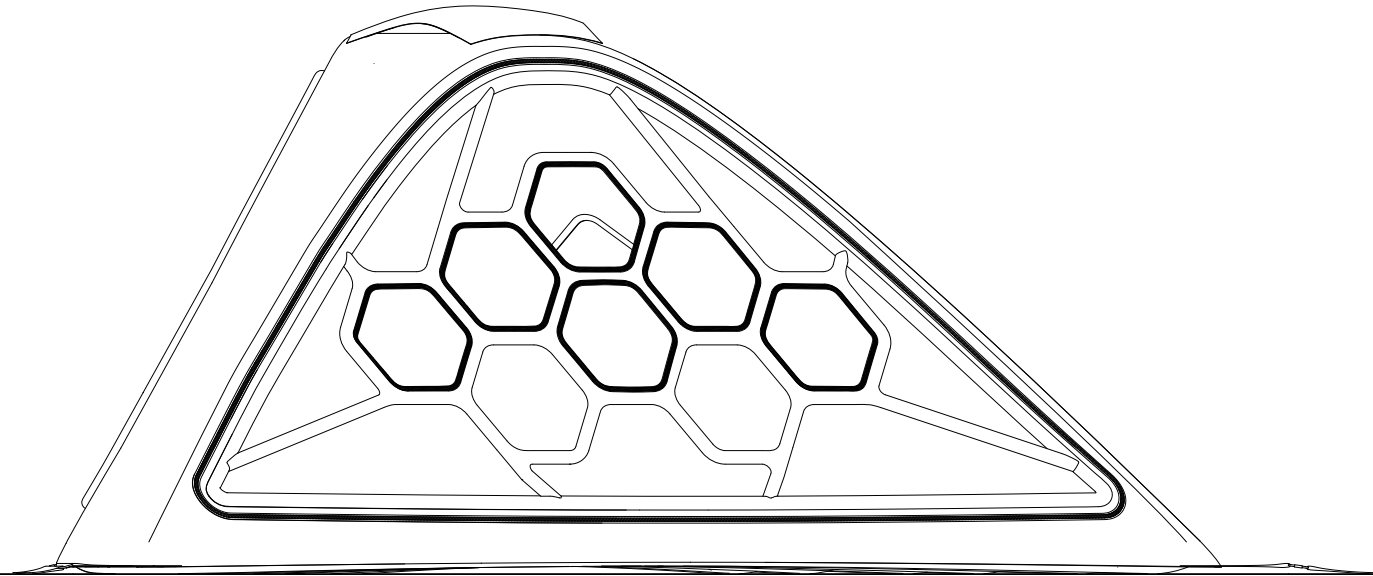
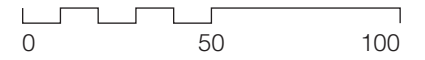
ANSICHT 02 - M 1:20

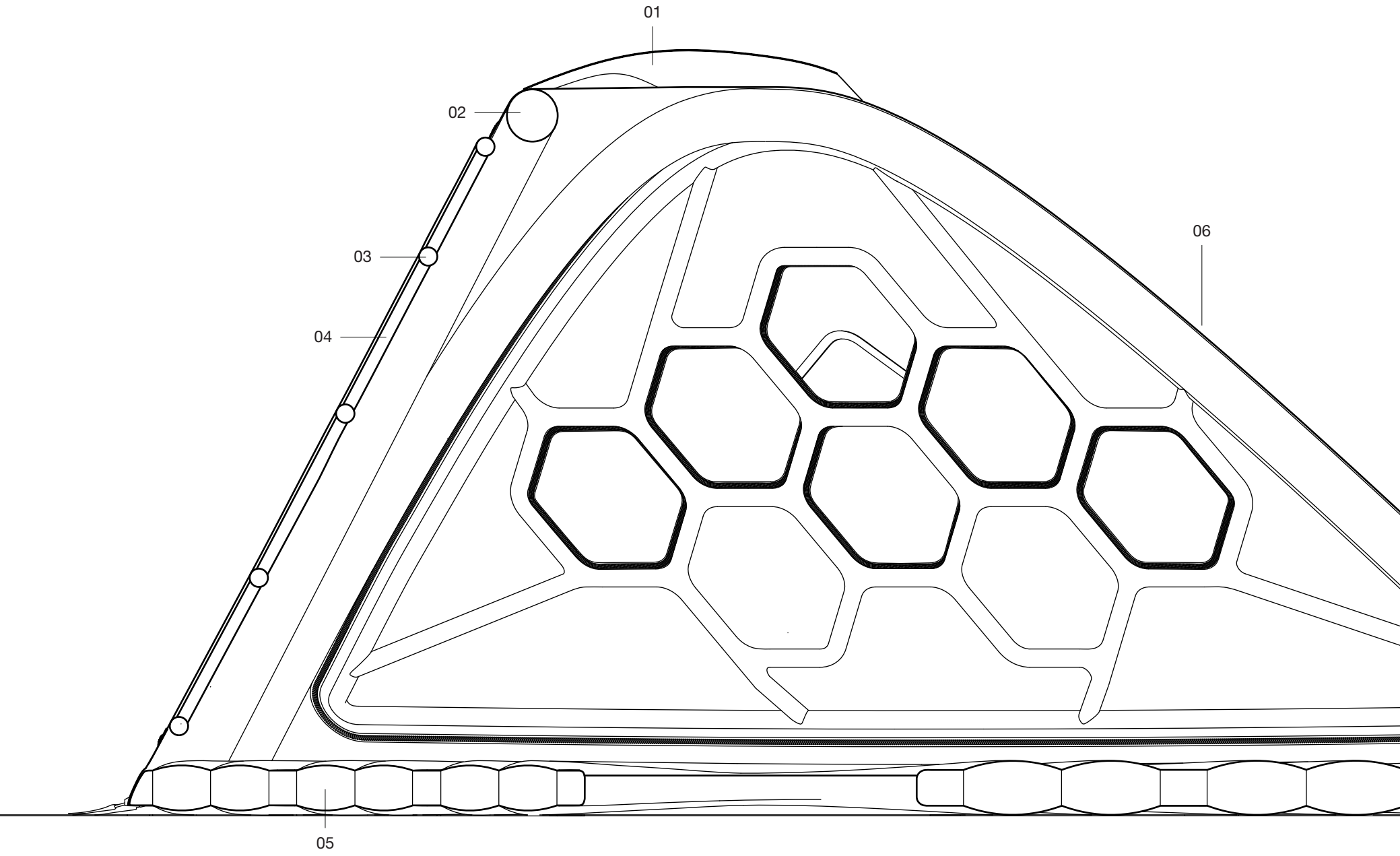


ANSICHT 03 - M 1:20



ANSICHT 04 - M 1:20

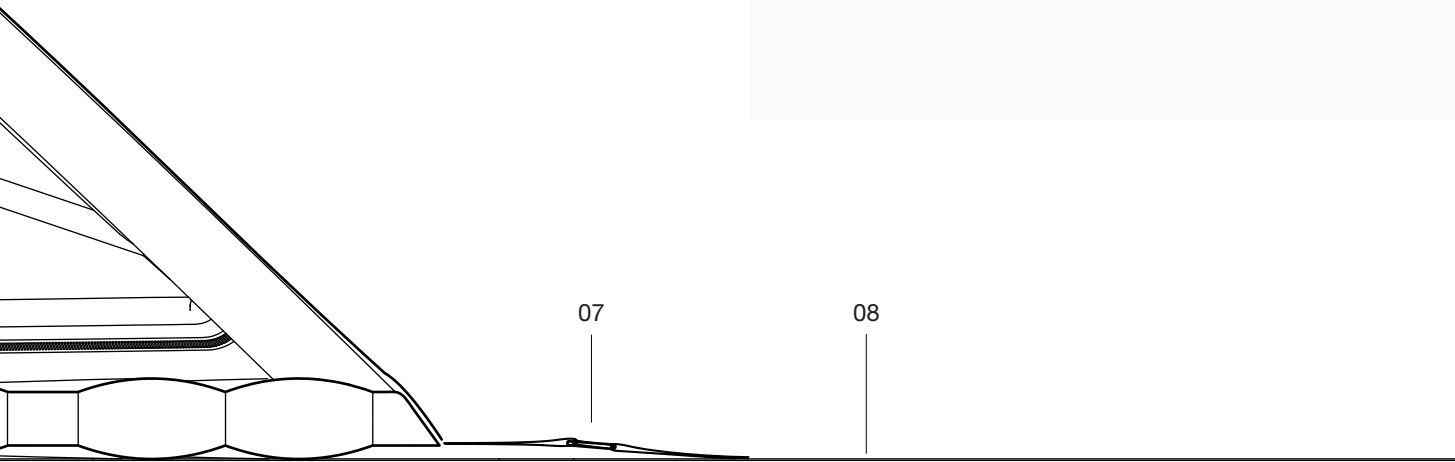
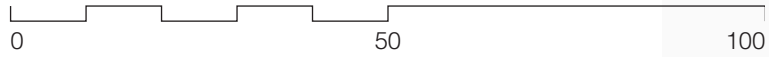
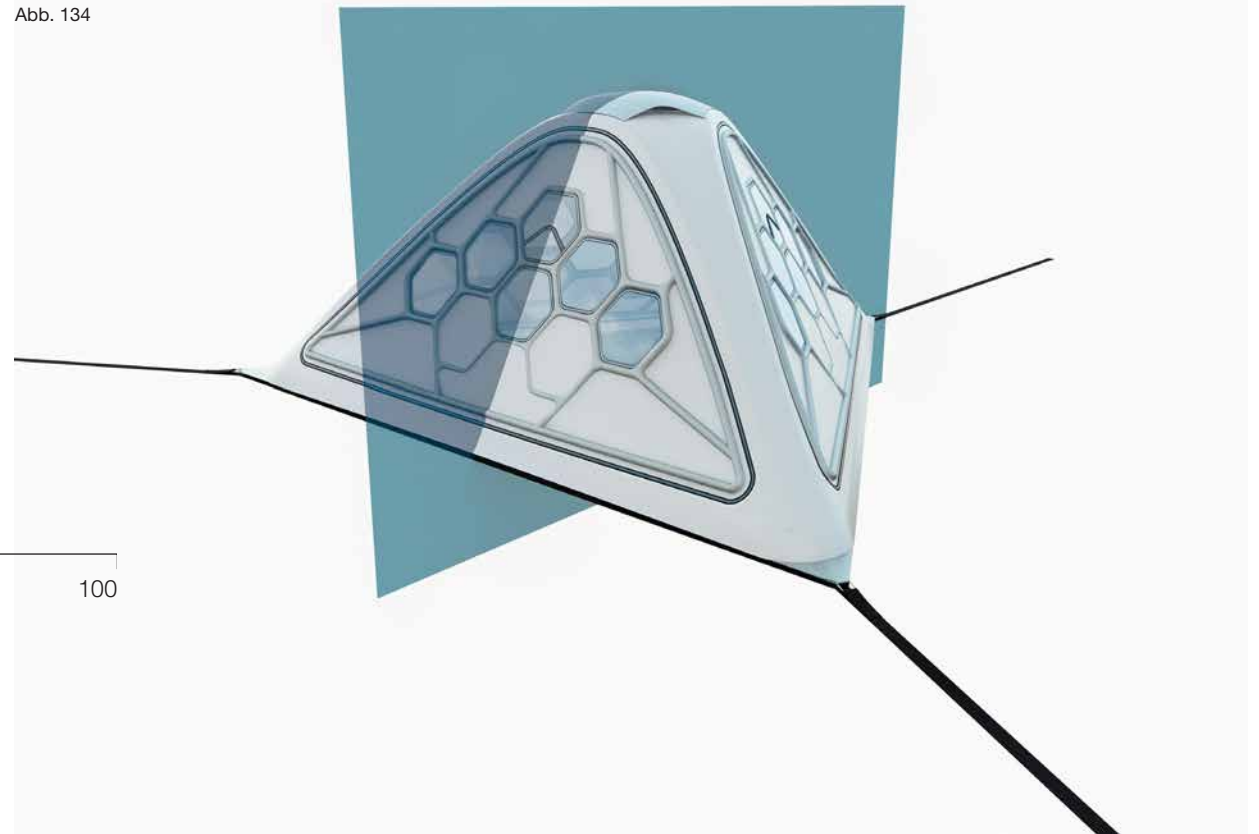




SCHNITT - M 1:10

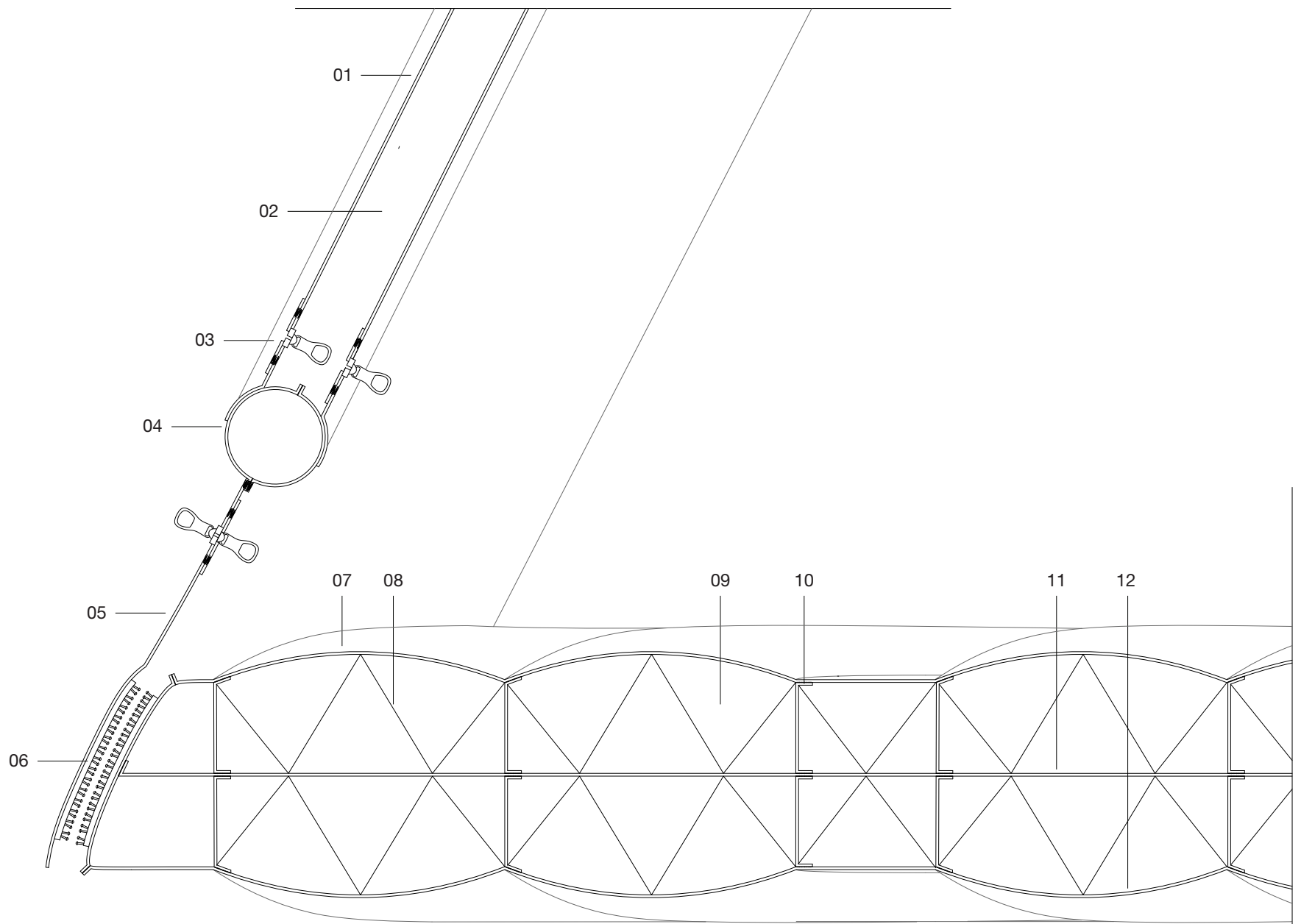
- 01 Regenschutz
- 02 Primärstruktur
- 03 Sekundärstruktur
- 04 Fensterflächen
- 05 Boden
- 06 Hülle
- 07 Karabiner
- 08 Gurtnetz

Abb. 134









DETAIL 01 - M 1:2

- 01 Ripstop-Polyester, silikonbeschichtet,
75 den, 90g/m²
- 02 Dämmende Luftschicht
- 03 Reißverschluss, teilbar
- 04 Sekundärstruktur, aufblasbar,
TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 05 Ripstop-Polyester, silikonbeschichtet,
75 den, 90g/m²
- 06 3M Dual Lock Druckverschluss
- 07 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 08 TPU Folie, 25 µm
- 09 Luftkammernsystem zur Isolierung
- 10 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 11 Hitzeschutzfolie,
Polyesterfolie mit Aluminiumschicht, 35g/m²
- 12 TPU beschichtetes Nylon, 480g/m²

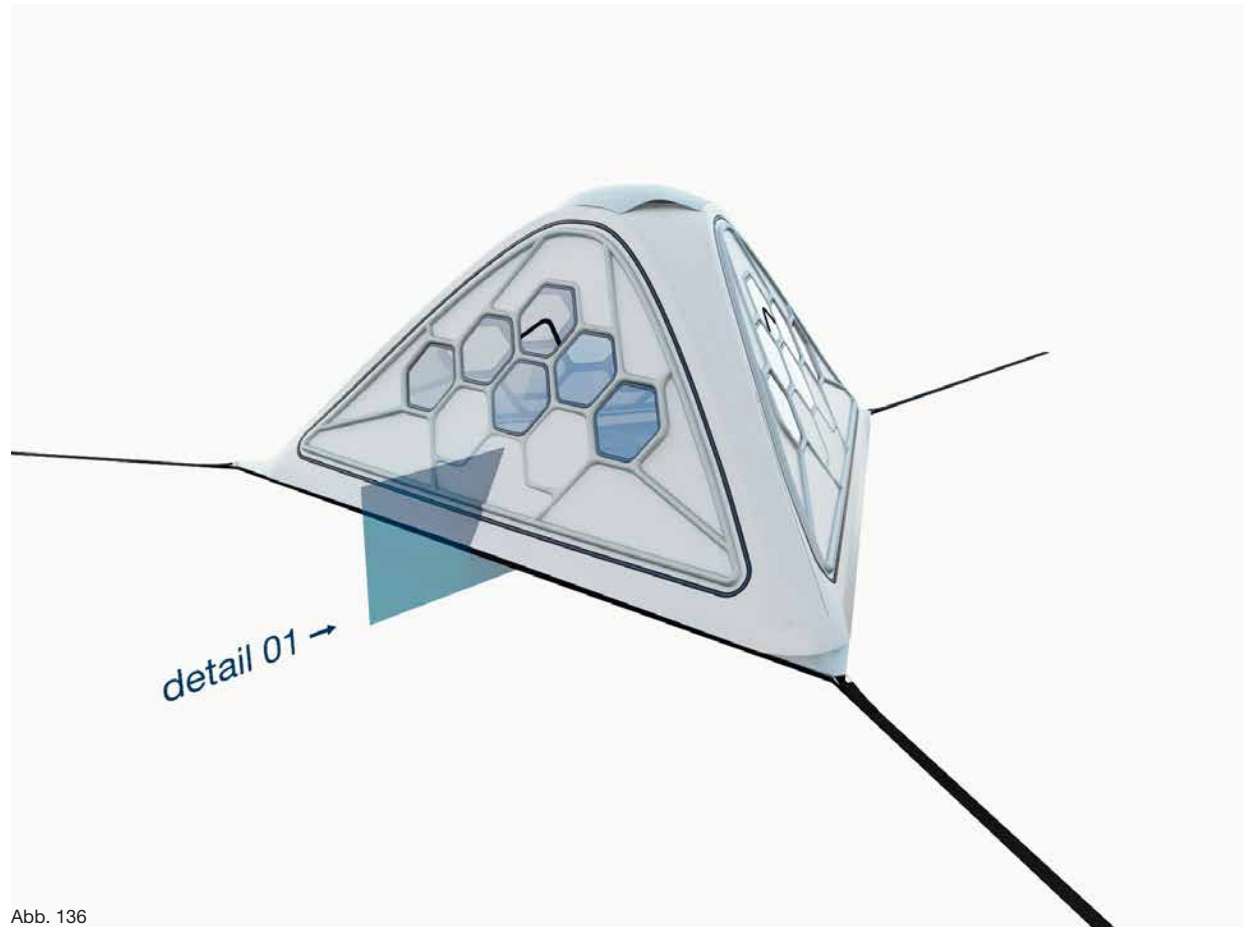
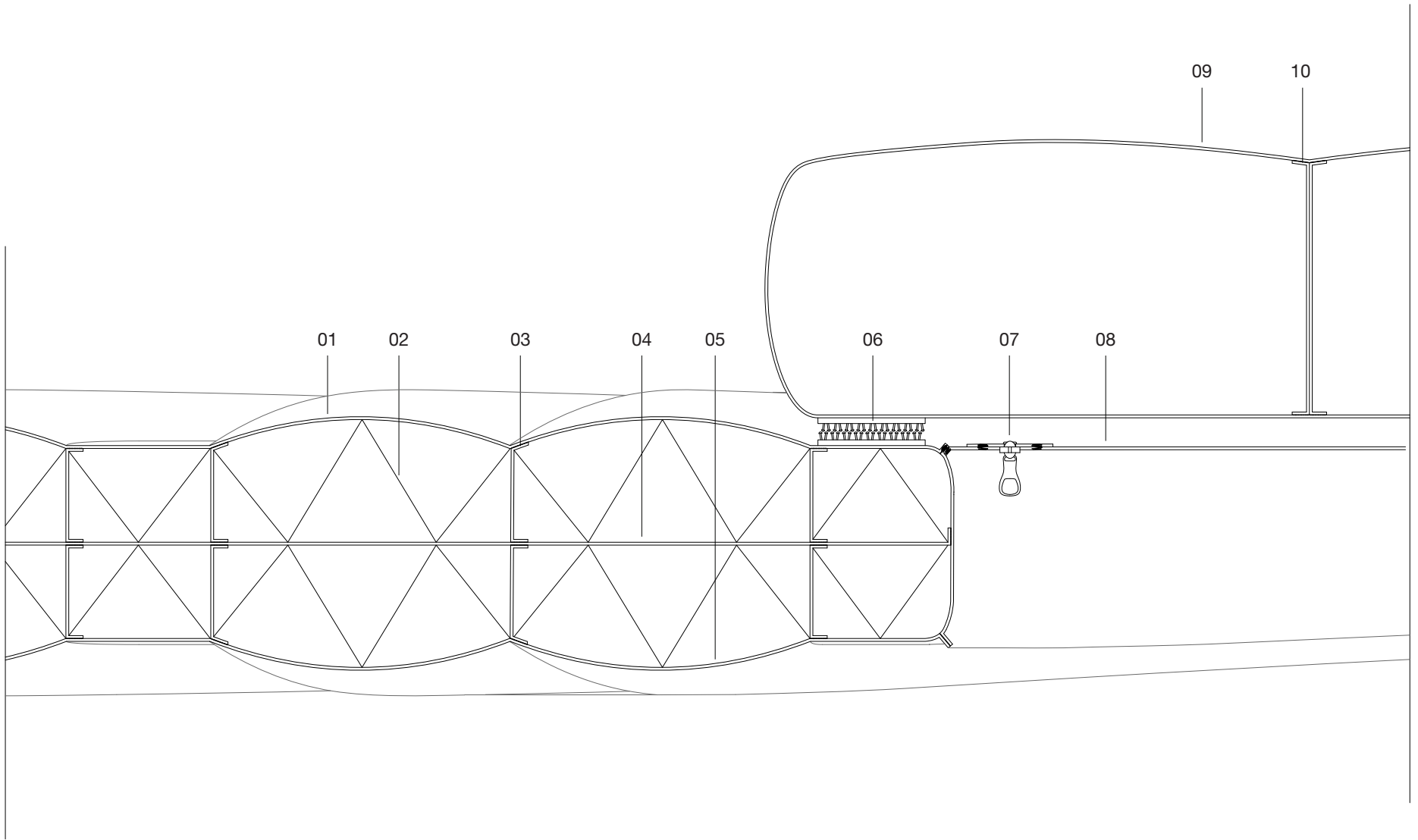


Abb. 136



DETAIL 02 - M 1:2

- 01 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 02 TPU Folie, 25 µm
- 03 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 04 Hitzeschutzfolie,
Polyesterfolie mit Aluminiumschicht, 35g/m²
- 05 TPU beschichtetes Nylon, 480g/m²
- 06 3M Dual Lock Druckverschluss
- 07 Reißverschluss, teilbar
- 08 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 09 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 10 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²

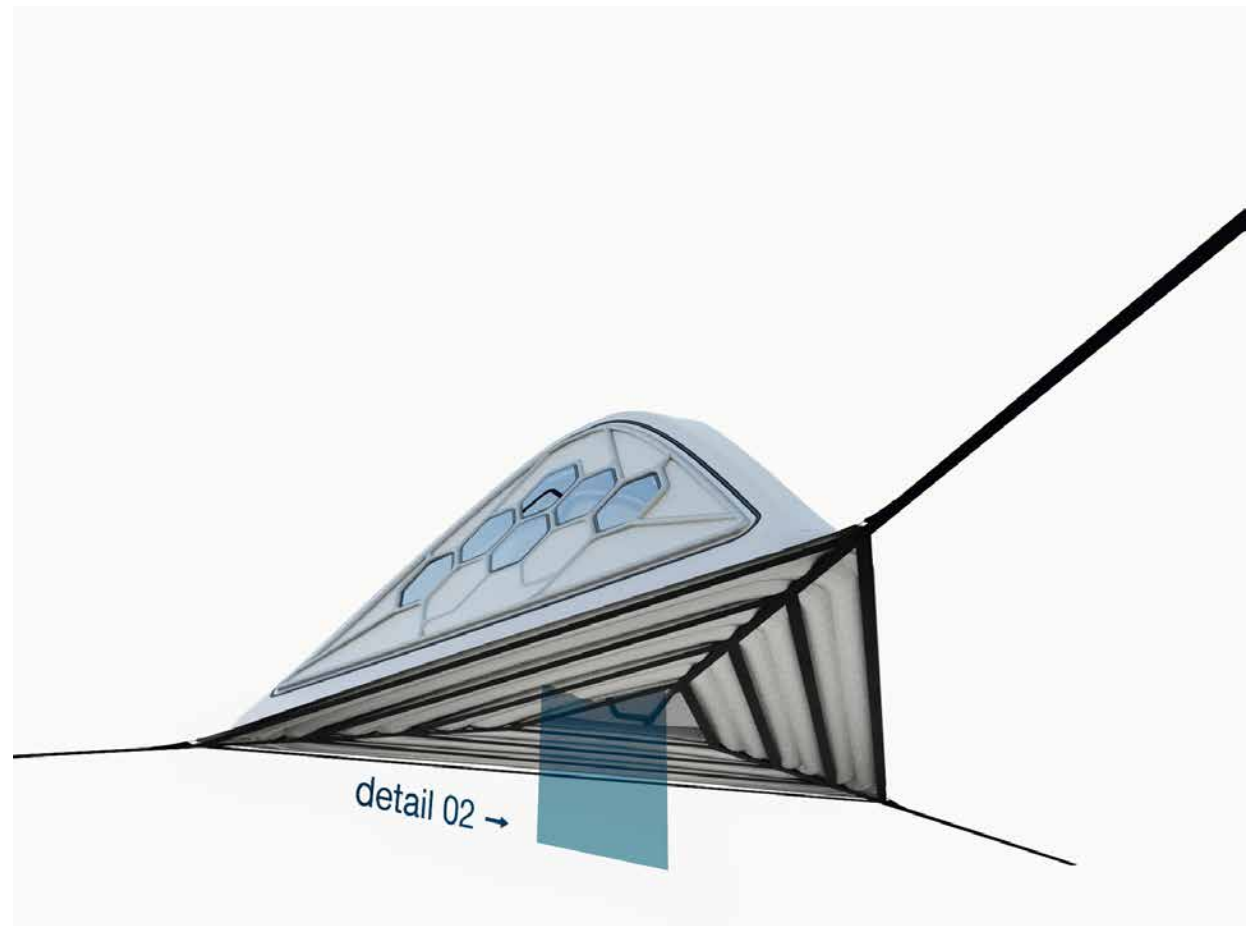
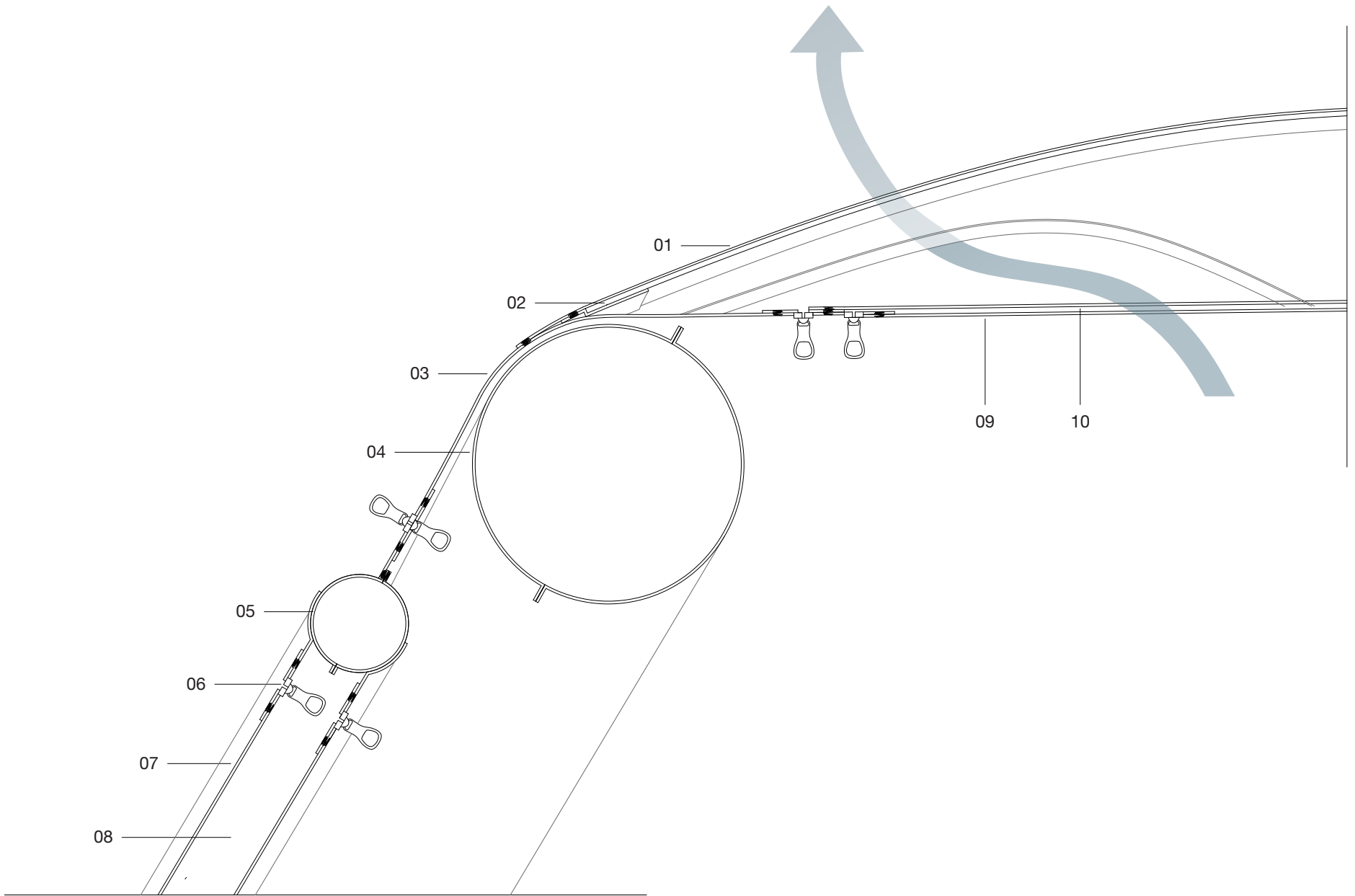


Abb. 137



DETAIL 03 - M 1:2

- 01 TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 02 Verstärkungen Regenschutz
- 03 Ripstop-Polyester, silikonbeschichtet,
75 den, 90g/m²
- 04 Primärstruktur, aufblasbar,
TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 05 Sekundärstruktur, aufblasbar,
TPU beschichtetes Nylon, 210 den, 275g/m²
- 06 Reißverschluss, teilbar
- 07 Ripstop-Polyester, silikonbeschichtet,
75 den, 90g/m²
- 08 Dämmende Luftschicht
- 09 Ripstop-Polyester, silikonbeschichtet,
75 den, 90g/m²
- 10 Mosquitonetz, Polyester, 45g/m²

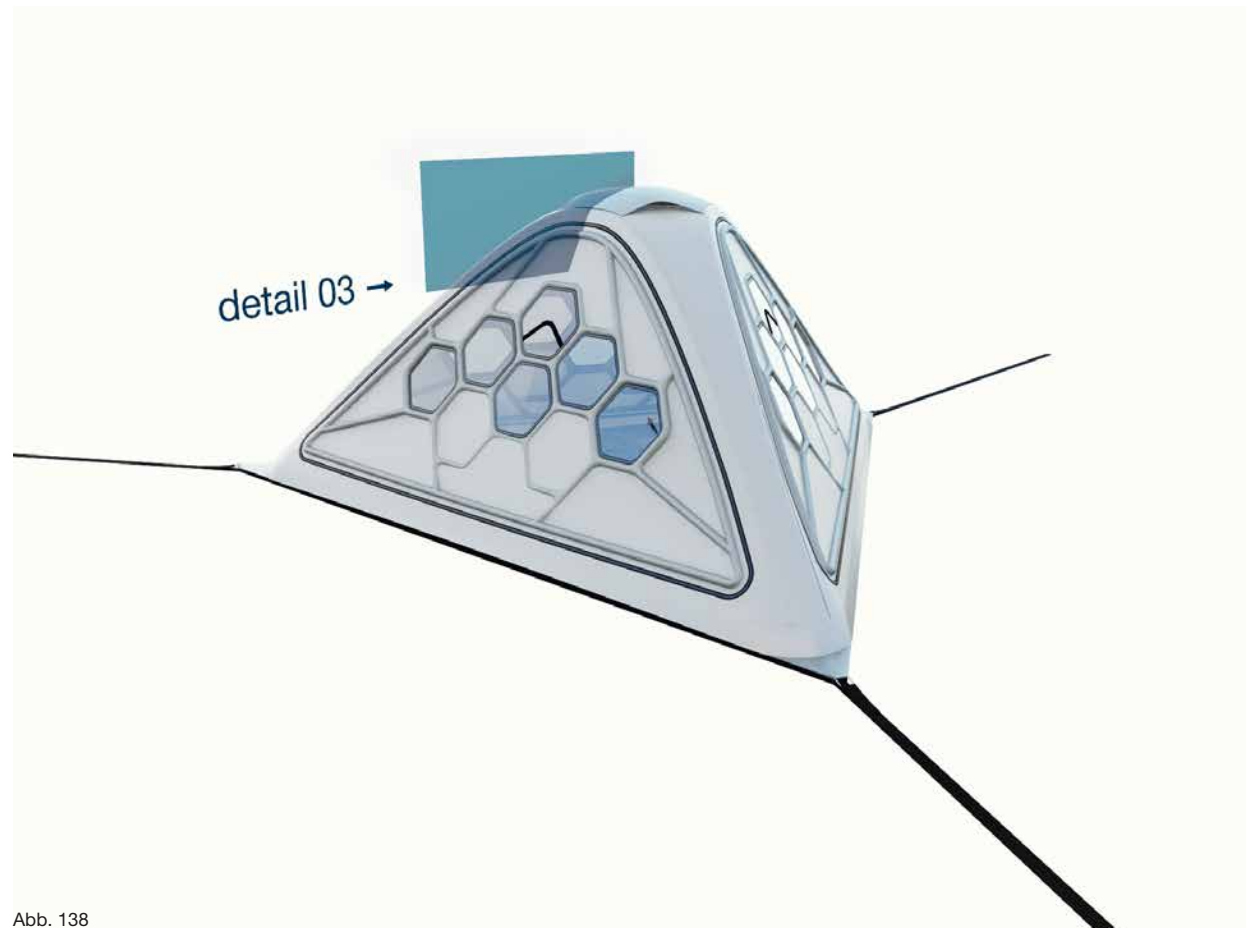


Abb. 138



Abb. 139



material & verarbeitung

Im Folgenden werden die verwendeten Materialien und ihre Verarbeitung genauer erklärt. Die Auswahl erfolgte nach den strengen Anforderungen, die das Projekt verlangt.

MATERIAL	Polyamid
BREITE	50 mm
DICKE	1.8 mm
BRUHLAST	22 kN / 2240 kg
BESONDERHEITEN	extrem starkes Gurtband

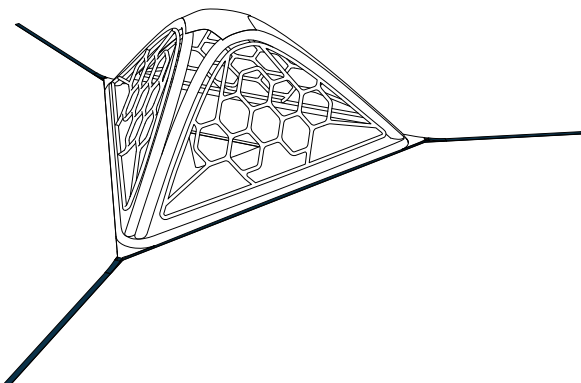
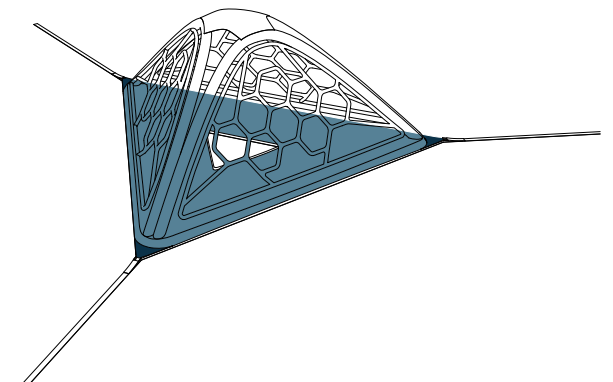


Abb. 140



Abb. 141

MATERIAL	High Tenacity Nylon in Taftbindung
BESCHICHTUNG	Thermoplastisches Polyurethan
ROLLENBREITE	150 cm
GEWICHT	480 g/m ²
REISSFESTIGKEIT	2400N bzw. 244kg / 50mm
BESONDERHEITEN	extrem robust
	luft- und wasserdicht
	sehr abriebfest
	sehr kältebeständig
	sehr alterungsbeständig



MATERIAL	Nylon in Taftbindung
BESCHICHTUNG	Thermoplastisches Polyurethan
ROLLENBREITE	150 cm
GEWICHT	275 g/m ²
REISSFESTIGKEIT	1000N bzw. 99kg / 50mm
BESONDERHEITEN	luft- und wasserdicht
	sehr abriebfest
	sehr kältebeständig
	sehr alterungsbeständig

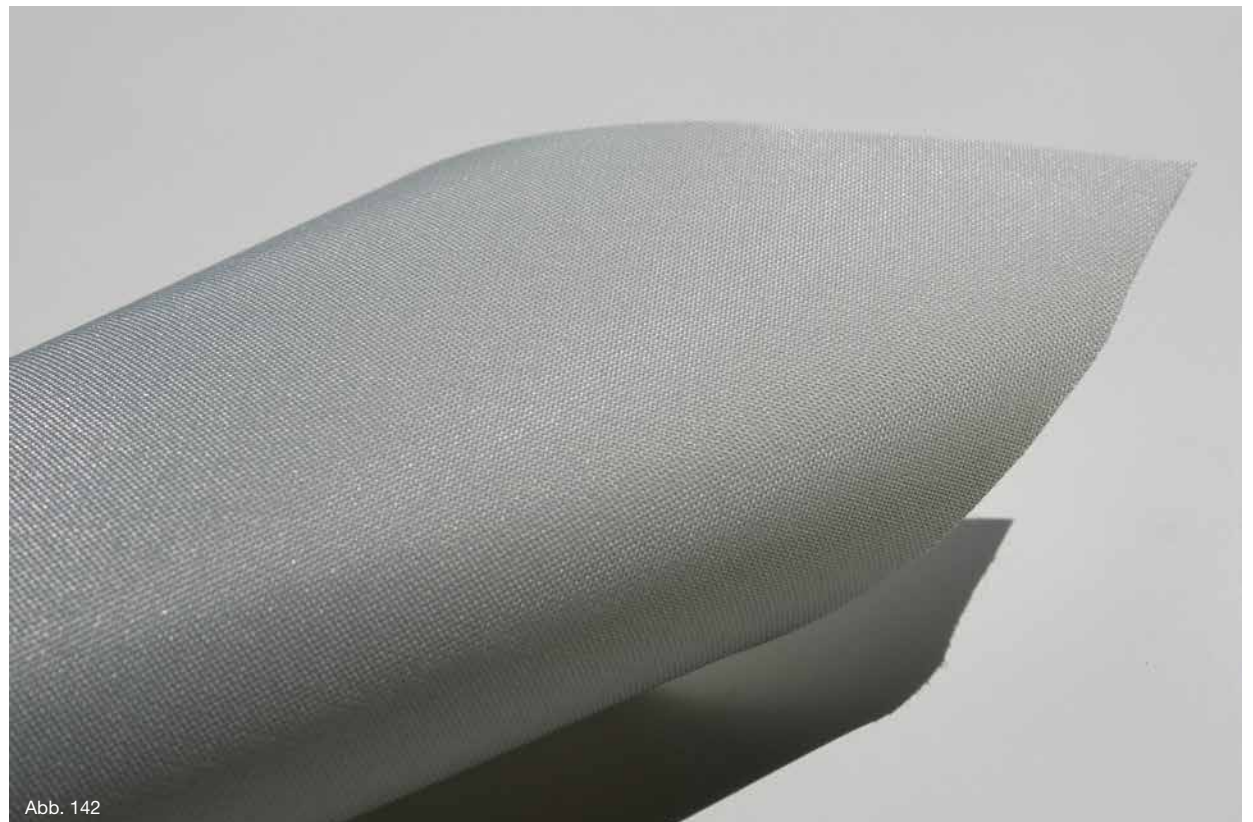
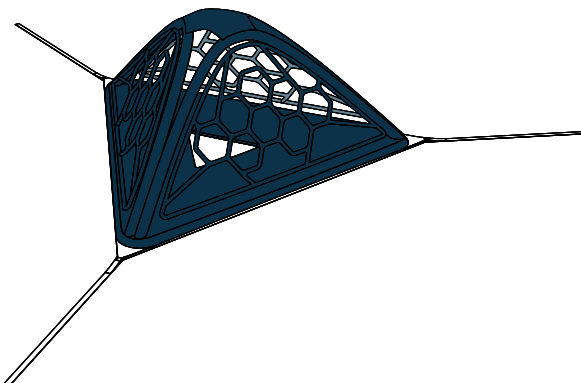


Abb. 142

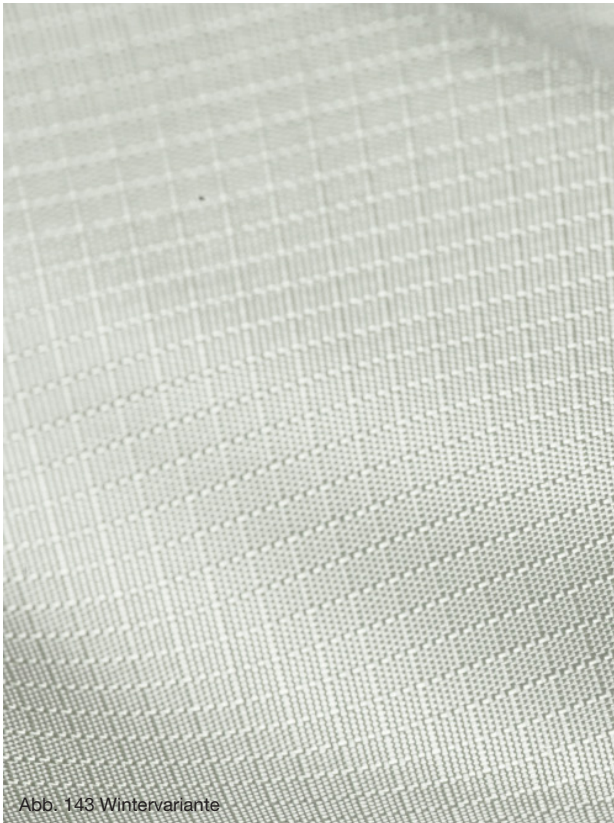


Abb. 143 Wintervariante

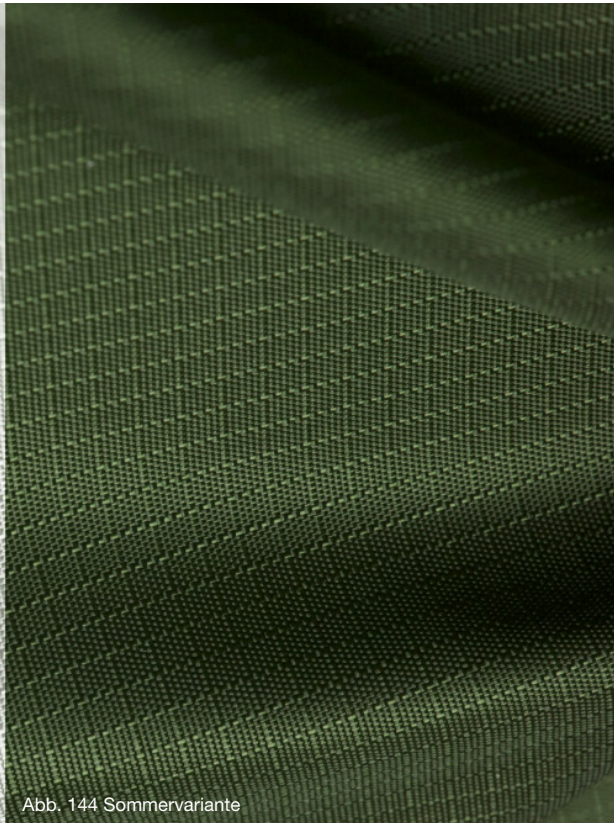
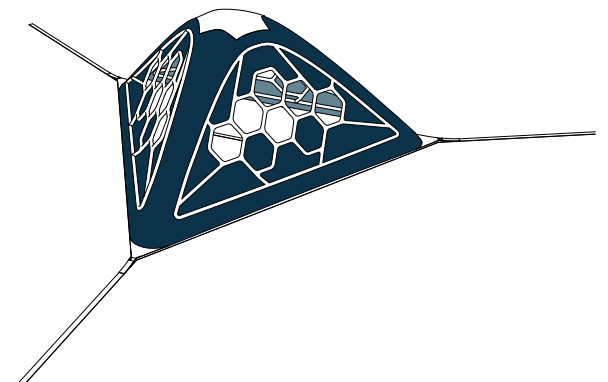


Abb. 144 Sommervariante

MATERIAL	75 den Ripstop Polyester
BESCHICHTUNG	Silikon, beidseitig
ROLLENBREITE	150 cm
GEWICHT	90 g/m ²
WEITERREISSFESTIGKEIT	15 kg
WASSERSÄULE	3000 mm
BESONDERHEITEN	“light block” Ausrüstung extrem UV stabil dehnt sich nicht aus bei Feuchtigkeit



MATERIAL	Weich PVC
ROLLENBREITE	130 cm
GEWICHT	430 g/m ²
DICKE	0,4 mm
BESONDERHEITEN	glasklar
	UV stabil
	witterungsbeständig

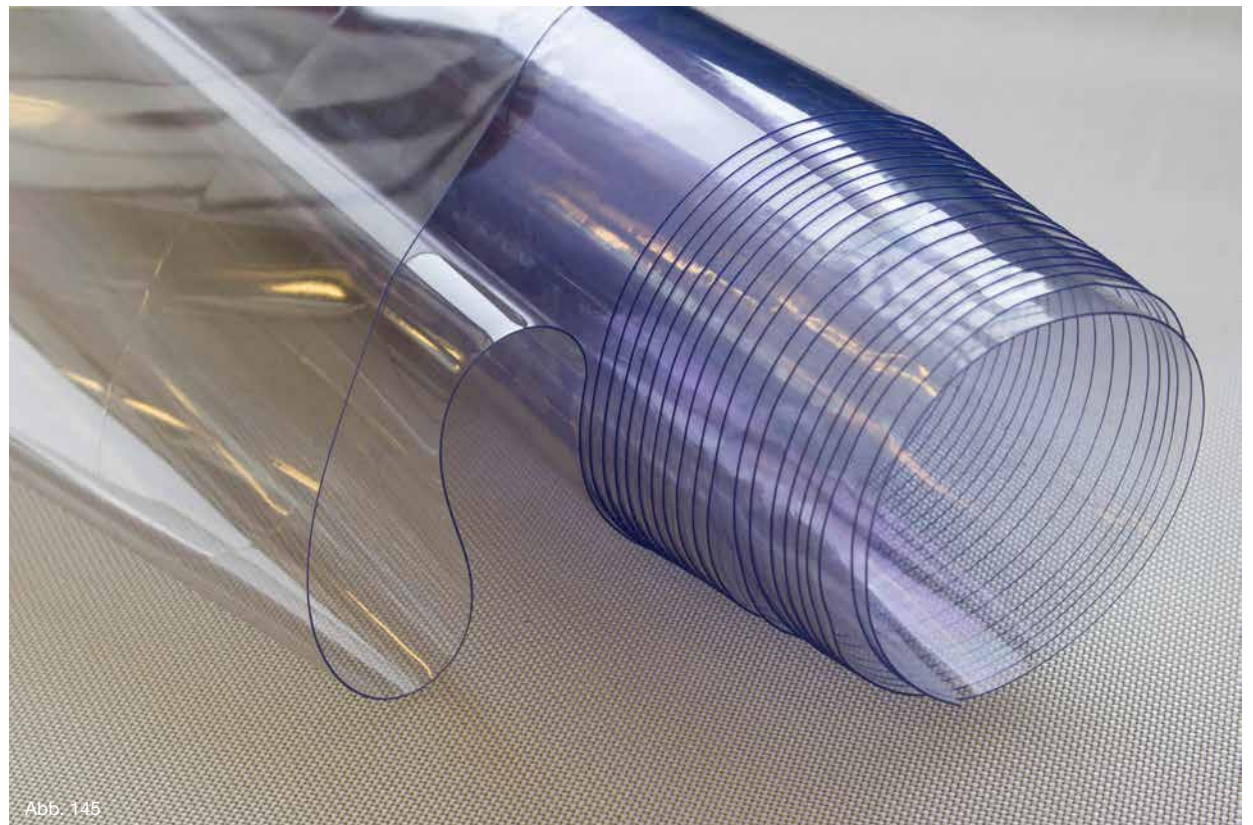
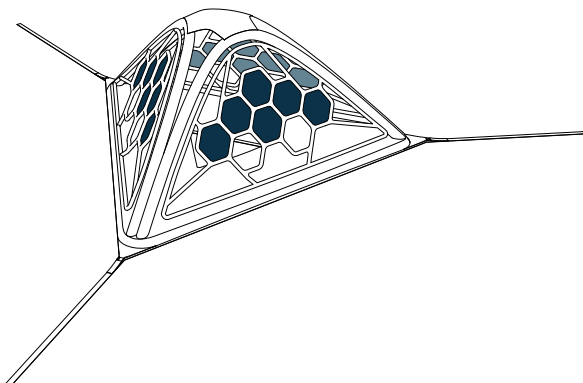


Abb. 145

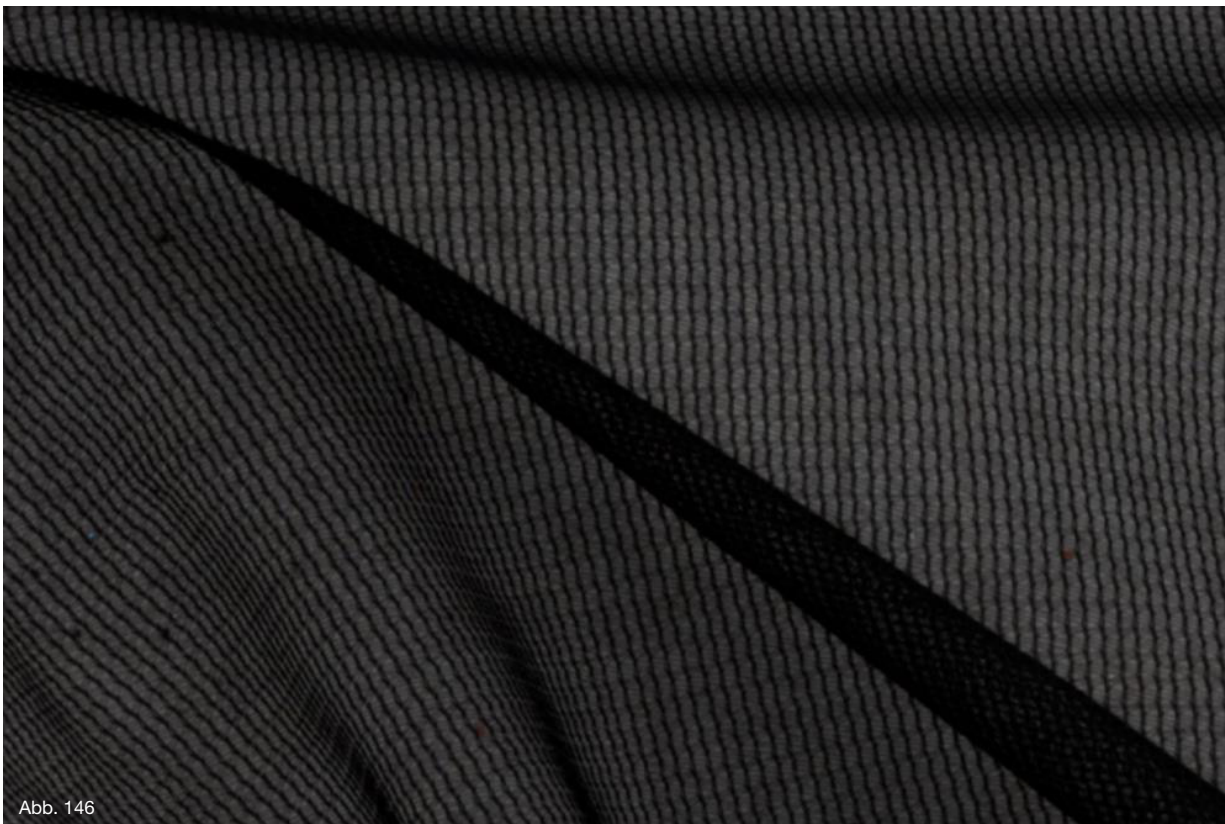
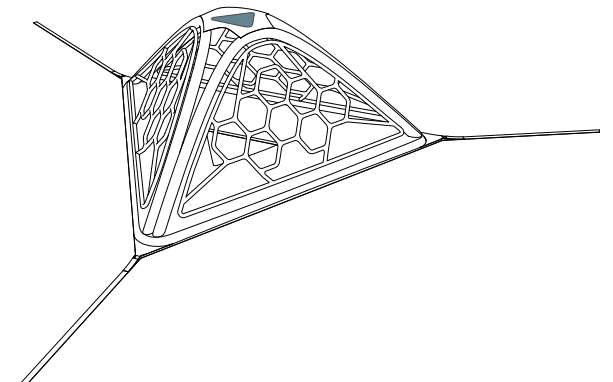


Abb. 146

MATERIAL	Polyester
ROLLENBREITE	150 cm
GEWICHT	45 g/m ²
MASCHENDICHTE	155 Maschen/m ²
BESONDERHEITEN	sehr fein
	sehr UV stabil
	nimmt kaum Feuchtigkeit auf



VERARBEITUNG

Um einen luftdichten Körper herzustellen, werden die Nähte der Folien am besten miteinander verschweißt. Dieses Verarbeitungsverfahren garantiert langlebige und luftundurchlässige Verbindungen.

Beim Kunststoffschweißen werden die Fügeflächen durch Anwendung von Wärmeenergie in einen plastischen Zustand gebracht und mit der Einwirkung von Kraft miteinander verbunden.

Eine gute Verarbeitungsqualität erreicht man aber nur, wenn man einige Dinge beachtet:

- In der Theorie lassen sich alle thermoplastischen Kunststoffe unter Anwendung von Wärme und Kraft miteinander vereinigen. Praktisch betrachtet ist es jedoch so, dass Struktur und Molekülmasse der Werkstoffe die technische Durchführbarkeit stark bestimmen.
Daher ergibt sich die Folgerung, dass (mit wenigen Ausnahmen) nur gleiche Thermoplaste miteinander verschweißt werden können.
- Weiters müssen auch die werkstoffspezifischen Bedingungen erfüllt werden.
Die wichtigsten Faktoren dabei sind die Schweißtemperatur, die Schweißkraft und die Temperatureinwirkzeit. Damit die Wärme bis zu der erforderlichen Tiefe in die Füge Teile dringen kann und danach die Gewährleistung einer stabilen Vereinigung der Fügeflächen gegeben ist, müssen diese Schweißparameter richtig aufeinander abgestimmt werden.
- Vor dem Schweißen müssen die Fügeflächen gut gesäubert und so zueinander fixiert werden, dass sie während des Schweißvorgangs nicht verrutschen können.
- Auch das Abkühlen, also die Verfestigung der Naht beeinflusst die Stabilität der Verbindung. Sie muss langsam und gleichmäßig erfolgen um keine Schweißrestspannungen zu erzeugen.



Abb. 147 Jentschmann Weldsonic Solo

ULTRASCHALL SCHWEISSEN

Mit Ultraschall wird Schall bezeichnet, der oberhalb des menschlichen Hörfrequenzbereichs liegt. Genauer gesagt handelt es sich dabei um Frequenzen von 16 kHz bis 1 GHz.

Die Schwingungen des Schalls bewirken eine lokale Erwärmung der Fügeflächen und können dann durch Einwirkung von Kraft miteinander verbunden werden. Verständlich wird die Funktionsweise des Ultraschallschweißens wenn man das Verfahren Schritt für Schritt betrachtet:

- Zuerst wird ein Generator benötigt, der Netzspannung in Hochfrequenzspannung umwandelt.
- Über einen Konverter, der wiederum die Hochfrequenzspannung in Ultraschall umwandelt, kommt der Schall im nächsten Schritt zum Booster.
- Der Booster verstärkt und transferiert die mechanischen Schwingungen und leitet diese weiter an die Sonotrode.
- Die Sonotrode überträgt die Schwingungen schlussendlich auf das zu verschweißende Material, wodurch sich die Moleküle in Bewegung setzen.

- Durch die Reibung, die dabei entsteht, wird Wärme erzeugt und die Fügeflächen plastifiziert.
- Die zu verschweißenden Materialien werden durch Druck miteinander verbunden.

Für das Verschweißen von Folien und technischen Textilien eignet sich besonders gut das rotative Ultraschall-Schweißen.

Dieses Verfahren ermöglicht eine kontinuierliche Verschweißung der Materialien und vermeidet somit Nahtübergänge.

Die Sonotrode befindet sich hier unterhalb der Materialien und leitet den Ultraschall durch die zu verschweißenden Teile auf ein Ambossrad, das man sehr gut in den Abbildungen sehen kann.

Das Ambossrad leitet den benötigten Druck auf die Schweißstelle und prägt durch die unterschiedlichen Rillen auch die Gestaltung der Naht.

Diese Räder lassen sich sehr leicht auswechseln, um für jede Folie und jedes Textil die passende Schweißnaht mit einem optimalen Ergebnis herzustellen.



Abb. 148

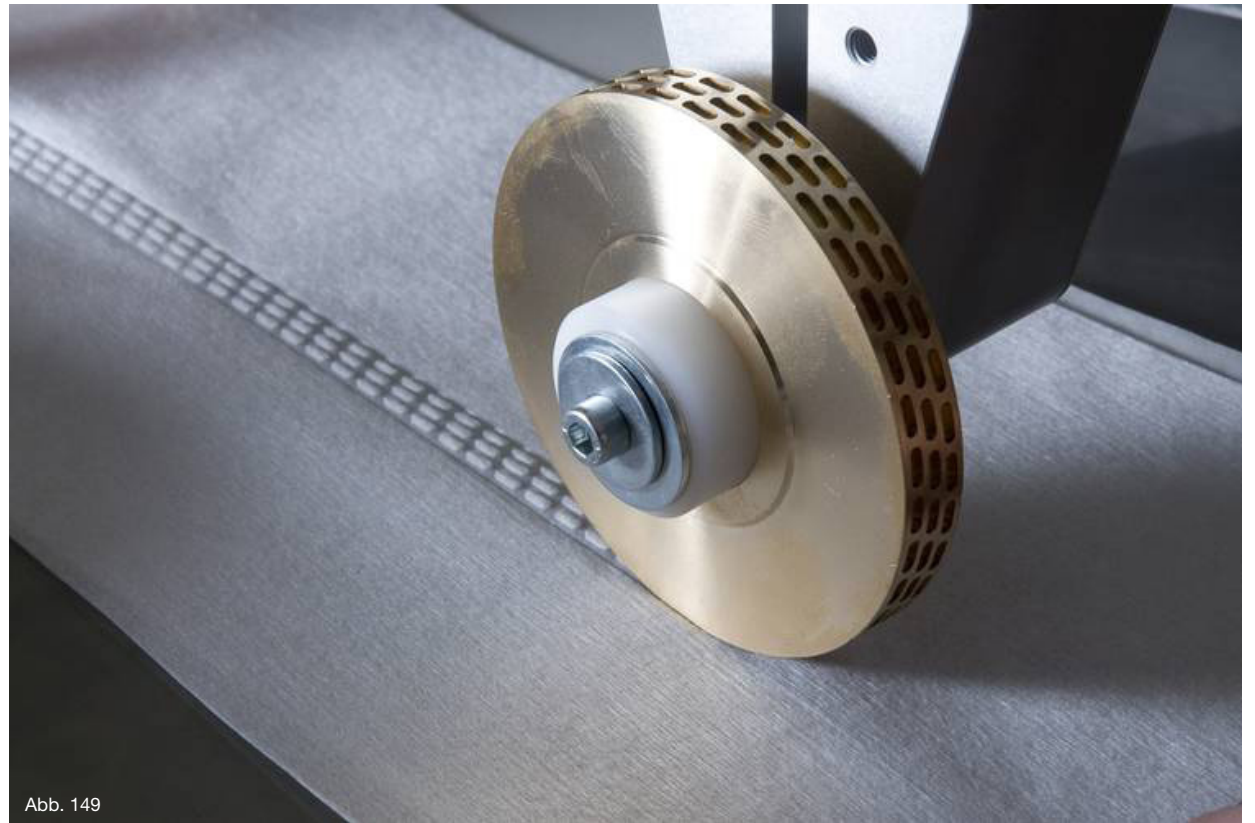
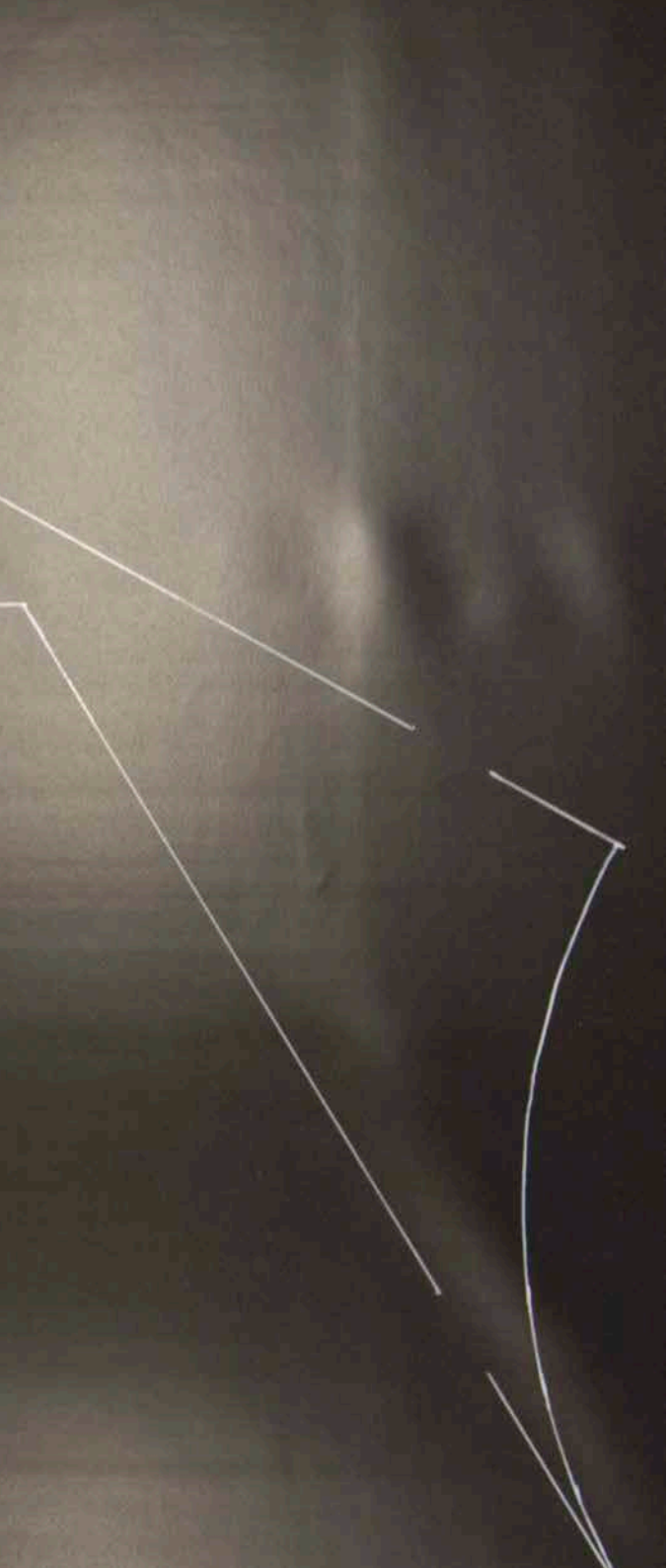


Abb. 149



prototyp & modellbau

Das folgende Kapitel zeigt einen Einblick in den Prototypenbau. Gezeigt wird der Verlauf verschiedener Tests - vom kleinen Modell, über einen 1:1 Test aus PE- Folie bis hin zur Entstehung des aktuellen Prototyps.



Abb. 151 - 153 Erster Test im Maßstab 1:5



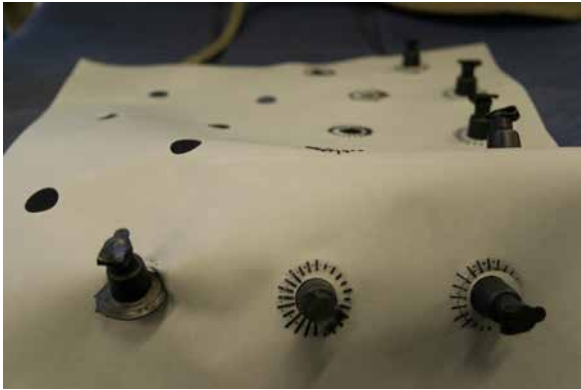


Abb. 154 - 157 Diverse Schweißversuche



Abb. 158 - 163 Erster Prototyp aus PE - Folie, M 1:1





Abb. 164 Nahaufnahme Ultraschallschweißen

Abb. 165 - 170 Aufbau des ersten Prototyps





Abb. 171

Abb. 172 - 177 Arbeiten am finalen Prototyp



Abb. 178 - 180

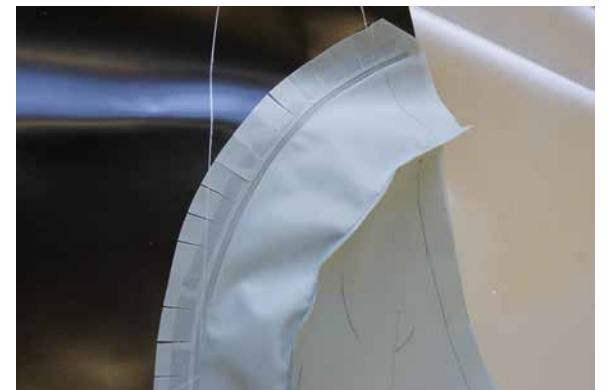
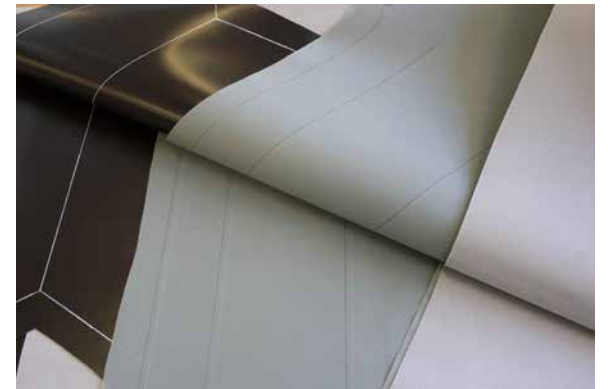
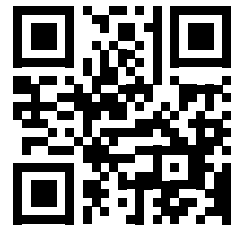


Abb. 181



... stay tuned!



ANHANG

LITERATURVERZEICHNIS UND QUELLEN

Der Schweizerische Nationalpark - Ein Naturerlebnis

Schloeth, Robert. AT Verlag, Aarau/Schweiz (1989)

DETAIL Mikroarchitektur

Zeitschrift für Architektur + Baudetail

Schnittich, Christian (Chefredakteur). Institut für internationale Architektur-Dokumentationen, München (2004)

im DETAIL Mikroarchitektur - Kleine Bauten, Temporäre Strukturen, Raumzellen

Schnittich, Christian (Hrsg.), Edition DETAIL - Institut für internationale Architektur-Dokumentationen, München (2010)

Mobile Architektur - Entwurf und Technologie

Kronenburg, Robert. Birkhäuser Verlag, Basel - Boston - Berlin (2008)

More Mobile - Portable Architecture for Today

Siegal, Jennifer. Princeton Architectural Press, New York (2008)

blow up - inflatable art, architecture and design

Topham, Sean. Prestel Verlag, München - Berlin - London - New York (2002)

Kunststoffverarbeitung

Schwarz, Otto; Ebeling, Friedrich - Wolfhard; Furth, Brigitte. Vogel Buchverlag (2005, 10. Auflage)

Kunststofftechnik für Designer

Bonten, Christian. Carl Hanser Verlag, München - Wien (2003)

<http://www.nationalpark.ch/>

<http://www.srf.ch/player/tv/schweiz-aktuell/video/jagd-auf-wilderer?id=7e7caf01-e4a8-4ab2-a7d2-a5e685a68103>

<http://www.qualitaet-gr.ch/downloads/sommerserie3.pdf>

<http://heimplanet.com/>

<http://www.luminair.co.uk/tt/>

<http://www.drewapenaar.nl/project.php?id=67&text=>

<http://www.hcla.co.uk/index.php?id=117>

http://www.jentschmann.com/dt/Ultraschall-Schweissen_1168.htm

ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 1	Schweizerischer Nationalpark http://www.dforum.net/showthread.php?t=605515
Abb. 2	Val Trupchun http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Val_Trupchun.jpg
Abb. 3 - 4	Satellitenbild Google Maps, bearbeitet
Abb. 5	Schweizerischer Nationalpark http://www.aycalifeclub.com/swiss-national-park.html/swiss-national-park-switzerland-1
Abb. 6	Eichhörnchen im Nationalpark http://www.nationalpark.ch/go/de/flora-und-fauna/impressionen/?startRow=1&nextNID=89AA7868-F46C-5781-6643DC60E2047027
Abb. 7	Blick von Fuorcla Val Sassa zum Lai da Müschauns Eigene Aufnahme
Abb. 8	Schmetterling beim Ova da Müschauns Eigene Aufnahme
Abb. 9	Herbst im Val Cluozza http://www.graubuenden.ch/wandern-schweiz/experten-tipsps/herbst-wanderungen.html
Abb. 10	Val Müschauns Eigene Aufnahme
Abb. 11	Lai dal Dragun http://www.bergfex.it/sommer/livigno/highlights/11413-schweizerischer-nationalpark/
Abb. 12	Winter im Nationalpark http://www.nationalpark.ch/go/de/flora-und-fauna/jahreszeiten/winter/
Abb. 13	Schneehase http://atlasnationalpark.ch/de/kapitel/tiere
Abb. 14	Lai da Müschauns Eigene Aufnahme
Abb. 15	God Margunet http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panorama_God_Margunet.jpg
Abb. 16	Forscher und Forscherinnen im Nationalpark http://atlasnationalpark.ch/de/kapitel/8-szenarien-und-perspektiven
Abb. 17	Parkwächter im Schweizerischen Nationalpark http://www.servustv.com/cs/Satellite/Article/Aus-dem-Leben-011259423717683
Abb. 18	Improvisierte Brücke http://f.blick.ch/img/incoming/origs2361476/1812532333-w1280-h960/Nationalpark.jpg
Abb. 19	Allianz Arena München http://www.dj-sect.de/bilder/allianz-arena-muenchen/
Abb. 20 - 21	Collagen Google Images
Abb. 22	The Cave http://outdoorseite.de/the-cave-eine-nacht-in-der-zelt-hoehle/
Abb. 23	Tree Tent http://www.luminair.co.uk/tt/gallery.html

Abb. 24	Boomtenten http://wewastetime.com/2010/11/13/boomtenten/
Abb. 25	Ski Haus http://tsuchiyastudio2011ma.blogspot.ch/2011/06/richard-horden-associates-skihaus-1991.html
Abb. 26	The Cave & the Wedge http://heimplanet.com/pdzelte/index.php
Abb. 27	The Wedge http://heimplanet.com/pdzelte/index.php
Abb. 28 - 29	Tree Tent http://www.luminair.co.uk/tt/gallery.html
Abb. 30 - 31	Boomtenten http://www.z33.be/fr/z-out/5777/over-pit
Abb. 32 - 34	Ski Haus http://tsuchiyastudio2011ma.blogspot.ch/2011/06/richard-horden-associates-skihaus-1991.html
Abb. 35 - 42	Collage Google Images
Abb. 43	Bienenwaben http://www.wallpaper4me.com/wallpaper/Honey-Honeycomb/
Abb. 44	Alte Aufnahme eines Parkwächters http://atlasnationalpark.ch/de/kapitel/8-szenarien-und-perspektiven
Abb. 45	Piz Quattervals http://www.hikr.org/gallery/photo1092757.html
Abb. 46	Bienenwabe Detail http://www.flickr.com/photos/moosicorn/7996877666/;
Abb. 47 - 62	Entwurfsfortschritt Eigene Aufnahmen
Abb. 63 - 64	Konzeptskizzen Eigene Zeichnungen
Abb. 65 - 129	Modellbau / Ergonomiestudien / 1:1 Tests Eigene Aufnahmen
Abb. 130 - 132	Entwurfsentwicklung Eigene Darstellungen
Abb. 133 - 138	Renderings Eigene Darstellungen
Abb. 139 - 148	Material und Verarbeitung Eigene Aufnahmen
Abb. 149	Ultraschall Schweißen http://www.jentschmann.com/dt/Ultraschall-Schweissen_1168.htm
Abb. 150 - 180	Prototyp und Modellbau Eigene Aufnahmen
Abb. 181	Rendering Eigene Darstellung
Postkarten	Eigene Aufnahmen