

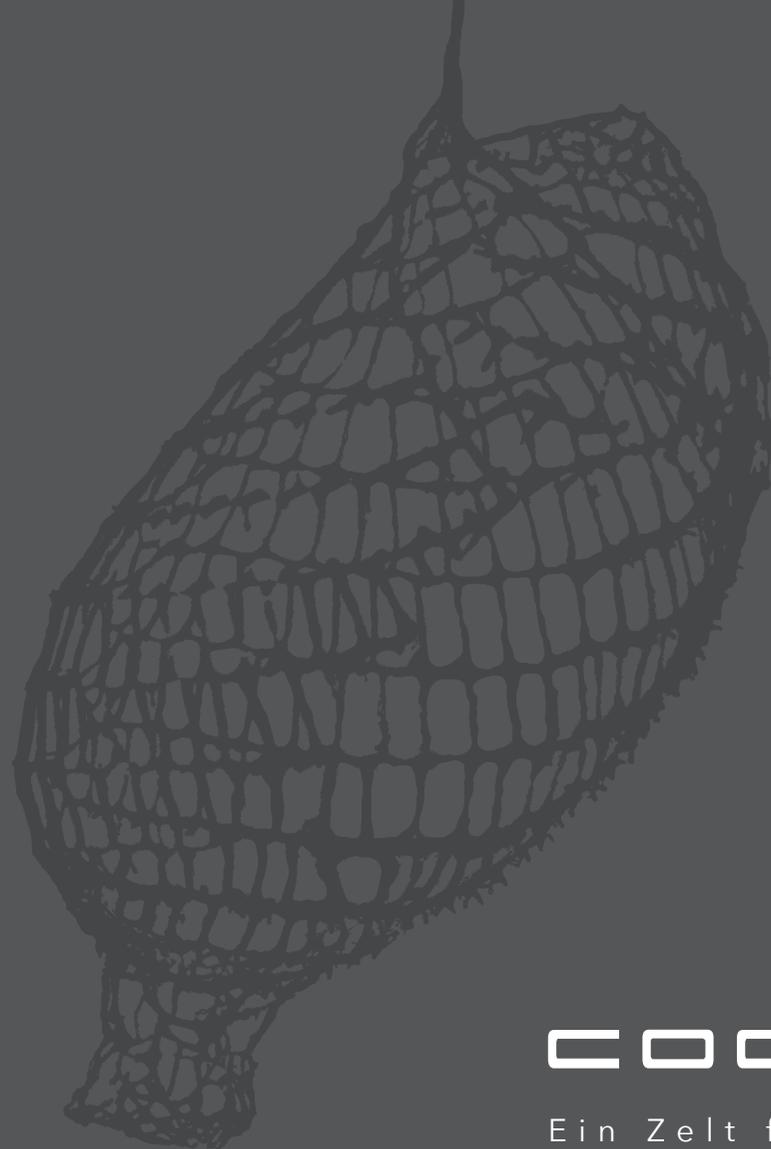
Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<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>



Nicole Boschitz

COCOON

Ein Zelt für Radreisen

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Techni-
schen 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>



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

Diplomarbeit

COCOON
Ein Zelt für Radreisen

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

unter der Leitung von

Manfred Berthold

Prof Arch DI Dr

E 253

Architektur und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Nicole Boschitz | 0725364

Anzengrubergasse 9/10

1050 Wien

Wien, am 30. September 2015

ein großes DANKE ...

an **Annemarie** und **Franz** für die Ermöglichung meines Studiums, die jahrelange Unterstützung und die große Geduld!

an meine Studienkollegen und Freunde **Joscha**, **Jörg**, **Alice** und **Markus** für die tolle Studienzeit, die ich nie vergessen werden und für die gegenseitige Unterstützung vom Orientierungskurs bis zum Diplom!

an **Kathi** für die ständige Motivation und das Erinnern daran, dass man auch während des Diploms Spaß haben soll!

an **Dani** für die tollen Hilfestellungen bei programm-technischen Fragen!

an **Lisa** und **Wolfgang Berndorfer** von der **Design & Engineering Company** in Grieskirchen für die großartige Unterstützung und die Ermöglichung eines Prototypen!

an **Jürgen Hennicke** für sein motivierendes Interesse und den großartigen Input!

an **Karl Deix** für die Ermöglichung interessanter Materialtests!

an **Manfred Berthold** für die tolle und beispielhafte Betreuung!

Abstract

This thesis “**cocoon** - a tent for cycle tours” aims at developing a one-person tent forming a physical symbiosis with the bicycle, saving space and ensuring mobility at the same time.

Design, form and material are geared exactly to meet the needs of cycle tourists.

The possibility of connecting two or more tents creates an interface allowing interaction between cyclists travelling together.

Kurzfassung

Ziel der Masterarbeit „**cocoon** - ein Zelt für Radreisen“ war es, ein Ein-Personen-Zelt für Fahrradreisen zu entwickeln, welches eine Verbindung zum Fahrrad herstellt sowie platzsparend transportiert werden kann. Der Entwurf geht auf die Bedürfnisse eines Radreisenden ein und ist in Form und Material so minimalistisch als möglich gehalten.

Durch die Möglichkeit der Verbindung zweier oder dreier Zelte, kann eine Schnittstelle erschaffen werden, die es gemeinsam Reisenden ermöglicht miteinander zu kommunizieren.

Inhalt

I	Einleitung	05
II	Recherche	11
III	Die ersten Versuche	25
IV	Konzept & Formfindung	37
V	Entwurf	58
VI	Konstruktion & Details	74
VII	Material	91
VIII	Prototyp	125
IX	Conclusio	137
X	Verzeichnisse	141

I Einleitung



Motivation und Ziel

Ausgehend von meinem Anfangsthema, welches sich mit Campingplätzen beschäftigte, stellte ich Analysen zur Aufteilung und Organisation dieser an. Schnell war klar, dass sich diese „ölsardinenartige“ Anreihung von Zelt-/Karavanplätzen nicht mit meiner Vorstellung von Camping, nämlich Natur und Freiheit, übereinstimmt.

Für mich hat Camping jedoch nicht nur etwas mit Natur und Freiheit zu tun, sondern auch mit „grünem Reisen“. (z.B. Zug- oder Radreisen)

2011 schaffte es der Radfahr-/Mountainbikeurlaub mit 12 % unter die Top 10 der beliebtesten Sommerurlaubsarten der befragten Gäste in Österreich.¹

Eine weitere Befragung wurde im Sommer 2014 unter Österreich-Touristen durchgeführt. Laut dieser Umfrage waren allein in unserer Bundesrepublik zu diesem Zeitpunkt 9% der Befragten Radurlauber.²

Da der Radtourismus immer mehr an Bedeutung gewinnt und dies auch oftmals mit Camping verbunden wird, entsprang die Idee eines Zeltes für Radreisen.

¹ vgl. WKÖ, 2014: S. 16

² vgl. Österreich Werbung, 2014: S. 2



Das größte Problem hierbei stellt wohl das Gepäck dar. Das gesamte Equipment für den Urlaub, sowohl Bekleidung, als auch etwas Verpflegung und Unterkunft, müssen in Rucksack und Radtaschen verstaut werden.

Dies führte zur Fragestellung, wie man ein Zelt möglichst platzsparend am Fahrrad unterbringen kann, um somit mehr Platz für das restliche Gepäck zur Verfügung stellen kann.

Damit jedoch nicht nur die Art der Unterbringung platzsparend ist, sondern auch das Zelt selbst, war ein weiteres wichtiges Ziel den Materialbedarf so gering wie möglich zu halten.

Die Form des Zeltes sollte auf die Grundbedürfnisse/-positionen - liegen und sitzen - abgestimmt werden und auch die Wahl der Materialien sollte durch den Faktor Platz beeinflusst werden, da durch leichte Materialien zusätzlich Gewicht und Masse eingespart werden kann.

All diese Anforderungen führten zu dem Ergebnis, dass ein Ein-Personen-Zelt entwickelt werden soll, welches

bei zwei bis drei Reisenden die Möglichkeit einer Schnittstelle für Kommunikation bietet.

Der Vorteil hierbei liegt in der Aufteilung des Gewichtes und des Platzbedarfs pro Reisenden.

Da sich die Option eines radumhüllenden Zeltes aufgrund des hohen Materialbedarfs nicht stellte, war ein weiterer Punkt die Verbindung von Fahrrad und Zelt, damit das Rad auch auf der Campingwiese oder in der Wildnis vor Diebstahl geschützt ist.

All diese Anforderungen führten zu einem Entwurf, der sowohl realistisch, als auch durchführbar sein musste, da für diese Diplomarbeit ein erster 1:1 Prototyp, in Kooperation mit der Design & Engineering Company aus Grieskirchen, angefertigt wird.

Um eine eventuelle Massenproduktion zu ermöglichen, wird der Prototyp jedoch nicht in Österreich hergestellt, sondern in China.

II Recherche

Das Fahrrad

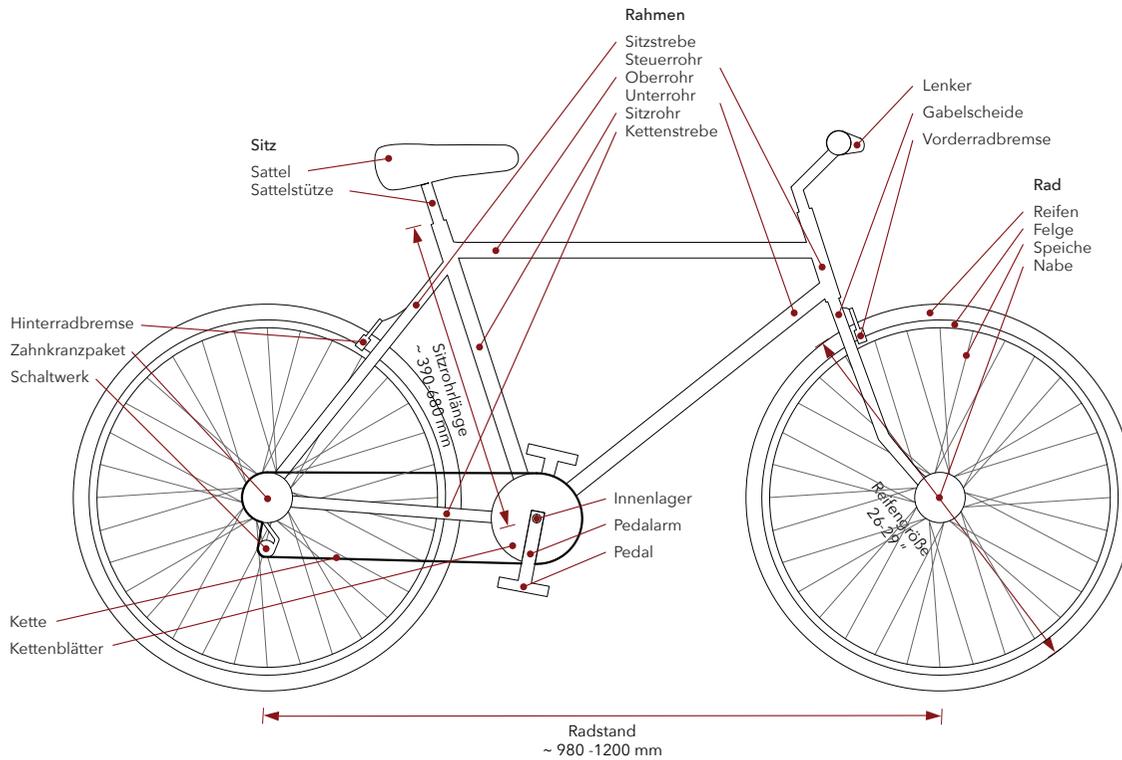
Im Laufe der Fahrradgeschichte hat sich eine Vielzahl an Fahrradtypen entwickelt.

Unterschied man früher vorwiegend zwischen Herren-, Damen-, Kinder- und eventuell Rennrädern, wird es heutzutage durch den Variantenreichtum schon etwas schwerer ein Fahrradmodell einem Typ bzw. einer Kategorie zuzuordnen.³

Grob kann man sagen, man unterscheidet heute zwischen:

- Alltagsrädern, wie beispielsweise das Fitness- oder Cityrad
- Fahrrädern für den Radsport, wie Renn-, Bahn-, Steher-, oder Triathlonräder
- Geländerädern, wie Trial-, Mountainbikes und BMX-Räder
- Fahrrädern für Radtouren/-reisen, wie das Trekking-, Touren- oder Reiserad
- spezielleren Rädern, wie zum Beispiel das Bonanzarad, das Tandem-, Ein- oder Faltrad, sowie seit einigen Jahren, das immer beliebter werdende E-Bike

³ vgl. Greisinger, T., 2010



Für die Analyse werden hierbei nur die für den Entwurf relevanten Radtypen, Fahrräder, die für längere Touren verwendet werden bzw. dafür geeignet sind, herangezogen und näher beschrieben.

Besonders wichtig für den Entwurf ist es, die verschiedenen Rahmentypen, für einen eventuellen Transport des Zelttes, herauszufinden.

(zum Vergleich der verschiedenen Rahmentypen siehe S. 15, Abb. 11, moderne und historische Fahrradrahmen)

Trekkingrad

Das Trekkingrad ist eine Kombination aus einem Rennrad ähnlichen Rahmen und einem Mountainbike (MTB), wobei es weniger breite Reifen als ein MTB besitzt, da es nicht nur im steileren Gelände, sondern auch auf befestigten oder unbefestigten Straßen, für kurze oder längere Touren, verwendet wird. Für den Gepäcktransport besitzt das Trekkingrad meist einen oder zwei Gepäckträger und ist im allgemeinen leichter als ein Touren- oder Cityrad.³

Die Rahmen der Trekkingräder sind oft als Sloping-Rahmen, für Herrenräder, oder als Trapez-, Wave-, Berceau-, Mixte-Rahmen für Damen ausgeführt. (siehe Abb. 3-6)

³ vgl. Kast D., 2008 (Trekkingrad)



Tourenrad

Tourenräder ähneln rein optisch den Citybikes, jedoch sind sie um einiges leichter.

Wie auch Mountainbikes, besitzen sie Gangschaltungen mit hohen Übersetzungen, welche das Bergauffahren erleichtern. Die Federung, ein gepolsterte Fahrradsattel und - bei längeren Touren wichtig - eine aufrechte Sitzposition, machen das Tourenrad zu einem komfortablen Fahrrad.⁵

Tourenräder gibt es, wie auch bei den Trekkingrädern, mit verschiedensten Rahmenbauarten.

⁵ vgl. Toms Bike Corner, 2010 (Tourenrad)



7 - 8 Tourenräder mit verschiedenen Rahmen

Reiserad

Das Reiserad, oder auch Randonneur genannt, ist ein für Radreisende konzipiertes Fahrrad, welches sogar mit 50 kg Gepäck noch ohne Probleme gefahren und manövriert werden kann. Um dieses Gewicht zu tragen sind hier die Speichen und Felgen besonders belastbar. Auch die Rahmengeometrie ist eine andere. Aufgrund der hohen Belastungen werden stabilere Materialien und Rohre mit dickerer Wandstärke verwendet. Es verfügt über eine ergonomische Sitzposition und ein steiles Sattelrohr um das Treten zu erleichtern.⁶ Als Rahmentyp wird hier oft der Diamantrahmen verwendet.⁷

⁶ vgl. Kast D., 2008 (Reiserad/Randonneur)

⁷ vgl. Toms Bike Corner, 2010 (Reiserad)



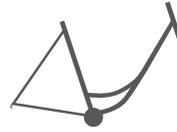
9 - 10 Reiseräder



Diamantrahmen



Schwanenhalsrahmen



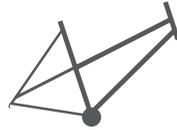
Waverahmen



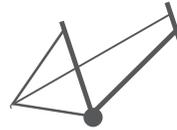
Easy-Boarding-Rahmen



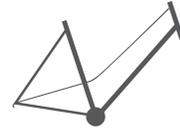
Trapezrahmen



Anglaise-Rahmen



Mixte-Rahmen



Berceau-Rahmen



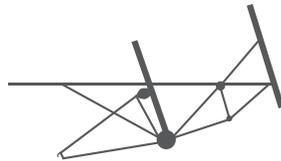
Sloping-Rahmen



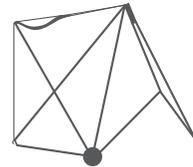
Kreuzrahmen



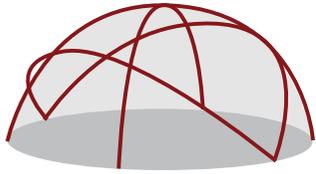
Y-Rahmen



Moulton-Rahmen



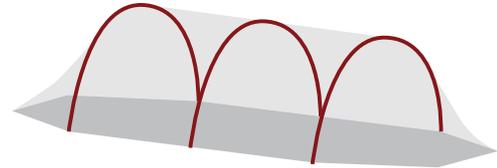
Dursley-Pedersen-Rahmen



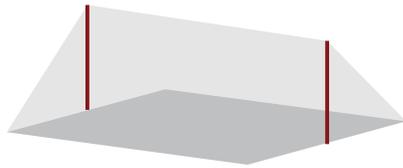
Geodätzelt



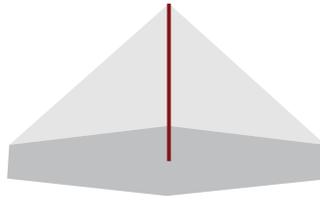
Kuppelzelt



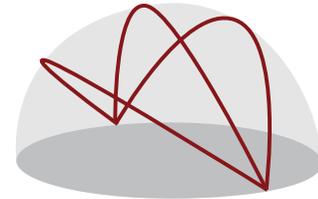
Tunnelzelt



Firstzelt



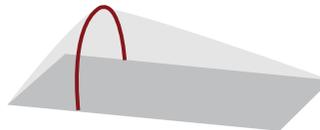
Pyramidenzelt



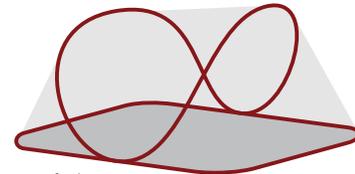
Prahmzelt



Einbogenzelt



Biwakzelt



Wurfzelt



Das Zelt

Ein Zelt ist per Definition eine einfache, temporäre Konstruktion aus Gestänge, Stoff oder Ähnlichem.⁸

Es haben sich verschiedenste Konstruktionsweisen bzw. -typen entwickelt, die je nach Verwendungszweck Einsatz finden:

Geodätzelt: sehr windstabil und wird vor allem für Trekkingtouren und Expeditionen eingesetzt.

Kuppelzelt: ist der Allrounder. Es ist zwar leichter als ein Geodätzelt, jedoch nicht so stabil.

Tunnelzelt: bietet durch seine Form das beste Verhältnis von Gewicht und Raumausnutzung.

Firstzelt: einfaches, aber nicht sehr stabiles Zelt für „Schönwettercamping“.

Pyramidenzelt: sehr einfache Konstruktion. Wird oftmals zum Wandern und für Gruppen verwendet.⁹

⁸ vgl. Bibliographisches Institut GmbH, 2015

⁹ vgl. Outdoor Attractive, 2013



Prahmzelt: wird meist beim Nachtangeln verwendet.

Einbogenzelt: leicht und kompakt. Für Touren zu Fuß oder mit dem Rad.

Biwakzelt: Einpersonenzelt welches einem Schlafsack ähnelt.

Wurfzelt: Einfacher und schneller Aufbau durch „aufspringen“ des Zeltes.

Um einen kleinen Überblick zu geben, welche Projekte mich auf meinem Weg hin zum Entwurf inspiriert haben, werden auf den nächsten Seiten Referenzbeispiele angeführt.



13 „Mavericks“

The Inflatable Diamond Grid

Heimplanet lies sich bei seiner aufblasbaren Zeltproduktreihe von der Diamantstruktur inspirieren.

Die geodätischen Kuppeln gibt es in drei Ausführungen. „The Wedge“, das kleinste Zelt, bietet Platz für zwei Personen. „The Cave“, das Mittelgroße, ist für zwei bis drei Personen geeignet und das Mehrzweckzelt „Mavericks“, mit seinen rund 13 qm und 2 m Stehhöhe, wurde als Gruppenzelt konzipiert.

Die doppelwandigen Luftstreben bilden ein Gitternetz, wodurch einwirkende Kräfte gleichmäßig verteilt werden und ein Abspannen nur bei extremen Wetterverhältnissen notwendig ist.

Obwohl der Geodät in einem aufgeblasen werden kann, bietet das Mehrkammer-Luftsystem die Sicherheit, dass auch bei einem Schaden an einer der Streben die Stabilität gewährleistet ist.

Für einen schnellen und einfachen Auf- bzw. Abbau wurde jede Luftkammer mit einem Kombi-Ventil, bestehend aus einem Rückschlagventil und einer großen Ventilöffnung, versehen.¹⁰

¹⁰ vgl. Heimplanet Entwicklungs GmbH



14 „The Cave“



15 „The Wedge“

2 seconds

Die Tragstruktur des „2 seconds Easy“ Wurfzeltes von Quechua besteht aus Fiberglas-Vollfasergestänge, welches die Stabilität gewährleistet und trotzdem so flexibel ist, dass es sich zu einem Kreis, abhängig von der Zeltgröße, von 61 bis 78 cm Durchmesser „zusammenfalten“ lässt.¹¹

Die beiden Fiberglasringe, jeweils einer für die Grundflächen- und einer für die Innenraumformung, bilden eine Art Tunnelzelt. Mit ein paar Handgriffen ist das Zelt auf- und wieder abgebaut und beweist somit eine große Flexibilität.

¹¹ vgl. Decathlon Sportspezialvertriebs GmbH, 2015





Travel Tent

Das Travel Tent wurde extra für Radreisende entwickelt. Um am Fahrer und am Fahrrad selbst mehr Platz für anderes Gepäck zu sparen, wurde das Zelt einfach in den Reifen „verbannt“. Der verstärkte Reifen in dem das Pop-Up-Zelt mit Klemmen befestigt ist ermöglicht somit nicht nur Platzersparnis, sondern auch eine schnell aufgebaute temporäre Unterkunft.¹²

Die Nachteile liegen bei diesem Entwurf vermutlich im Fahrkomfort. Da das Hauptgewicht über den Hinterreifen abgetragen wird und der Vorderreifen weniger belastet ist, könnte es sein, dass durch die große Angriffsfläche der Lenker bei einem Windstoß verrissen wird.

¹² vgl. Kohlstedt K., 2015



III Die ersten Versuche

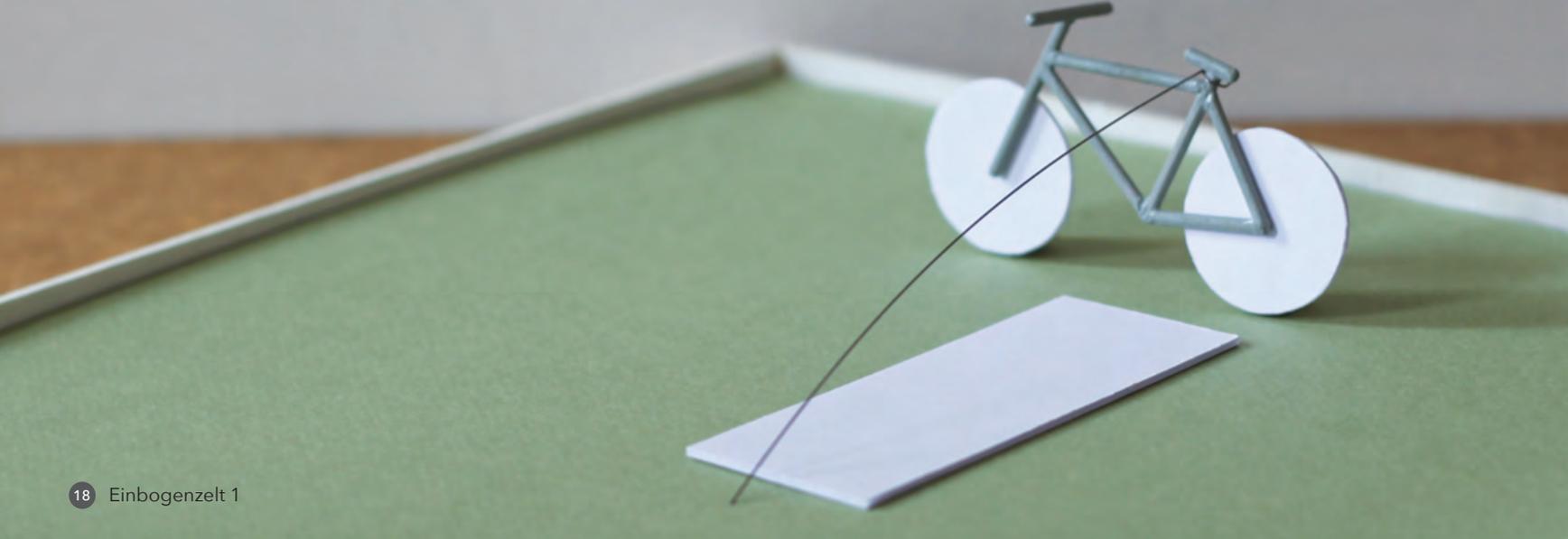


Experiment „Radzelt“

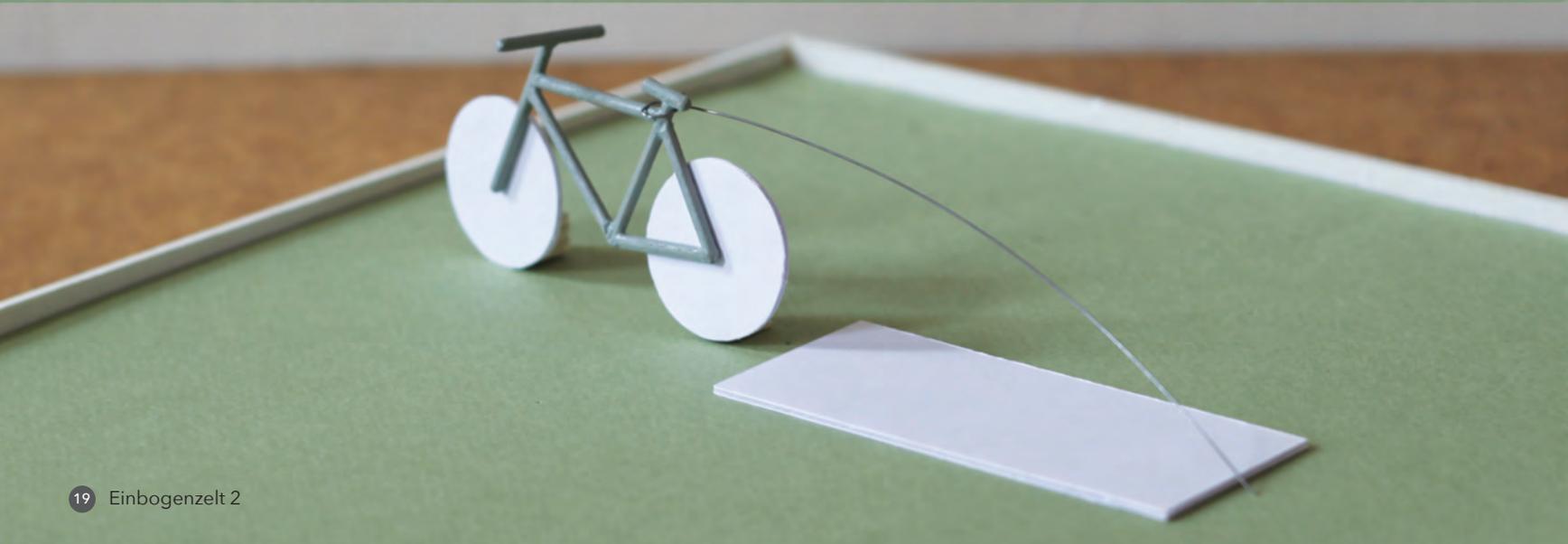
Die folgenden Seiten zeigen die ersten Versuche und die Herangehensweise an das Thema „Radzelt“.

Hierfür wurden einfache 1:10 Modelle nach den Grundzelttypen und Skizzen angefertigt.

Wichtig war es, eine Verbindung zum bzw. mit dem Fahrrad zu schaffen.



18 Einbogenzelt 1



19 Einbogenzelt 2



18 19 Einfaches Einbogenzelt

Das Zelt wird seitlich oder nach hinten über den Reifen hinweg, von der Sattelstütze in den Boden gespannt.

20 Kombination aus zwei Einbogenzelten

Hier werden die Streben zweier Einbogenzelte von der Sattelstütze und vom Steuerrohr, wie bei einem Kuppelzelt, überkreuzt in die Erde abgespannt.

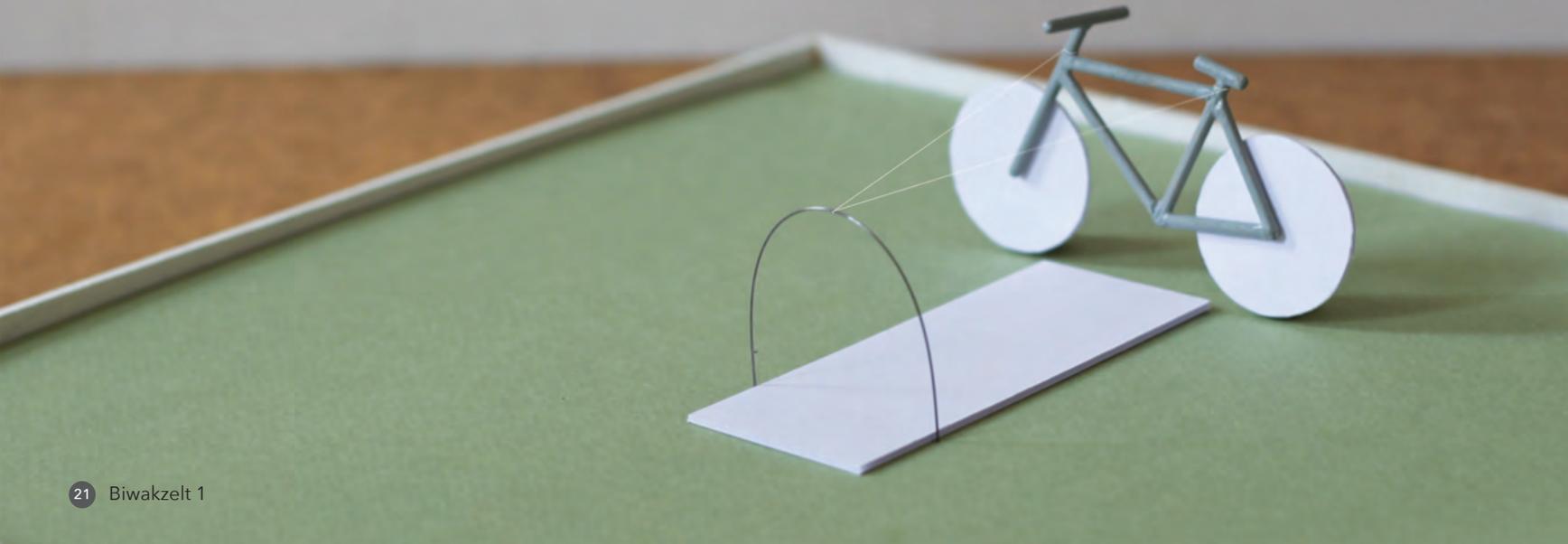


21 Biwakzelt Versuch 1

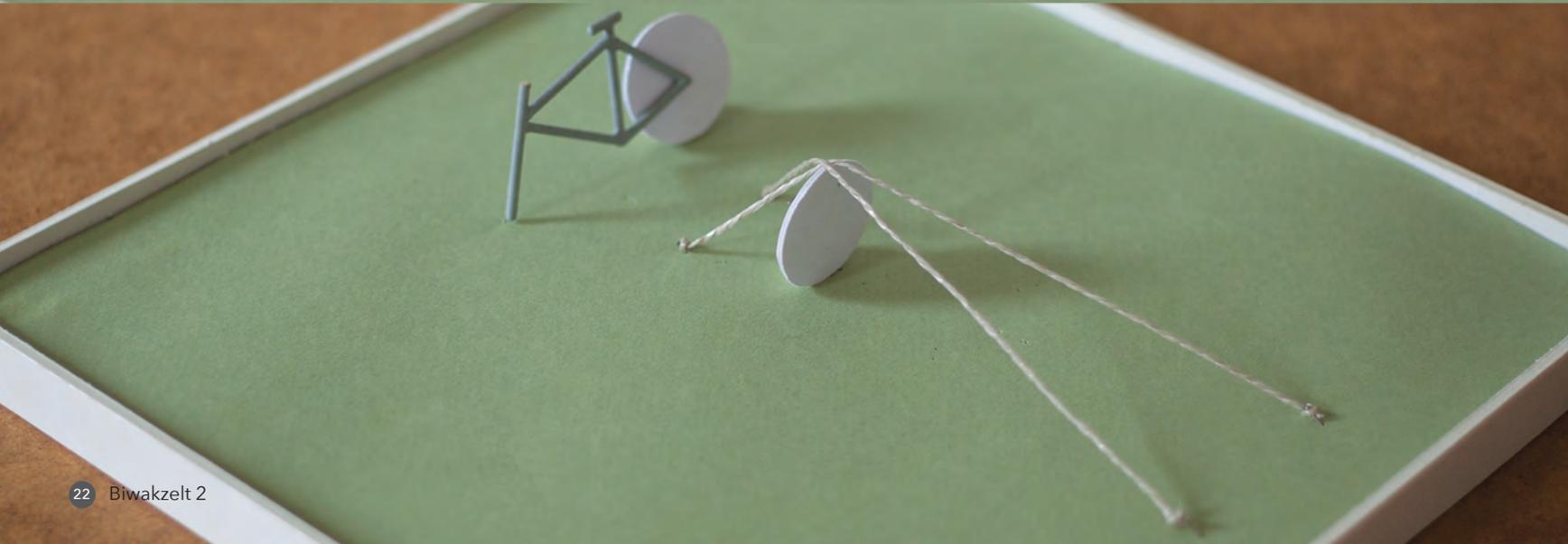
Die Zelthaut wird über einen Bogen nach vorne in die Erde gespannt und nach hinten am Fahrradrahmen angehängt.

22 Biwakzelt Versuch 2

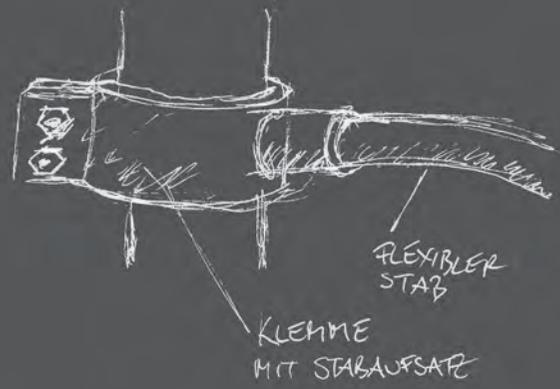
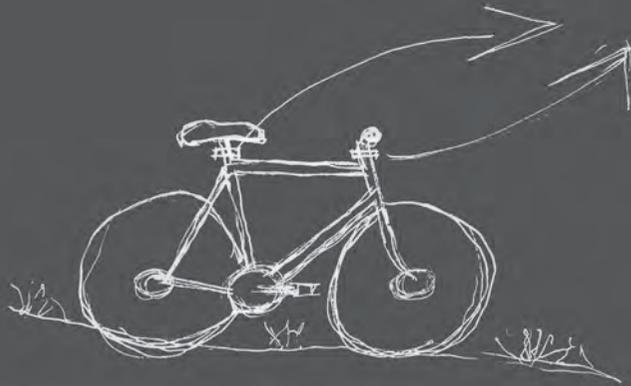
Das Zelt wird über den abgenommenen Vorderreifen des Fahrrades in die Erde abgespannt.



21 Biwakzelt 1



22 Biwakzelt 2



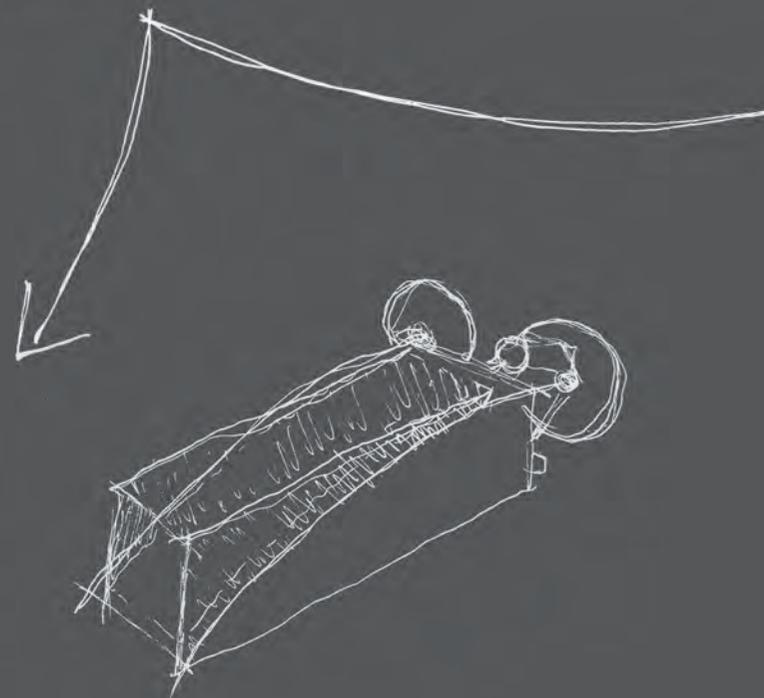
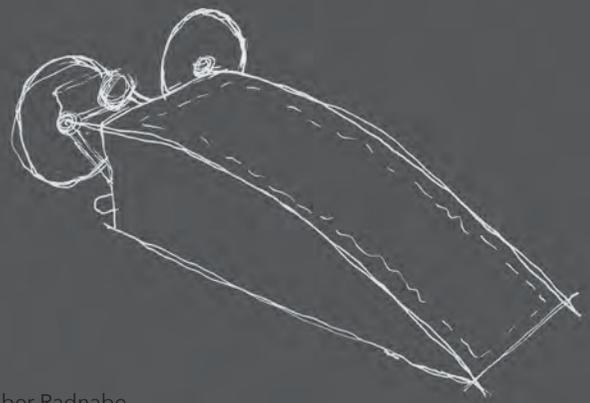
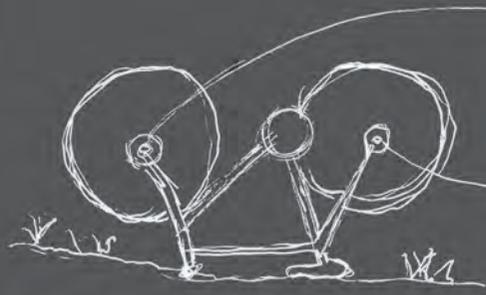


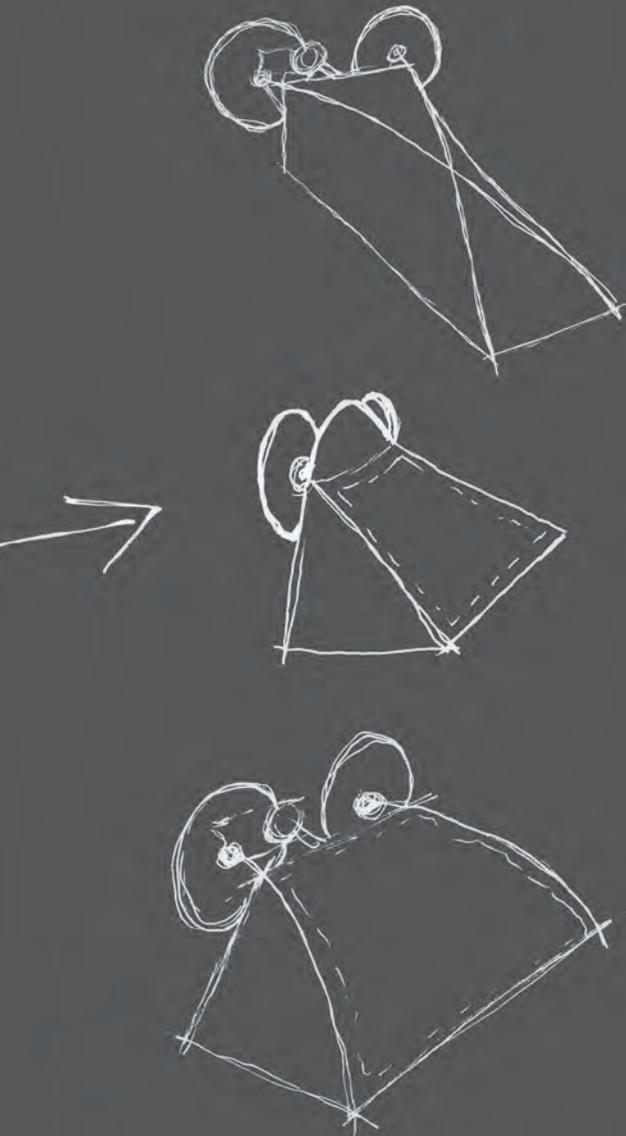
- 23 Erste Überlegungen zu verschiedenen Zeltformen und der Anbringung der Zeltkonstruktion an Sattelstütze und Steuerrohr mittels Klemmen und Stabaufsatz.

Die Stäbe werden während des Fahrens abgenommen und verstaut. Während des Aufenthaltes können diese einfach und schnell in den Stabaufsatz eingeklemmt und in den Boden abgespannt werden.

FLEXIBLER
STAB

SCHRAUBAUFSATZ
FÜR RADNABE



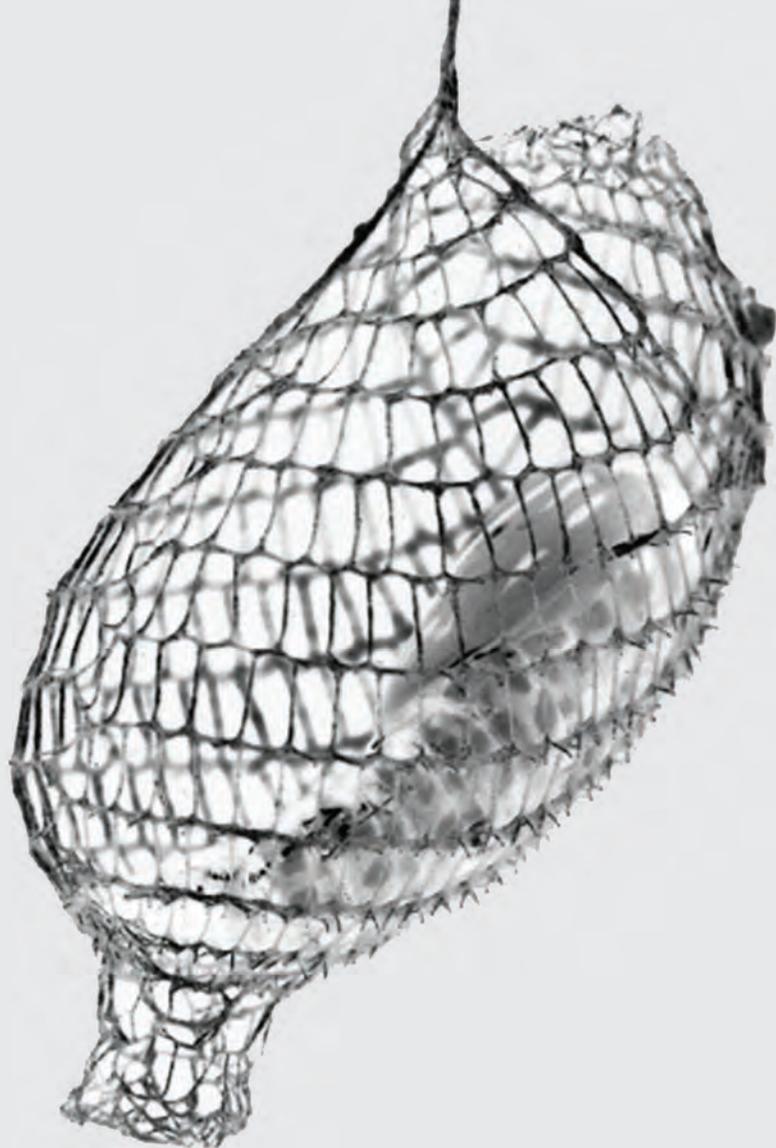


- 24 Weitere Überlegungen zur Anbringung der Stäbe an der Verlängerung der Radnabe.

Mittels aufschraubbarem Aufsatz werden die Stäbe, bei umgedrehter Radlagerung, überkreuz oder in Querrichtung zum Fahrrad in die Erde abgespannt. Die daraus resultierende Zeltform bietet Platz für eine Person.



IV Konzept & Formfindung





26 Stürzpuppe



27 Kokon



28 Kokon

Der Kokon für den Radfahrer

Die Puppe und der Kokon sind faszinierende Bauwerke der Natur. Sie bieten seinen Bewohnern auf kleinstem Raum Schutz während der Entwicklung oder der sogenannten Puppenruhe.¹³

Nicht nur in der Form, sondern auch in Struktur, Material und Anbringung sind diese Behausungen von Insekt zu Insekt unterschiedlich.

Bei der Art der Anbringung kann man zwischen Puppen, die frei am Boden liegen, Stürzpuppen, Gürtelpuppen und Kokons, die mit der jeweiligen Umgebung „verspinn“ sein können, unterscheiden.

Während Stürzpuppen ihre Hülle von oben abhängen, wird die Puppenhülle der Gürtelpuppe durch einen Gespinnstfaden um die Körpermitte an Zweigen oder ähnlichem befestigt.¹⁴

Diese verschiedenen Arten der Anbringung und auch die Erschaffung eines „Minimalraumes“ sind Vorbilder für den Entwurf des **COCOON**.

¹³ Vgl. academic.ru, 2015. zit. nach C. Guggisberg, E. Hunzinger, 1960

¹⁴ Vgl. academic.ru, 2015. zit. nach C. Guggisberg, E. Hunzinger, 1960

In der Architektur und im Produktdesign wird das Konzept des Kokons oftmals angewendet.

- 29 30 Ursprünglich für Waldschutzaktivisten entworfen, kann man das Boomtenten heute als Unterkunft für 4 Personen mieten.¹⁵
- 31 Der in verschiedenen Farben erhältliche Cocoon Hängesessel ist für indoor und outdoor geeignet und wird beispielsweise von der Decke oder von einem Ast abgehängt.¹⁶
- 32 Der Cocoon Tree kann am Boden, auf einer Plattform im Wasser oder zwischen mehreren Bäumen aufgehängt werden. Er wiegt nur 60 kg und misst 3 m im Durchmesser, welche zur Gänze mit einer Matratze ausgefüllt werden.¹⁷

¹⁵ vgl. wewastetime.com, user: elasticeye, 2010

¹⁶ vgl. Cocoon, 2015

¹⁷ vgl. cocoontree.com, 2015



29 Boomtente Innenansicht



30 Boomtente



31 „Cocoon“ - Baumhessel



32 „Cocoon Tree“

COCOA



Anforderungen

Das Ein-Personen-Zelt sollte mit mindestens einem weiteren Zelt kombinierbar sein.

Um so wenig Platz wie möglich zu verbrauchen und somit auch das Gewicht gering zu halten, wird ein Leichtgewichtzelt entwickelt.

Augenmerk dabei liegt auf der Wahl der Materialien. Es wird darauf geachtet, möglichst leichte Materialien zu verwenden.

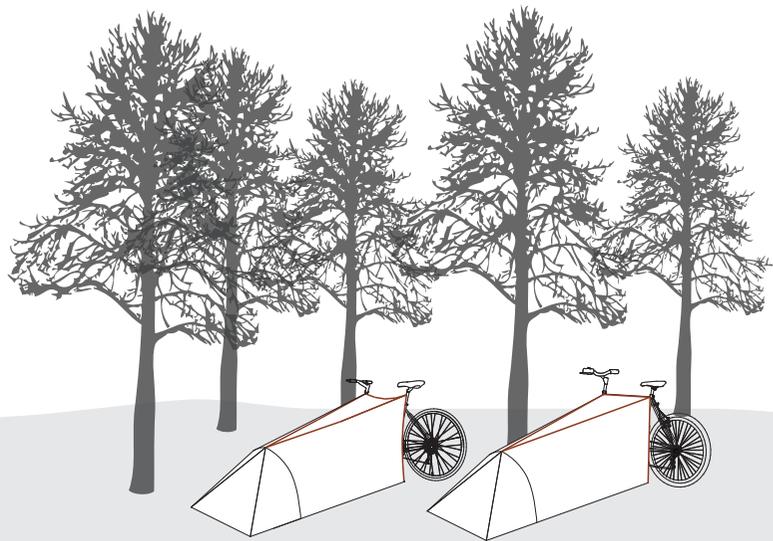
Auch der Materialbedarf und somit Masse und Gewicht, werden durch Mindestabmessungen des Zeltes reduziert.

Um ein Stehlen des Fahrrades zu verhindern, ist es wichtig, dass das Rad Teil der Konstruktion ist. Ein Diebstahl sollte ehestmöglich bemerkt werden.

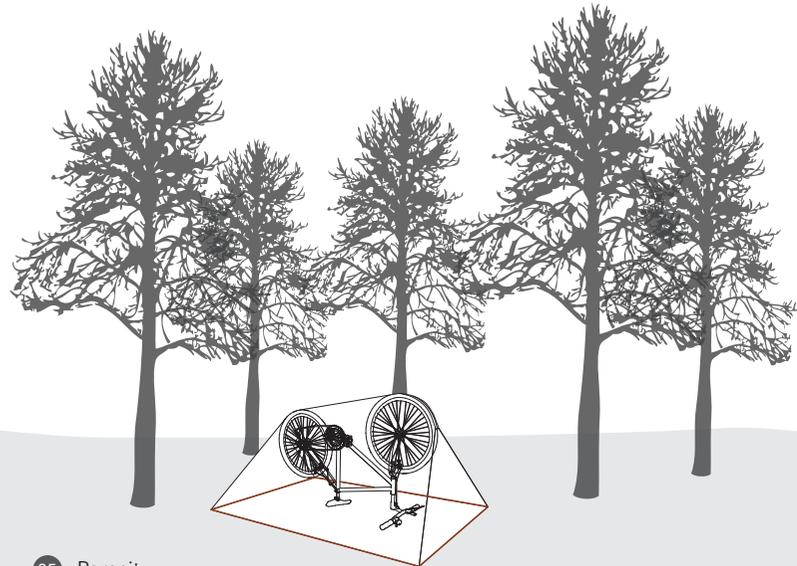
Anbringung

Zu Beginn stellte sich die Frage, wie der Kokon überhaupt eine Verbindung zum Fahrrad herstellen kann. Sollte er sich wie ein Parasit verhalten und das Fahrrad umschlingen, sich „ankleben“ oder doch „abhängen“?

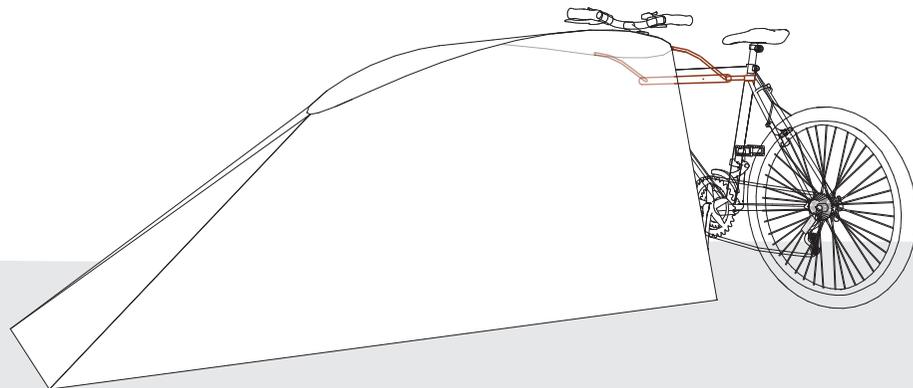
- 34 Beim „Ankleben“ war die Veränderung der Zeltform durch die verschiedenen Radstände und Rahmenwinkel problematisch, sodass nicht bei jedem Rad eine faltenfreie Zelthaut gewährleistet werden kann.
- 35 Schnell wurde klar, dass das parasitäre Verhalten zu viel Material und somit mehr Gewicht und mehr Platz in Anspruch nimmt.
- 36 Endergebnis: das „Abhängen“ des Zeltes vom Fahrrad durch eine flexible Funktionsstange hat den Vorteil, dass sich das Zelt selbst nicht an die verschiedenen Rahmenwinkel oder Radstände anpassen muss.



34 „ankleben“



35 Parasit



36 „abhängen“

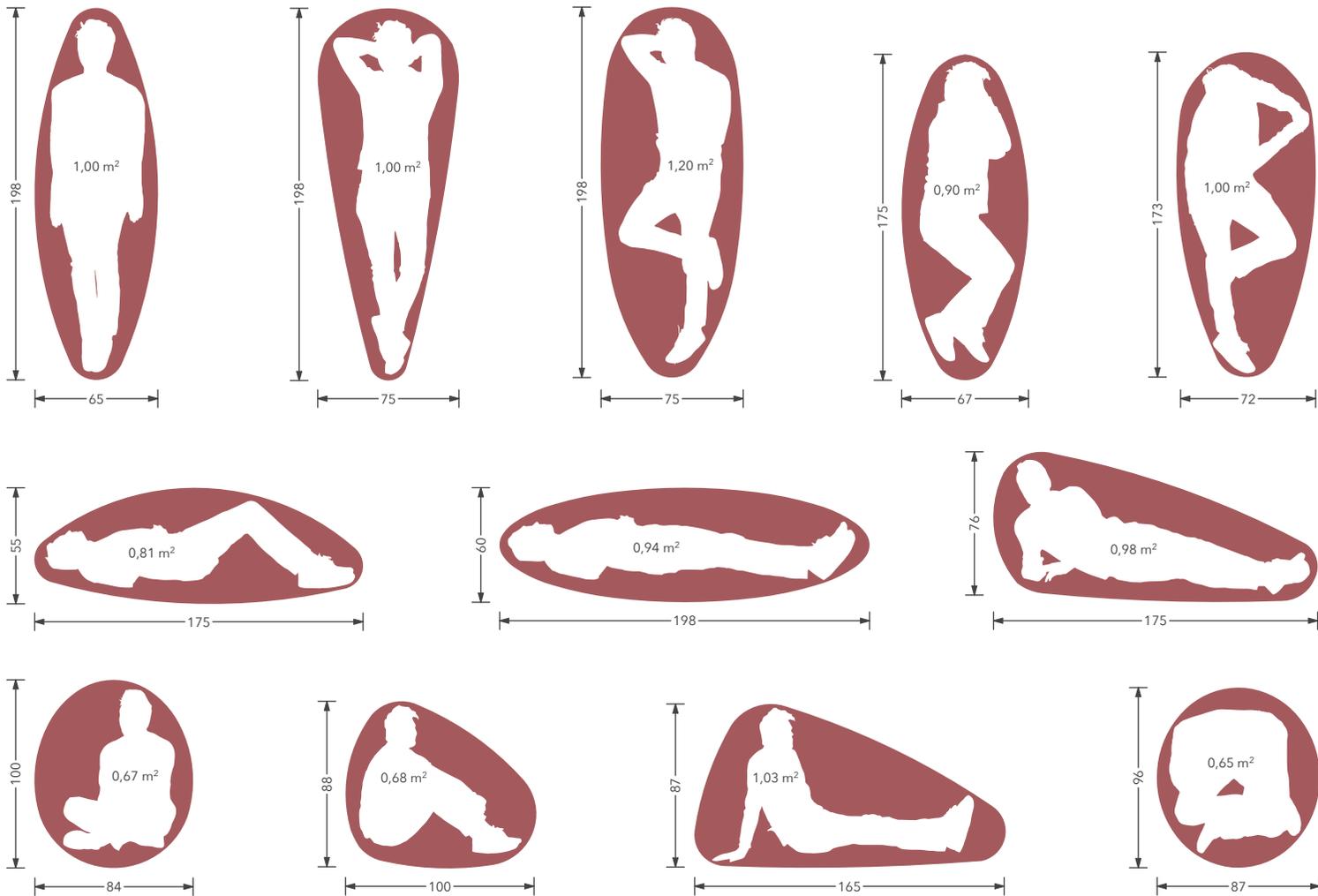


Formfindung

Ein wichtiger Punkt zur Reduktion des Materialbedarfs ist es, den minimalen, aber ausreichenden Platzbedarf eines Menschen zu kennen.

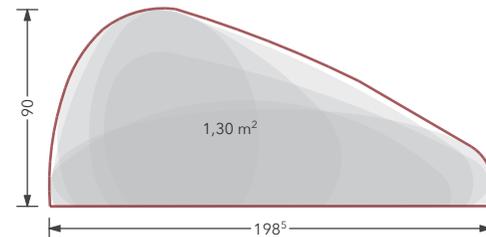
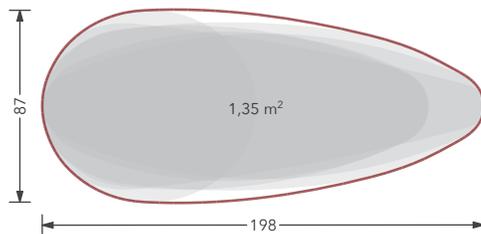
Hierzu wurden Platzbedarfsstudien mit einem 180 cm großen Durchschnittsmenschen in verschiedenen Sitz- und Liegepositionen erstellt.

Die nachstehenden Seiten zeigen den Formfindungsprozess anhand dieser Studien und anderer Faktoren.

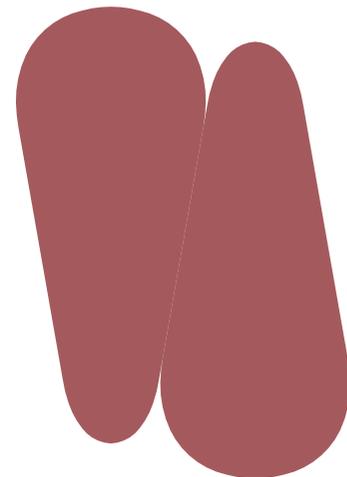
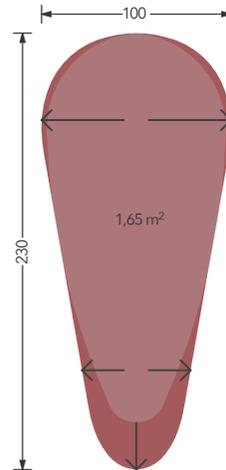
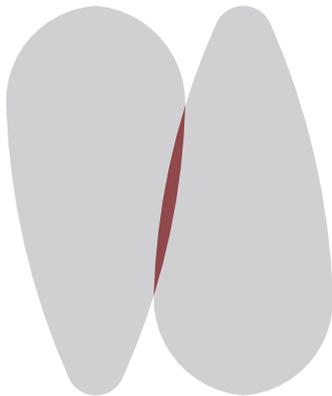


Um stichfeste Ergebnisse zu erzielen wurden die Proportionen des Durchschnittsmenschen in verschiedenen Positionen gemessen.

Da diese Abmessungen jedoch nur die Minimalanforderungen darstellen wurde ein „Bewegungskokon“ für die jeweiligen Positionen erstellt. Dieser soll es ermöglichen den ausreichenden Platzbedarf für zusätzliche Bewegungen, wie zum Beispiel Umdrehen bzw. Positionsänderungen, zu gewährleisten.

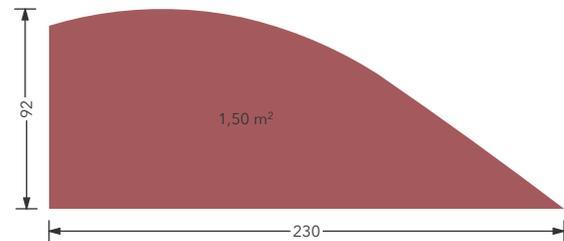
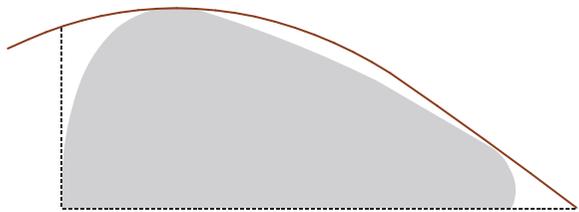


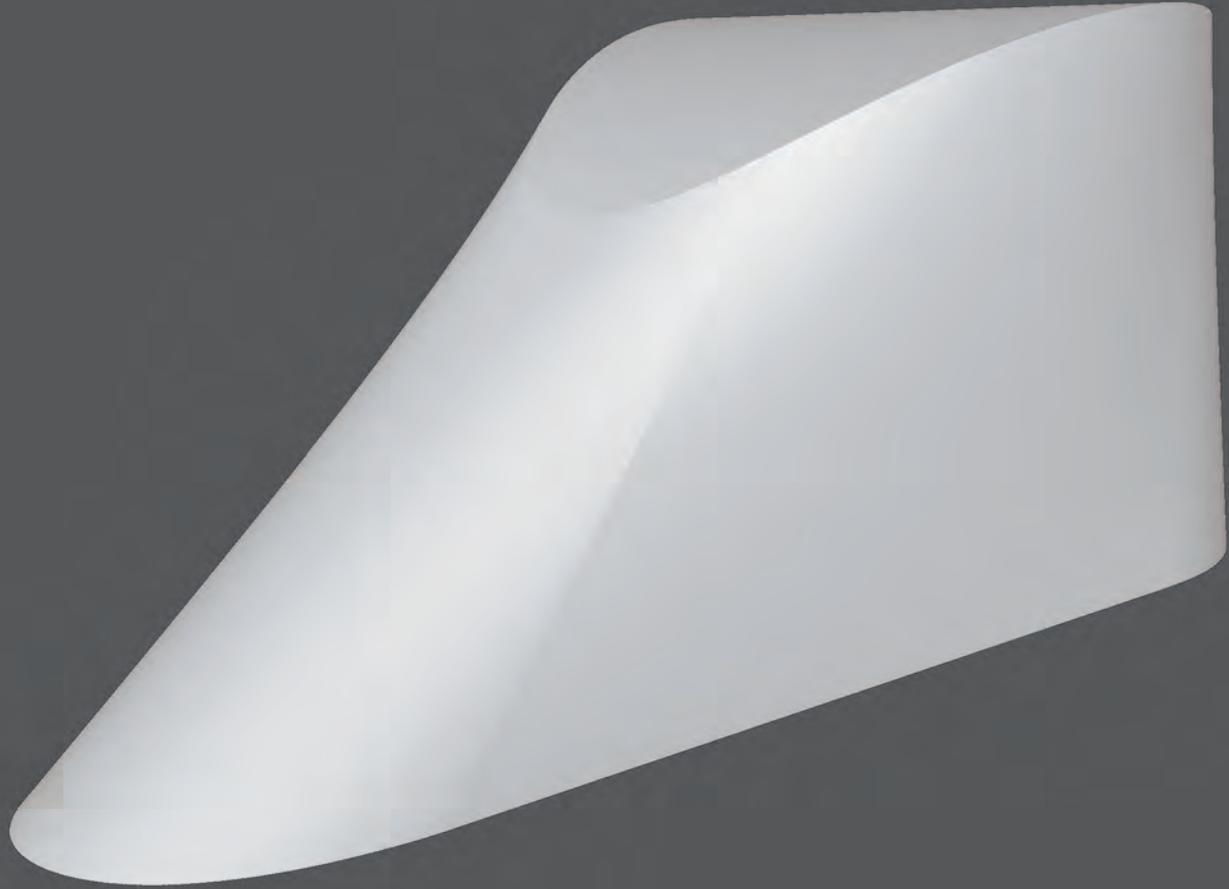
Damit das Zelt kombinierbar ist, musste die Grundfläche weiter zu einer sich nicht verschneidenden Form verändert werden. Zusätzlich wurde im unteren Teil noch Platz für kleines Gepäck, wie z.B. einen Rucksack geschaffen.





Auch die raumbildende Form musste weiterentwickelt werden. Um eine realistische Zeltform zu erreichen wurde, unter Berücksichtigung der Platzbedarfsstudie, ein „Bogen“ über die letztendliche Grundfläche gespannt und im Weiteren auf die Konstruktionsweise abgestimmt.







44 Modell der Aufbewahrungsbox mit 10 cm



45 Modell der Aufbewahrungsbox mit 5 cm

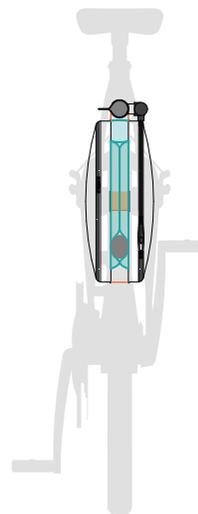
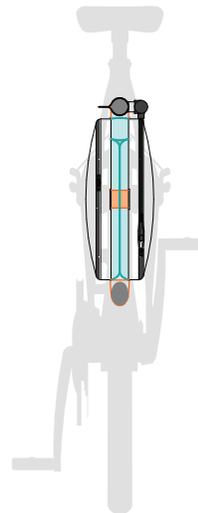
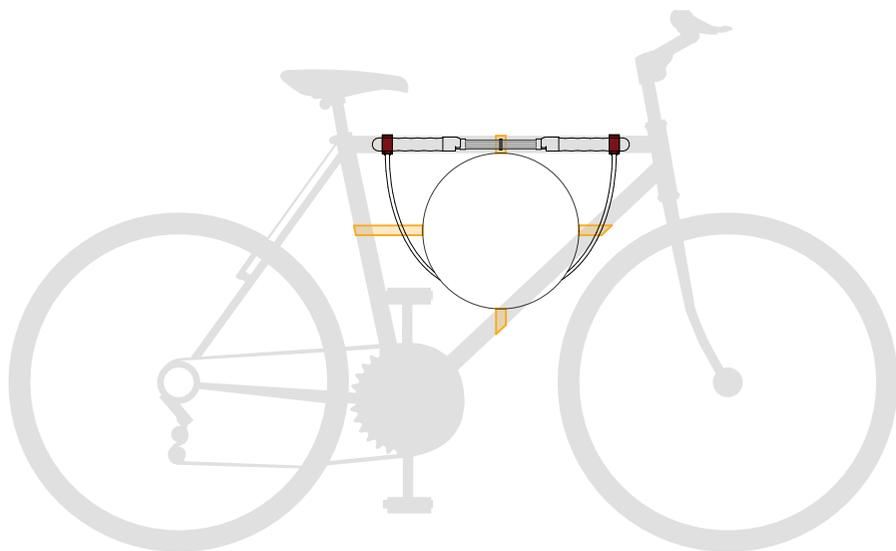


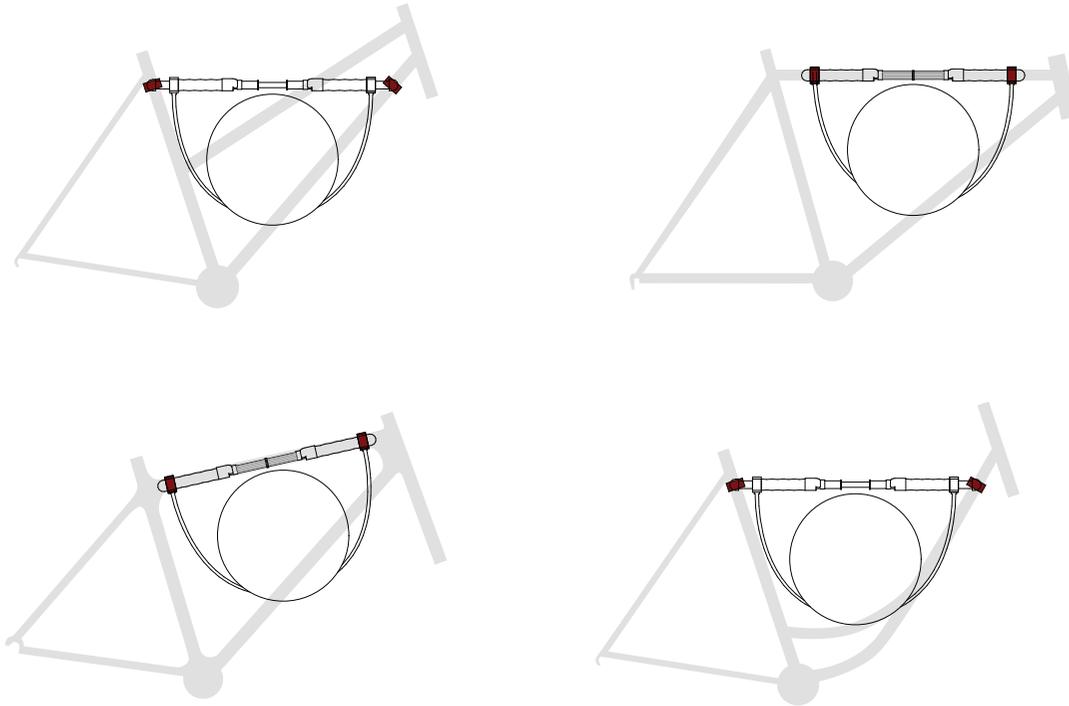
Die Box

Zur Aufbewahrung des Zelttes während der Fahrt wurde eine Box entwickelt, die am Fahrradrahmen befestigt wird.

Um den Fahrkomfort hiermit möglichst nicht zu verschlechtern, wurden Probefahrten mit zwei Varianten durchgeführt.

- 44 Variante eins war eine 10 cm breite Box mit einem Durchmesser von 30 cm. Wie anhand der Abbildung zu sehen ist, scheiterte der Versuch gleich anfangs, da das Pedal an der Box anstieß und sich nicht durchdrehen ließ.
- 45 Variante zwei war, wie am Foto zu sehen, schon erfolgreicher. Mit 5 cm und dem selben Durchmesser wie bei Variante eins, konnte sich das Pedal vollständig durchdrehen. Bei der Probefahrt stellte sich nur ein leichter Verlust des Fahrkomforts durch die harten, eckigen Kanten dar, der jedoch in einem weiteren Schritt durch Abrunden der äußeren Kanten behoben wurde. (siehe nächste Seite)





V Entwurf



0

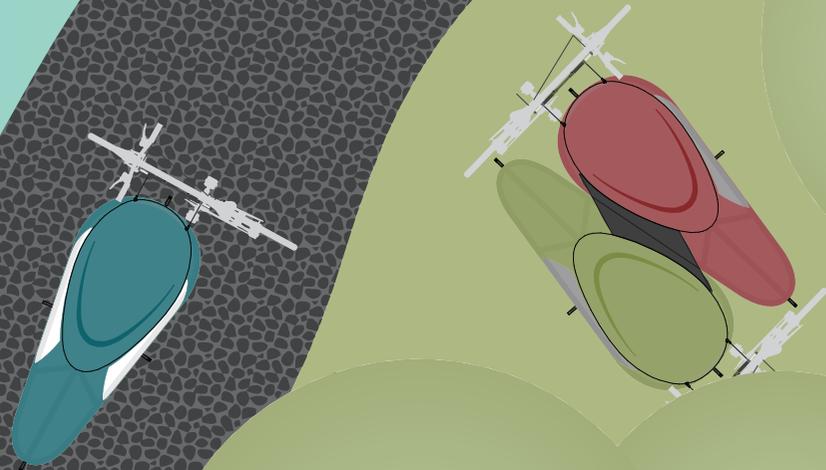
4 km

--- Radtouren
Höhenlinien [m]

■ Waldfläche
■ See

📍 Region Mondsee/Attersee

Mondsee



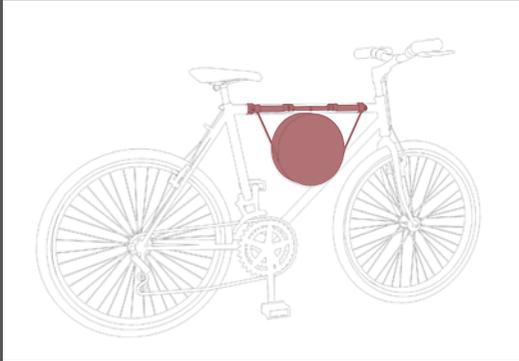
0

4 m

Grünfläche / Baum
See

Kies

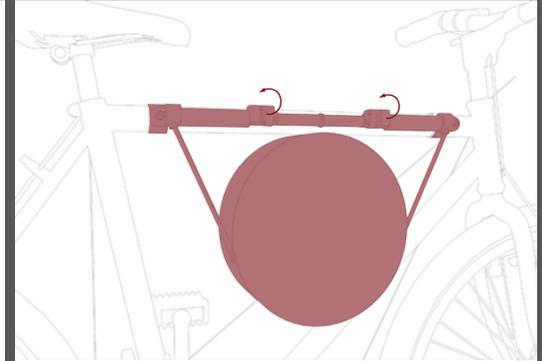
Kiesstrand Oberburgau, Sbg.



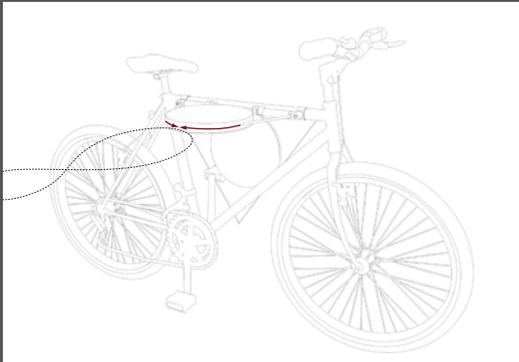
Die Fixierstange mit der Box am Rahmen befestigen und losfahren ...



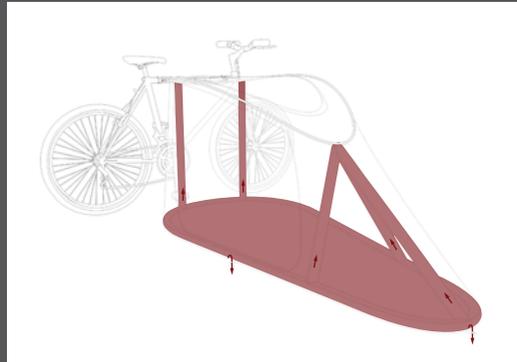
... nach dem Anhalten das Rad fixieren ...



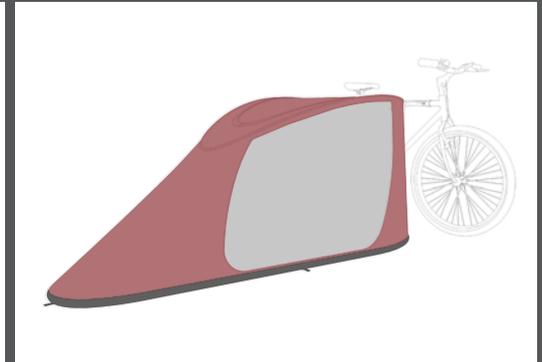
... die Klemmhebel öffnen, die Stange samt der Box um 90° drehen und Hebel wieder schliessen ...



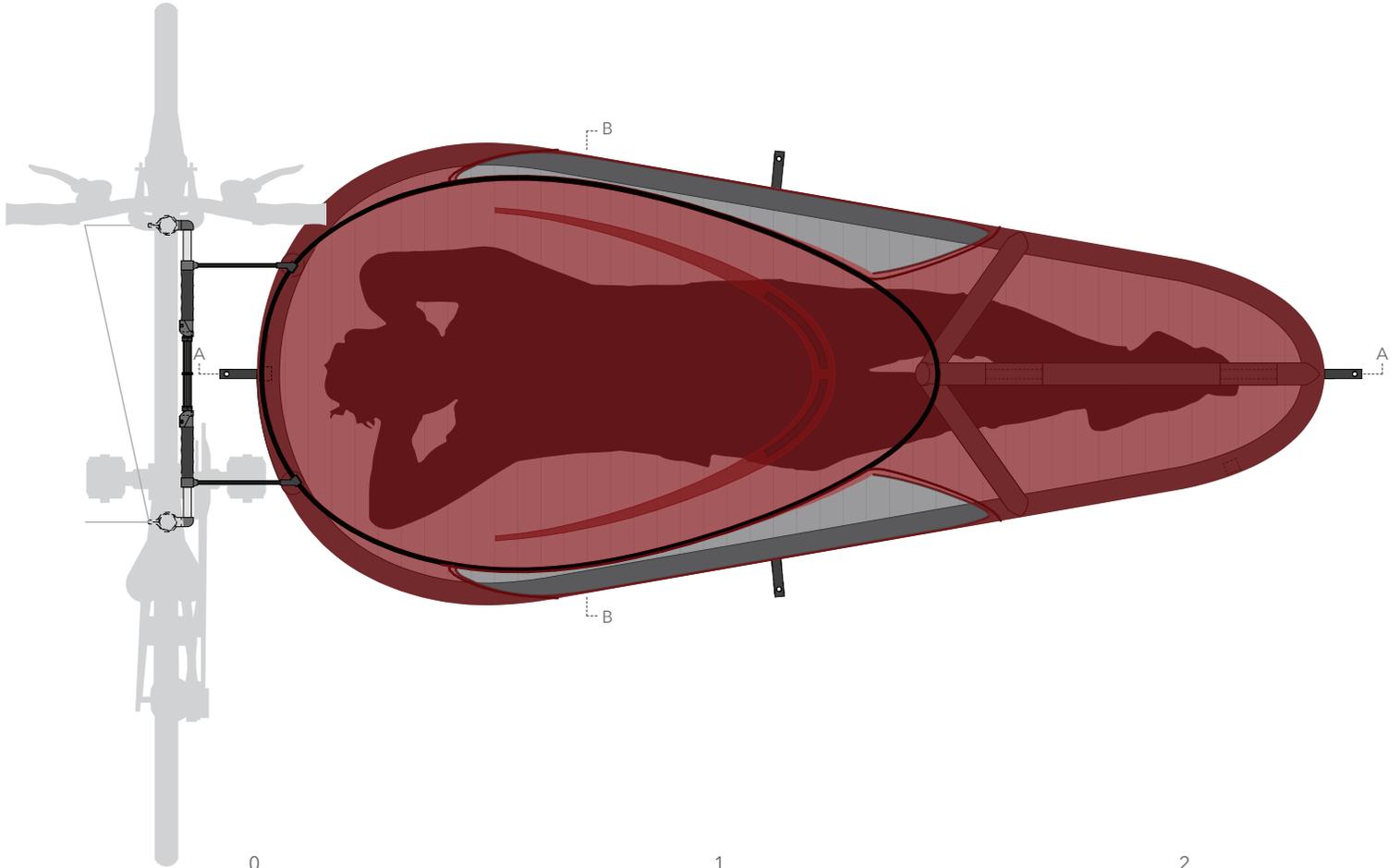
... Box nach dem öffnen entfernen und den **cocoon** herauspringen lassen ...



... Luftsystem und Luftmatte aufpumpen ...



... fertig!



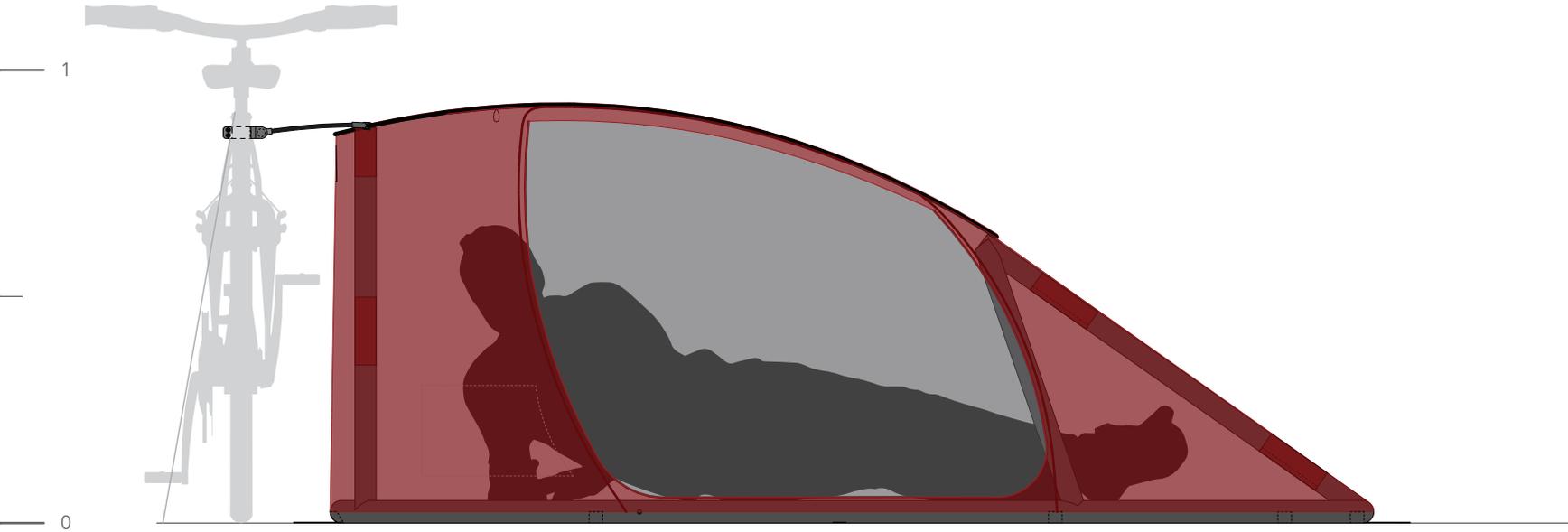
1

0

0

1

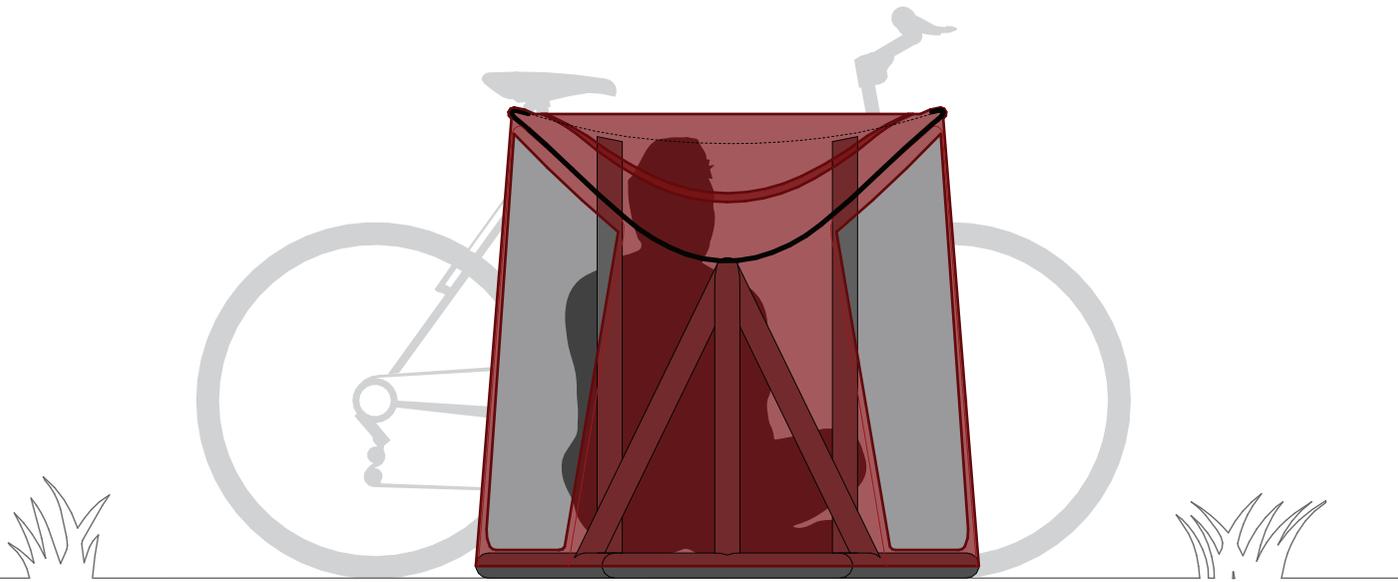
2



0

1

2



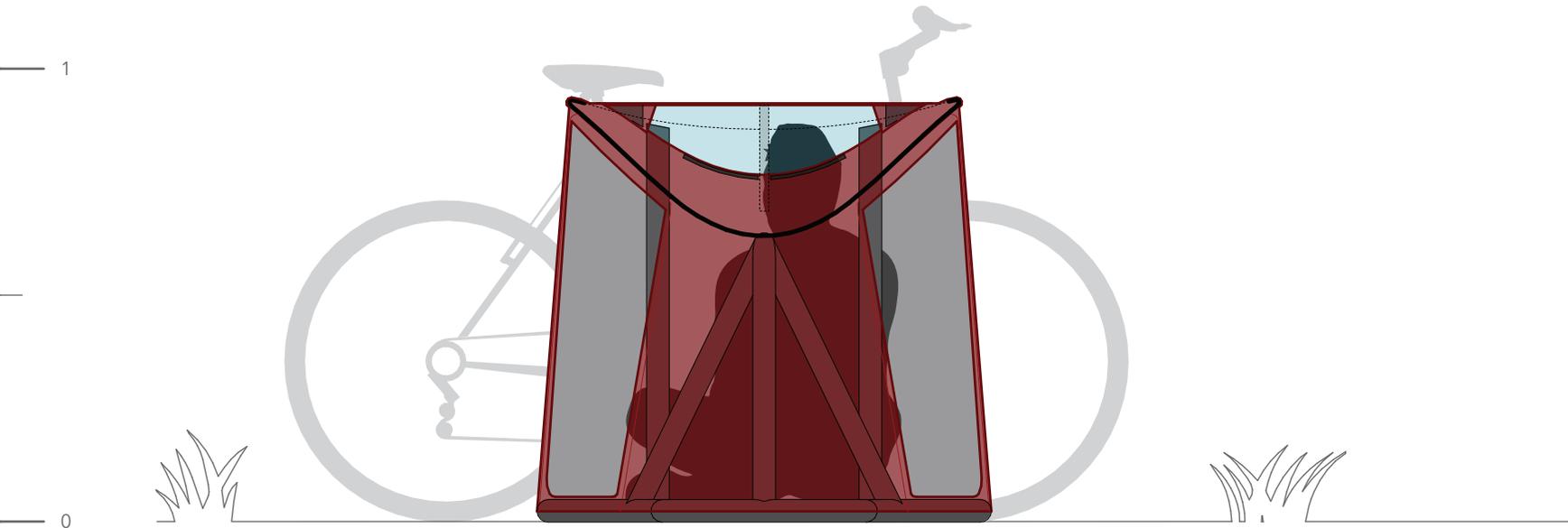
1

0

0

1

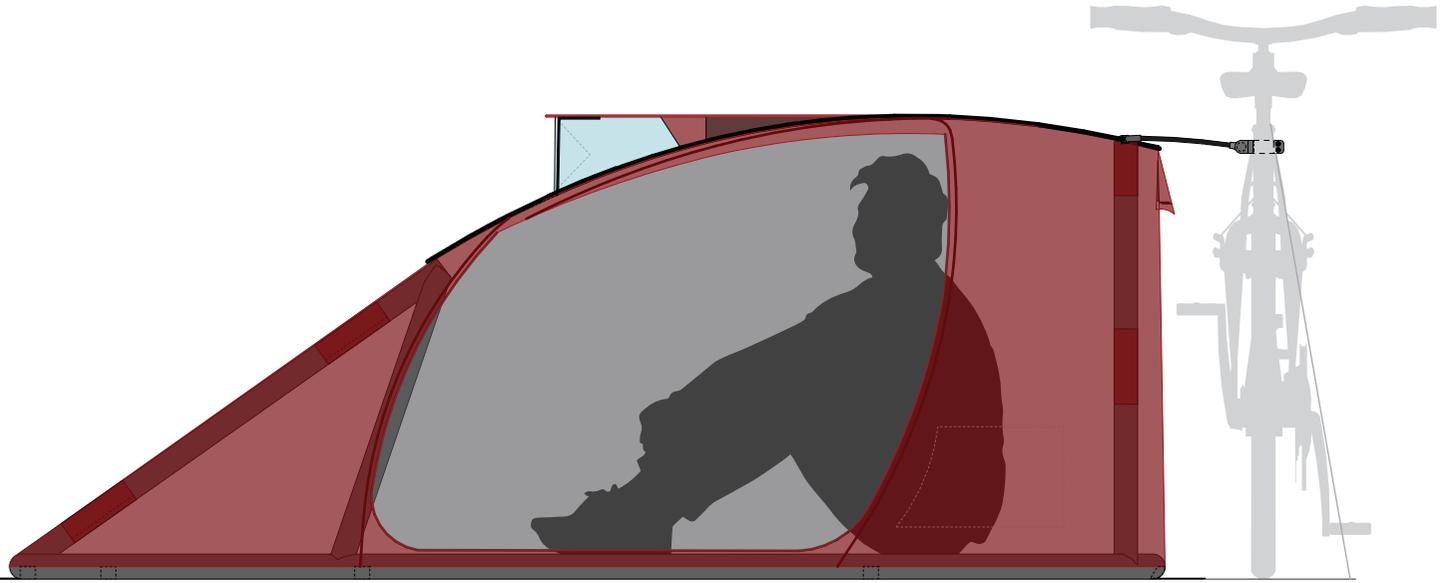
2



0

1

2



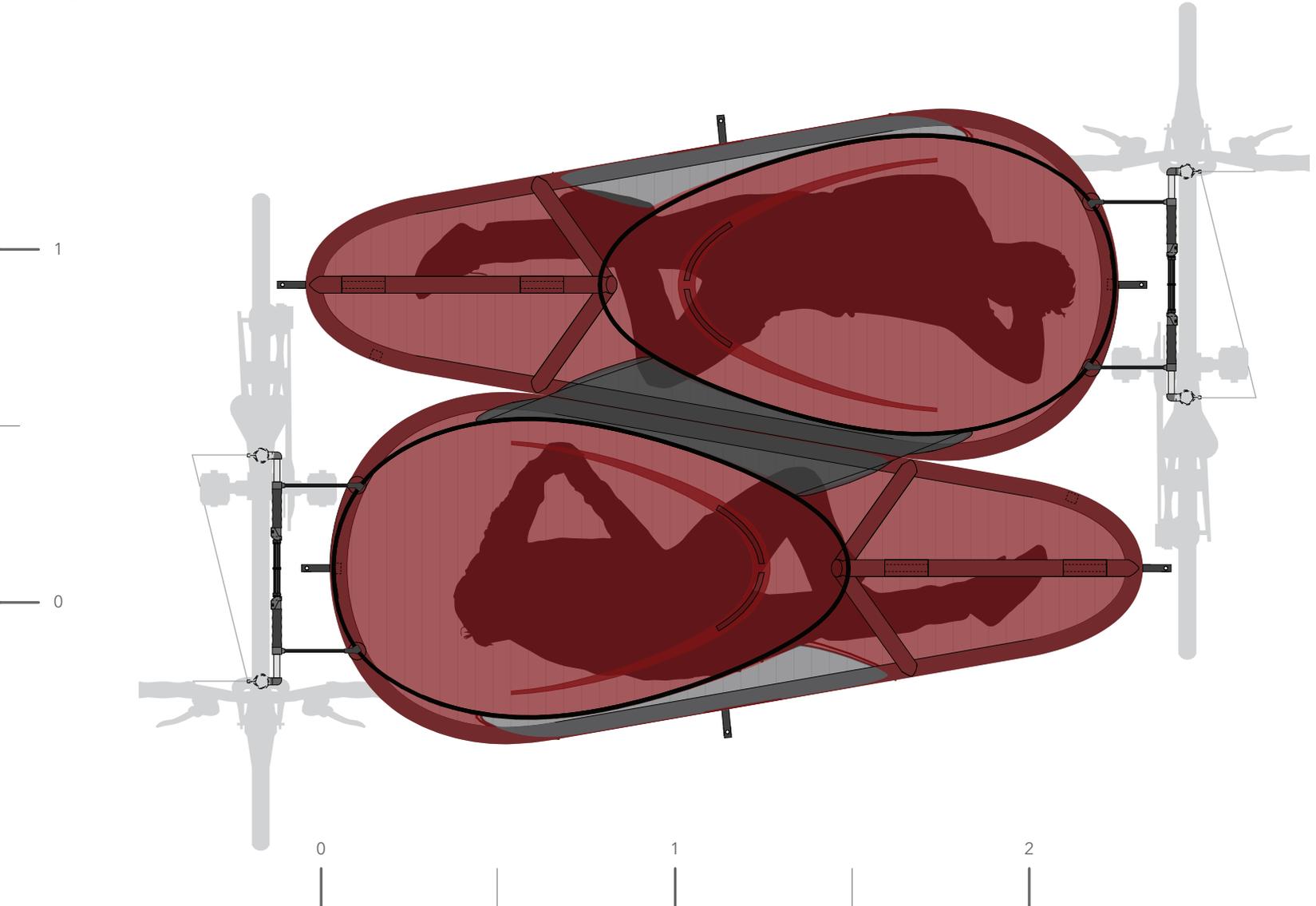
1

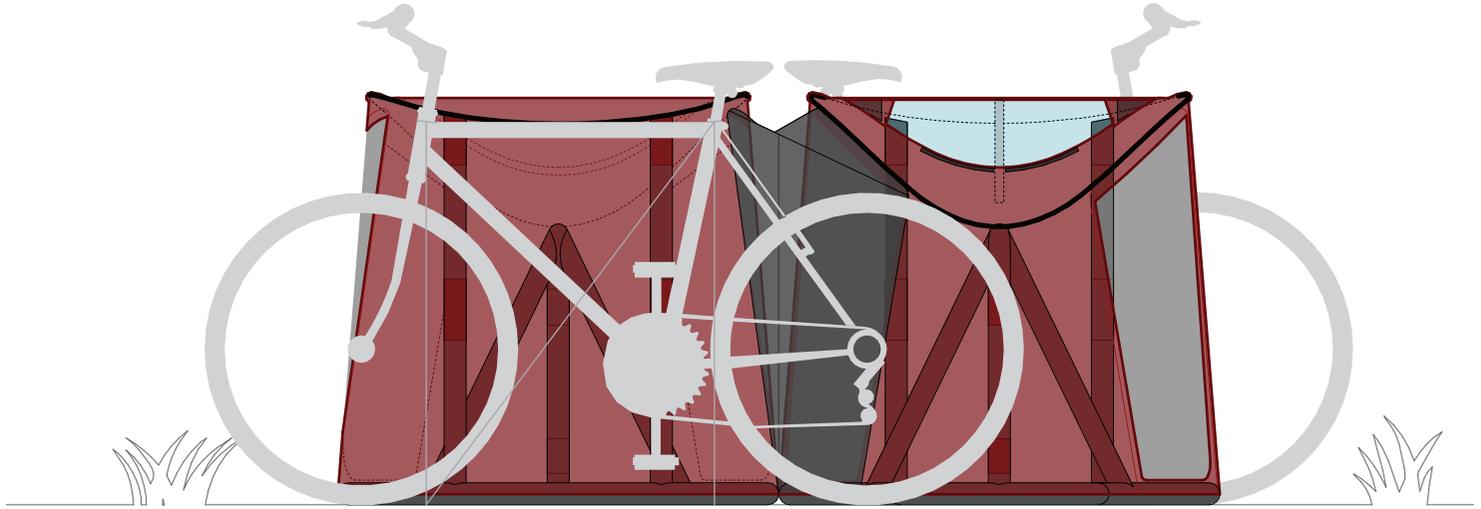
0

0

1

2





1

0

0

1

2

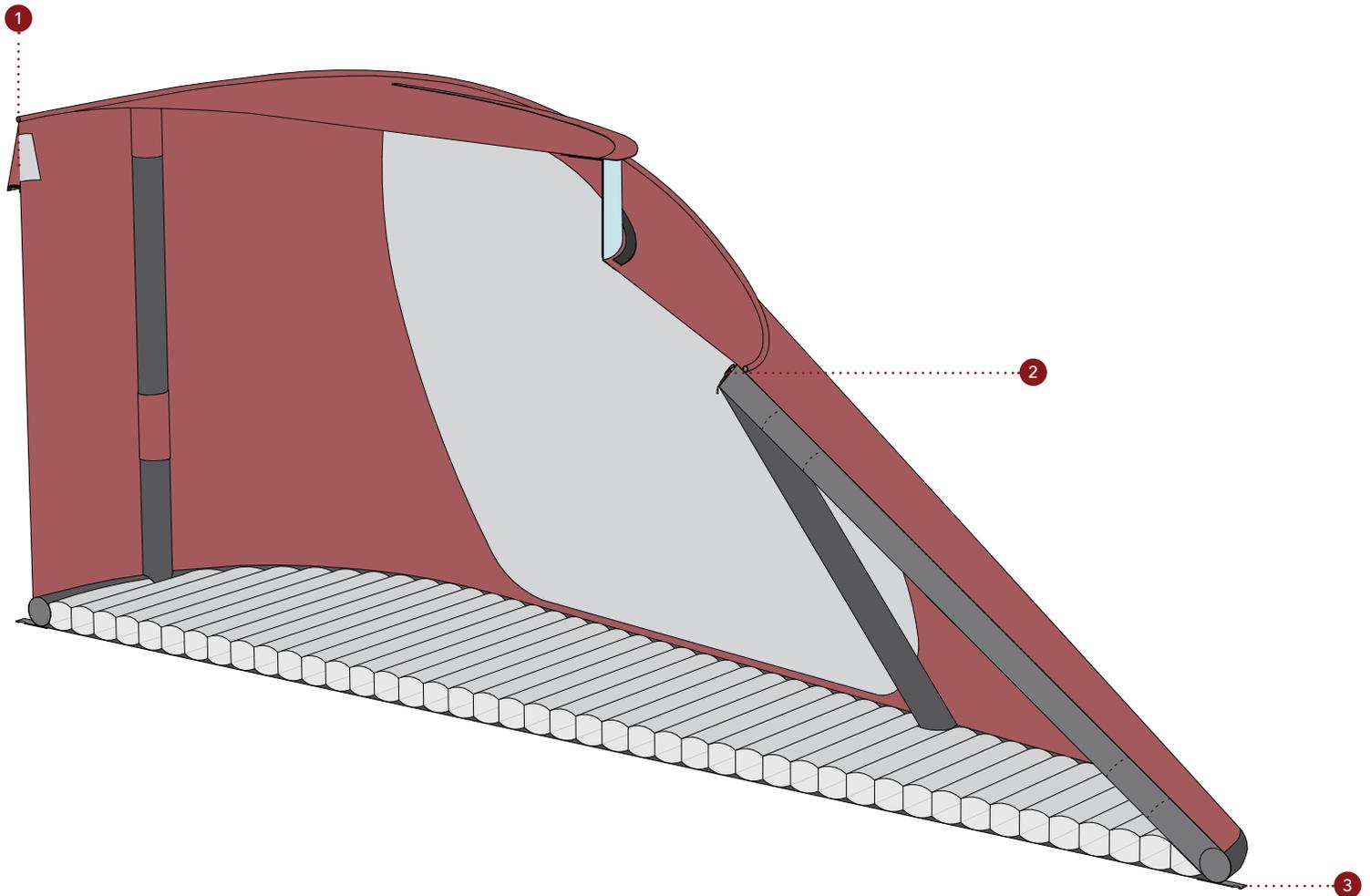








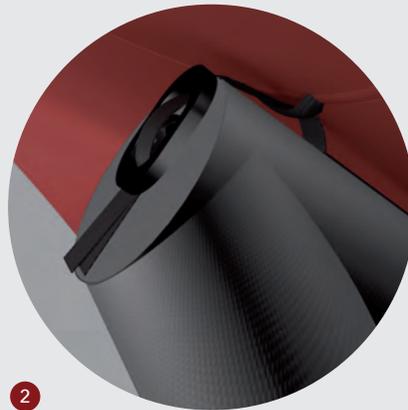
VI Konstruktion & Details



- 1 Zusätzliche Belüftung mit Klettverschlussfixierung
- 2 Verbindung von Luftsystem und Außenzelt durch Gurtband und Schiebeschnalle
- 3 Fixierung des Zeltes durch Laschen für Heringe



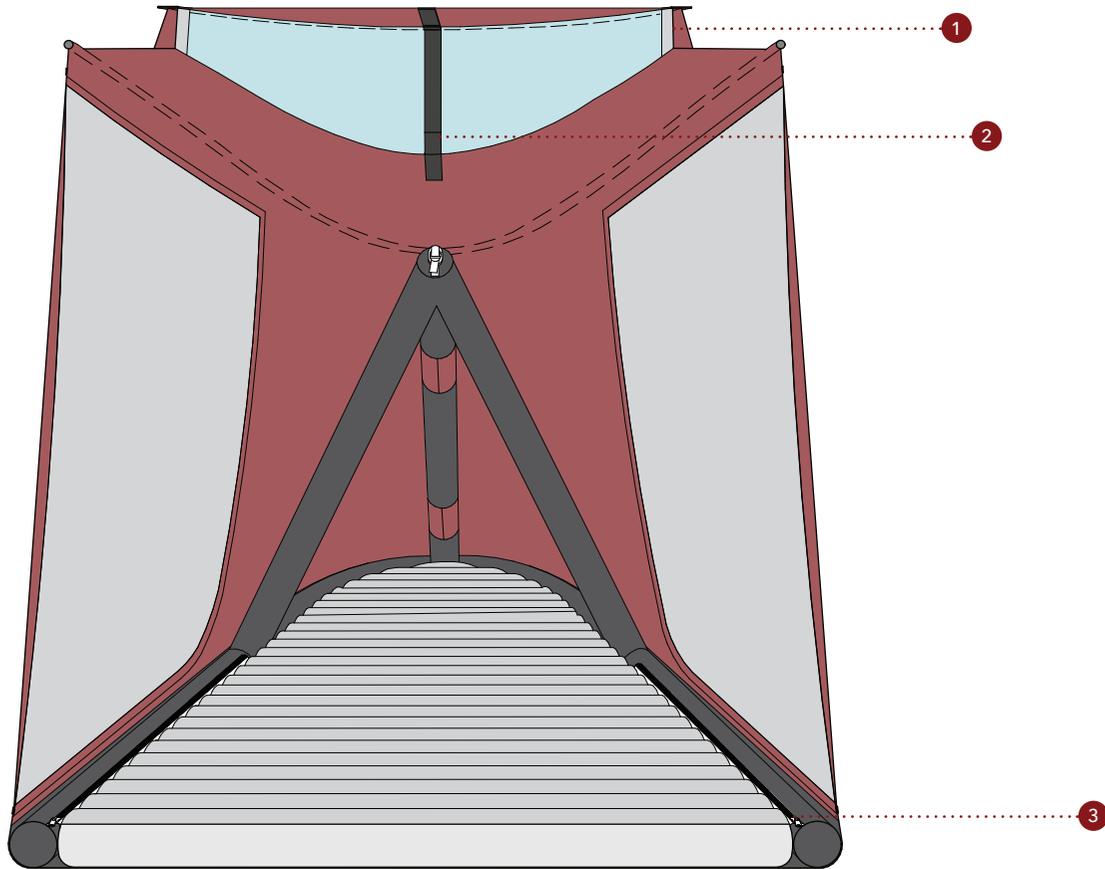
1



2



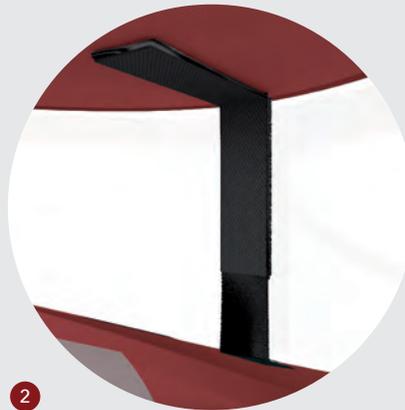
3



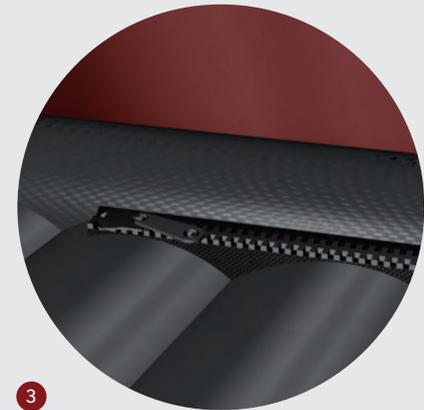
- 1 Zwei weitere Belüftungen bei geöffnetem Fenster mit Regenschutz
- 2 Öffnung des Fensters durch verstärkten Klettverschluss
- 3 Verbindung von Basisschlauch und Luftmatte durch Reißverschluss



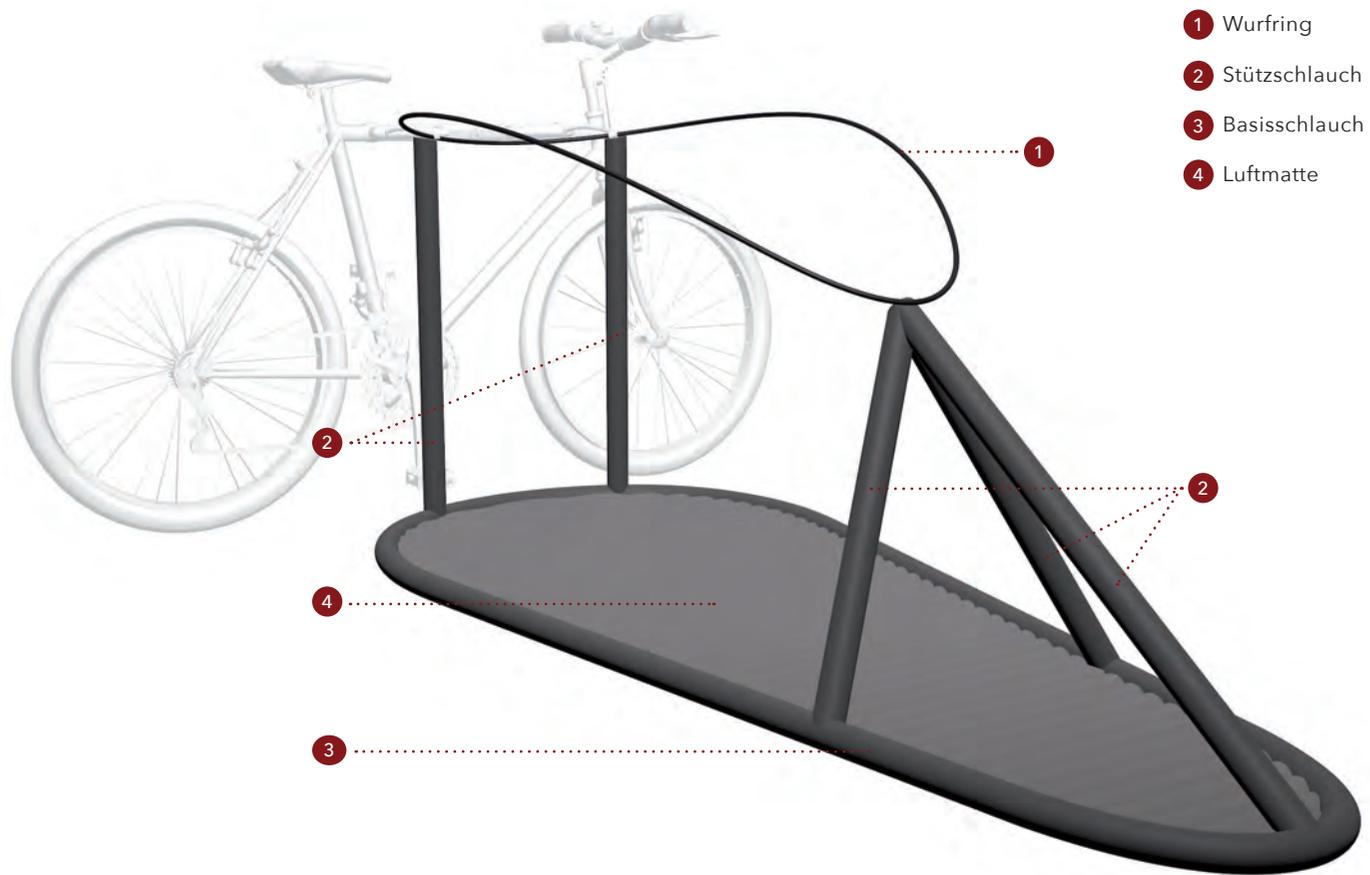
1



2



3



Luftsystem

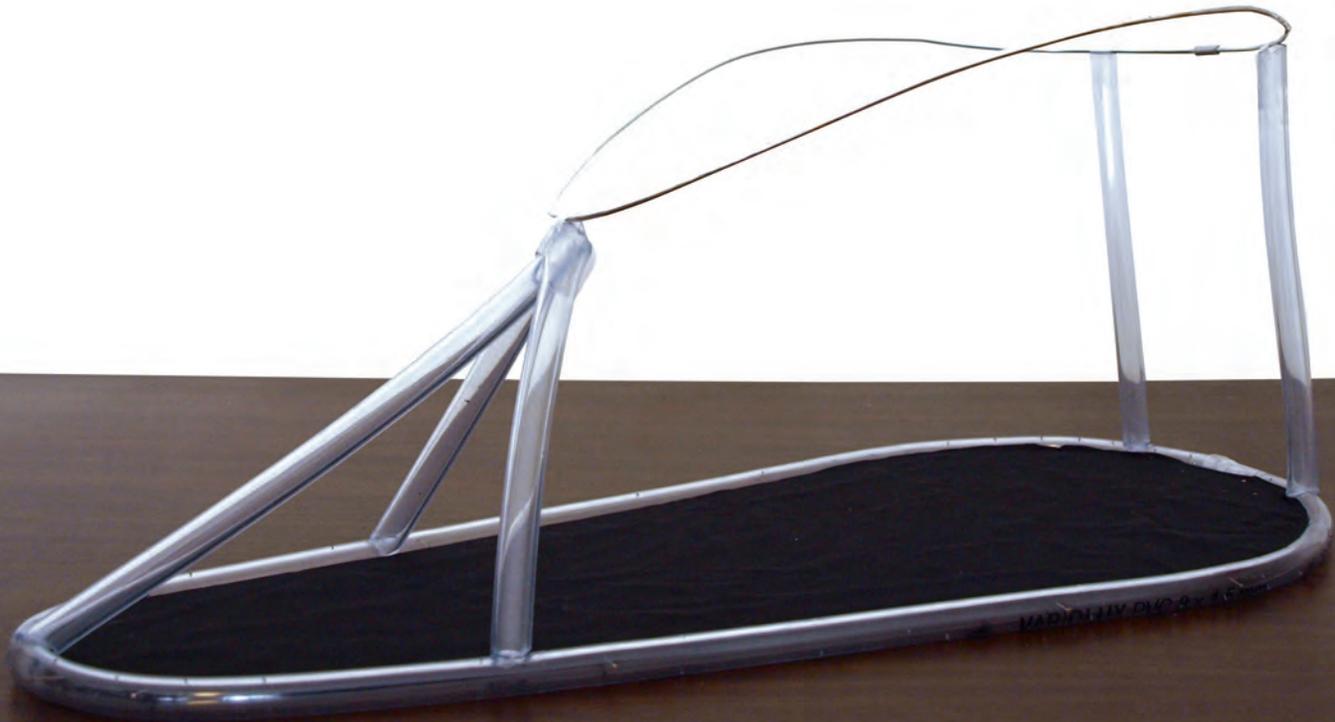
Jeder Stützschauch sowie der Basisschauch ist ein eigenes Luftsystem mit einem Schlauchdurchmesser von 50 mm.

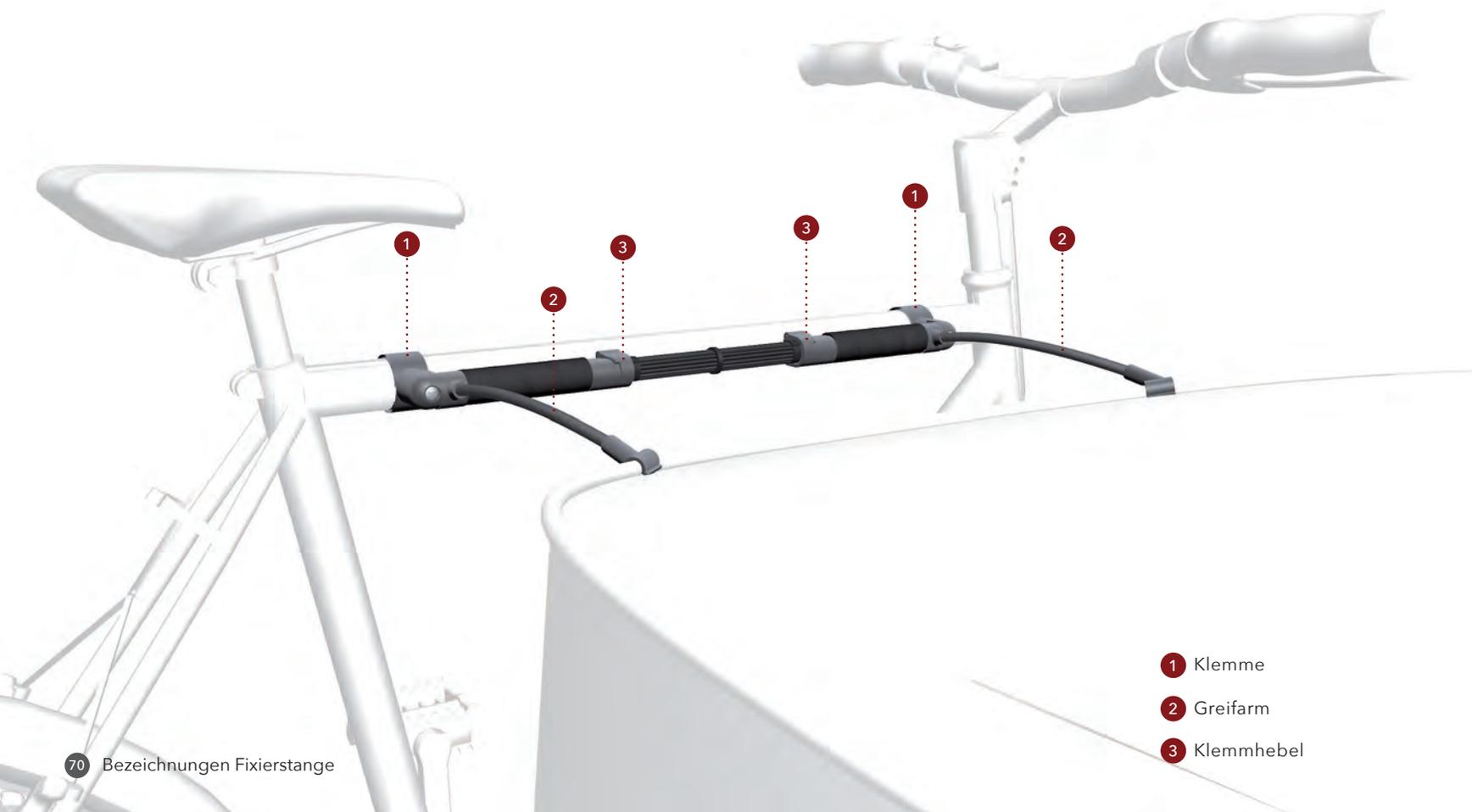
Da besonders in den Stützschläuchen ein höherer Druck, als dies durch Aufblasen mit der Lunge zu schaffen wäre, herrschen muss, wurden Stütz- und Basisschauch mit einem Ventil für Fahrradpumpen ausgestattet.

Die Luftmatte ist herausnehmbar und durch Reißverschlüsse mit dem Basisschauch verbunden. Dies verhindert nicht nur das ungewollte verrutschen der Luftmatte, sondern auch die eventuell auftretende Verformung des Basisschlauchs.

Die Verbindung der Stützschläuche mit der Außenhaut erfolgt durch Laschen sowie mit Gurtband und Schiebesechnalle. Der Basisschauch wird durch stellenweises Anbringen von Klettverschlüssen mit der Außenhaut verbunden. Hier wäre zwar ein Reißverschluss zur Verbindung besser, jedoch ist der Klettverschluss in der Produktion kostengünstiger.







- 1 Klemme
- 2 Greifarm
- 3 Klemmhebel

Fixierstange

Die Fixierstange dient der Befestigung des Zeltens am Fahrrad. Sie lässt sich von 490 auf 646 mm ausziehen und passt sich somit stufenlos dem jeweiligen Fahrradrahmen an.

Die Klemmen, welche die Fixierstange am Oberrohr bzw. Steuerrohr befestigen, sind auswechselbar und je nach Rohrdurchmesser adaptierbar. Weiters sind diese 360° drehbar, um eine optimale Anpassung an die verschiedenen Rahmenwinkel zu ermöglichen.

Um Geländeunebenheiten oder eine schräge Fixierposition der Stange auszugleichen ist es möglich die Greifarme, welche als Abstand- und Zelthalterung dienen, unabhängig von einander mittels Klemmhebel auf die richtige Position einzustellen.



- 1 360° Drehung der Klemme für die Rahmenanpassung
- 2 Greifarme können durch öffnen der Klemmhebel und Drehung positioniert werden
- 3 Verlängerung der Fixierstange um max. 78 mm/Seite



1



2



3



73 Fahrradfixierung Variante 1



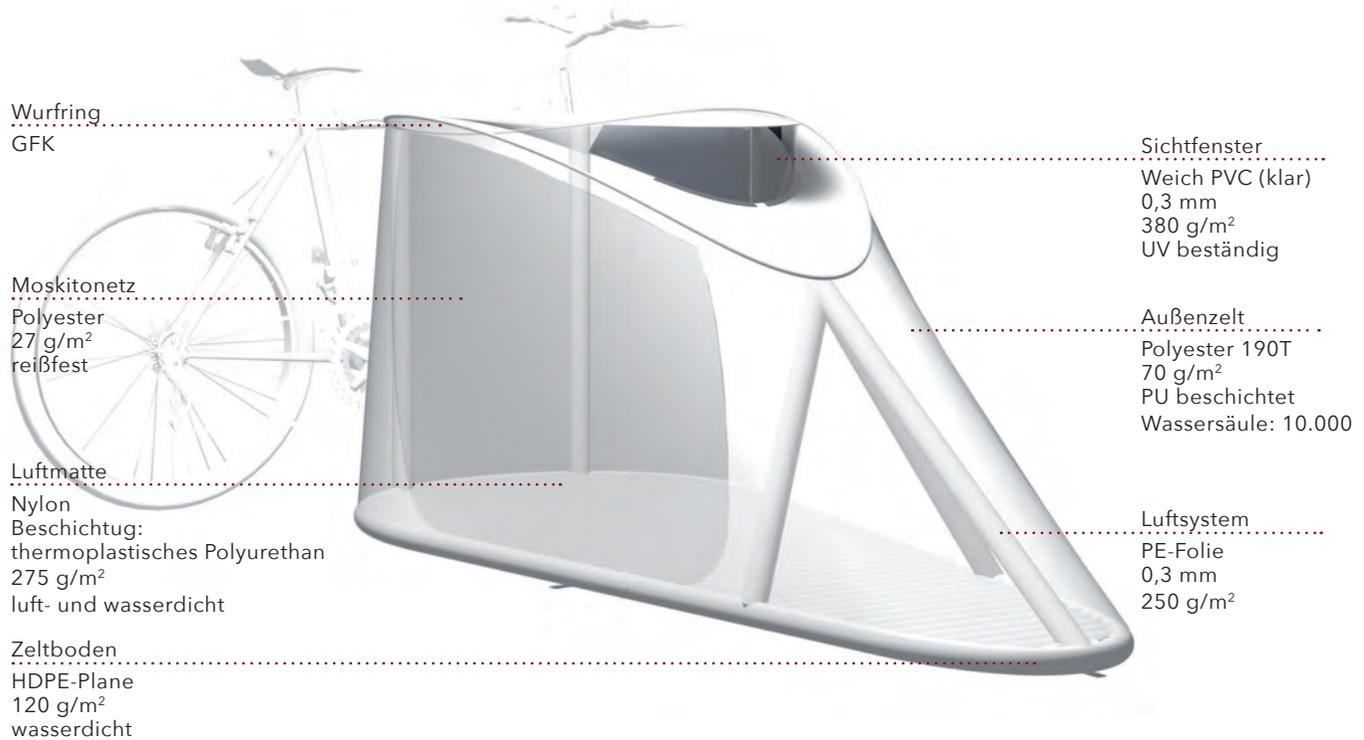
74 Fahrradfixierung Variante 2

Fahrradfixierung

Um das gesamte System zu stabilisieren muss natürlich auch das Fahrrad selbst fixiert werden. Dies kann durch mehrere Möglichkeiten geschehen. Auf jeden Fall zu berücksichtigen ist bei aufgespanntem Zelt, dass das Fahrrad nach vorne, also Richtung Zelt gezogen wird und somit eine Abspannung nach hinten erforderlich ist.

- 73 Die Fixierung der Reifen geschieht durch eine Art Heringe, die in den Boden gerammt werden und die Reifen fixieren. Zusätzlich wird das Fahrrad über das Sattel- und das Steuerrohr durch dünne Seile in den Boden abgespannt.
- 74 Eine Vorrichtung, die auch während des Fahrens auf dem Rad bleibt und beim Stehenbleiben einfach ausgefahren bzw. ausgeklappt werden kann. Die ausfahrbaren Streben werden dann im Boden verankert.

VII Material



Material

Bei den Zeltmaterialien wurde darauf geachtet, dass möglichst leichte Materialien verwendet werden.

Es wurden mit diesen und anderen Vergleichsmaterialien Zugfestigkeitstests durchgeführt, deren Ergebnisse auf den Seiten näher erläutert werden.

Materialtests

Die verwendeten Planen, sowie Vergleichsmaterialien, wurden mit einer Spindelzugmaschine der Marke ZWICK Z250 getestet.

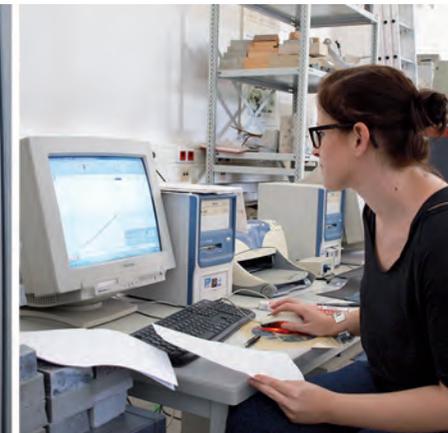
Diese prüft Materialien auf ihre Zugfestigkeit (F_{\max}) und Materialdehnung.

Die Zugfestigkeit wurde bei jedem Probestück auf einer Länge von 110 mm getestet, wobei eine maximale Krafteinwirkung auftrat. Diese ist für die Ergebnisse jedoch weniger von Bedeutung, da es vorrangig um die Versagenslast geht. (Versagenslast tritt ein, wenn die ersten Risse entstehen)

Die Bruchdehnung ergab sich aus dem von Hand gemessenen Anfangsabstand und der, von der Maschine aufgezeichneten Dehnung zum Zeitpunkt des Eintretens der Versagenslast.

- 76 Spindelzugmaschine ZWICK Z250
- 77 Die Materialproben wurden mittels Holzpresse in die Maschine eingespannt.
- 78 Zur Berechnung der Bruchdehnung wurde der Anfangs-
abstand zwischen den Holzpressen gemessen.

Während des Zugversuchs wurden die Werte an einen PC weitergeleitet und grafisch ausgewertet.

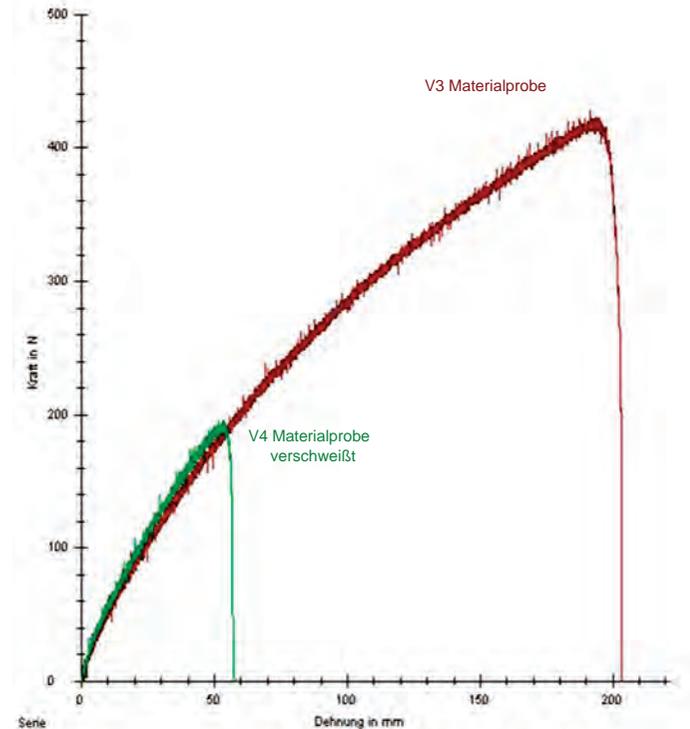


Zugversuch 1: PE-Folie

Getestet wurde ein Probestück aus Polyethylen Folie. Der Probestreifen begann bei 428,56 N langsam in der oberen Hälfte zu reißen. Die Rissposition könnte durch einen unsauberen Schnitt des Probestreifens bedingt sein.

Zugversuch 2: PE-Folie, verschweißt

Es wurden zwei Streifen der PE-Folie mittels Hochfrequenz verschweißt. Bei einer Versagenslast von 429 N begann das Material langsam an der Naht zu reißen.



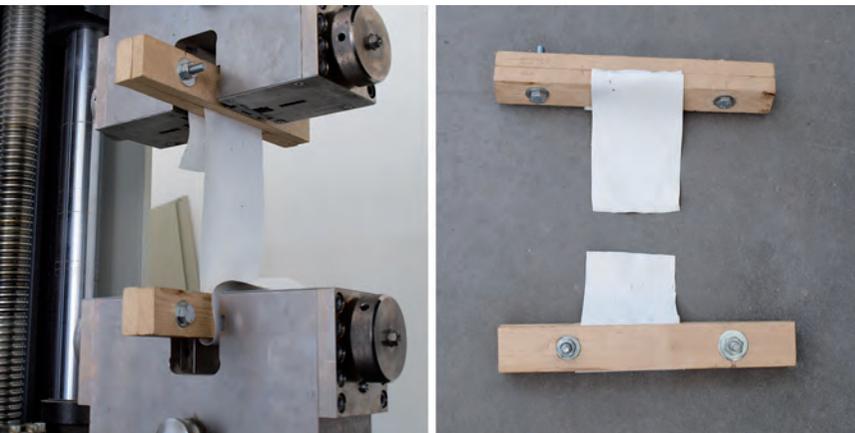
80 Diagramm Versuch 1 & 2

Ergebnis

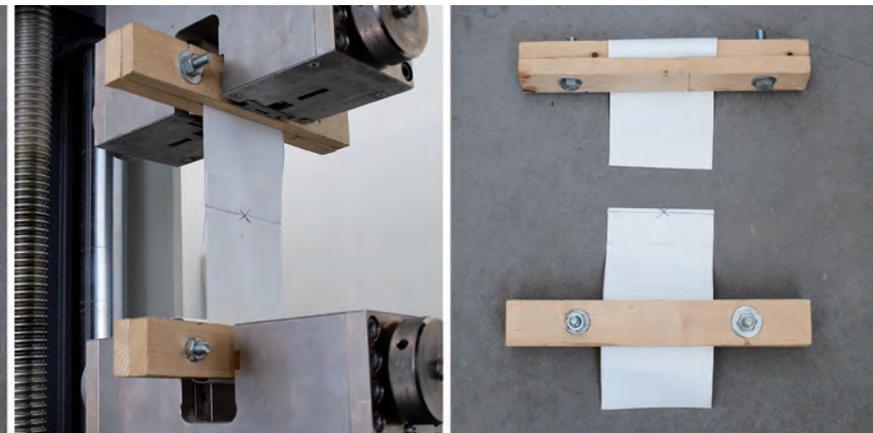
Versuch 1	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	428,56 N
	Versagenslast	428,56 N
	Bruchdehnung	96%

Versuch 2	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	195,46 N
	Versagenslast	195,46 N
	Bruchdehnung	27%

81 - 82 Zugversuch 1: Probestreifen und Ergebnis



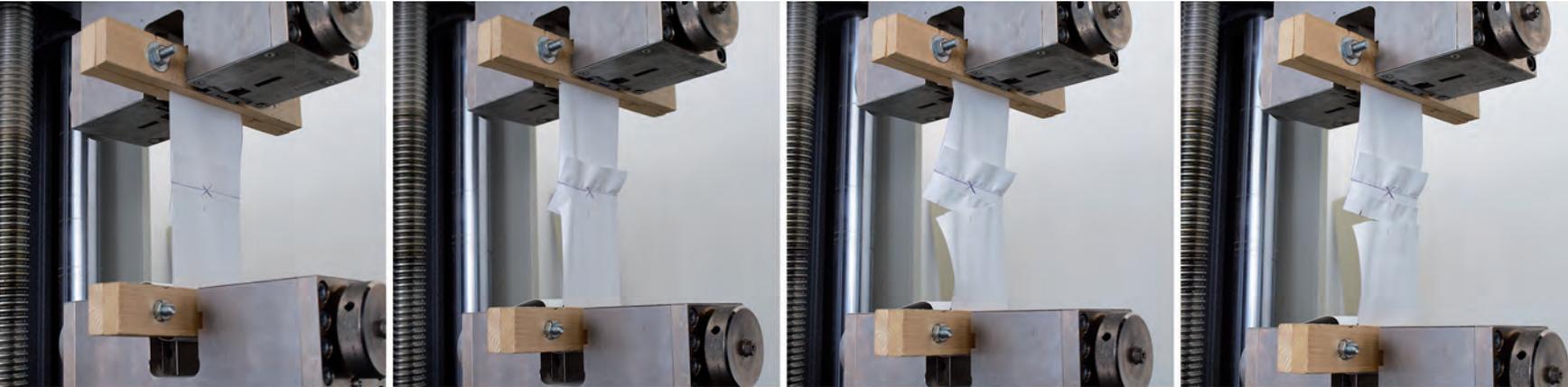
83 - 84 Zugversuch 2: Probestreifen und Ergebnis



85 - 88 Zugversuch 1: Reißverhalten



89 - 92 Zugversuch 2: Reißverhalten



Zugversuch 3: faserverstärkte PE-Folie

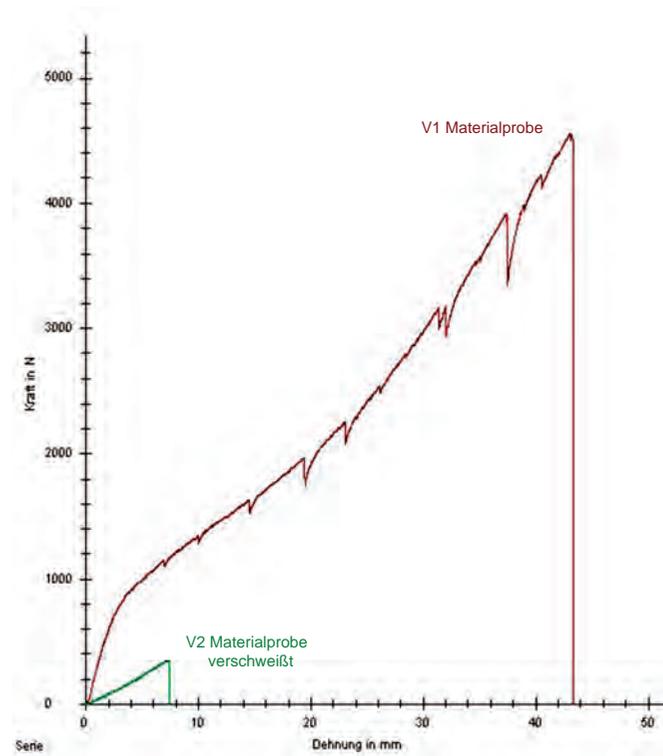
Als Vergleich zur normalen PE-Folie wurde ein Streifen einer faserverstärkten PE-Folie getestet. Wie im Diagramm zu sehen ist, begannen bei diesem Material zuerst die Fasern (optisch unbemerkt, nur zu hören) bei 1150 N zu reißen. Bei 4554,53 N begann das Material an der Holzklemme plötzlich abzureißen.

Zugversuch 4: faserverstärkte PE-Folie, verschweißt

Für den nächsten Versuch wurden zwei Streifen der faserverstärkten PE-Folie mittels Hochfrequenz verschweißt. Der Teststreifen riss schon nach wenigen Sekunden an der Schweißnaht. Die maximale Belastung und somit auch die Versagenslast, lag bei 349,66 N. Daraus lässt sich schließen, dass die Nahtverbindung die Zugfestigkeit des Materials um das 13-fache senkt.

Fazit: Vergleich Versuch 1 & 2 mit Versucht 3 & 4

Zwar erreicht die faserverstärkte Folie eine fast 5 mal bzw. doppelt so hohe Versagenslast und somit eine höhere Zugfestigkeit, besitzt jedoch die normale Folie eine höhere Bruchdehnung von 96% und ist um einiges leichter.



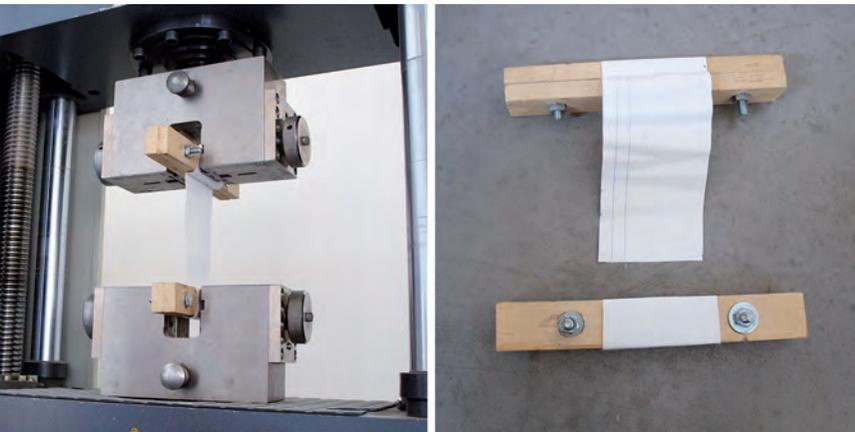
93 Diagramm Versuch 3 & 4

Ergebnis

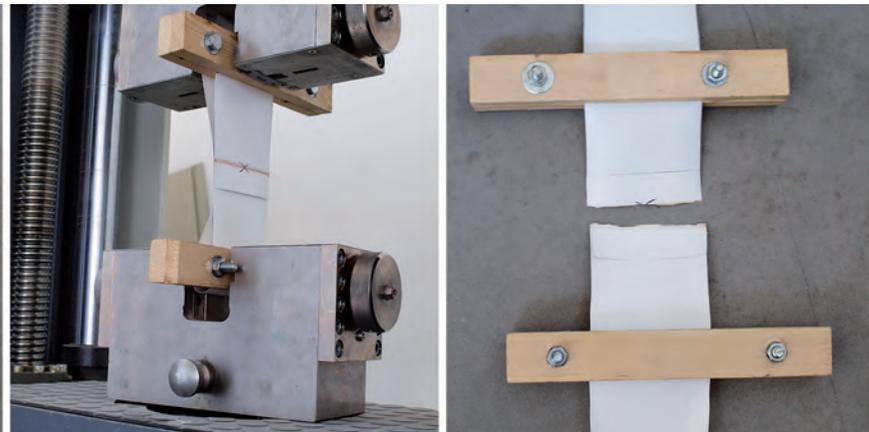
Versuch 3	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	4554,53 N
	Versagenslast	4554,53 N
	Bruchdehnung	23%

Versuch 4	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	349,66 N
	Versagenslast	349,66 N
	Bruchdehnung	4%

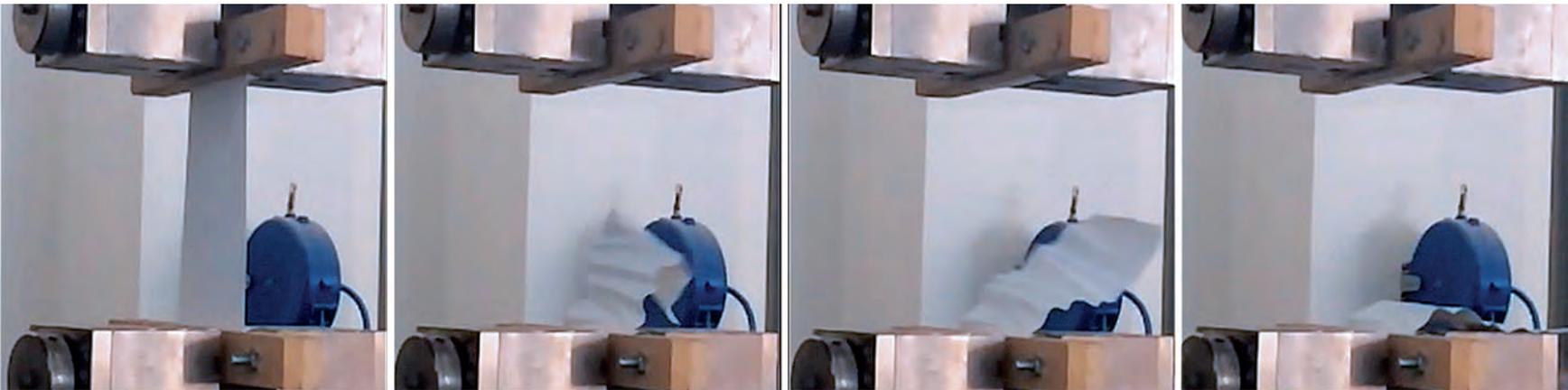
94 - 95 Zugversuch 3: Probestreifen und Ergebnis



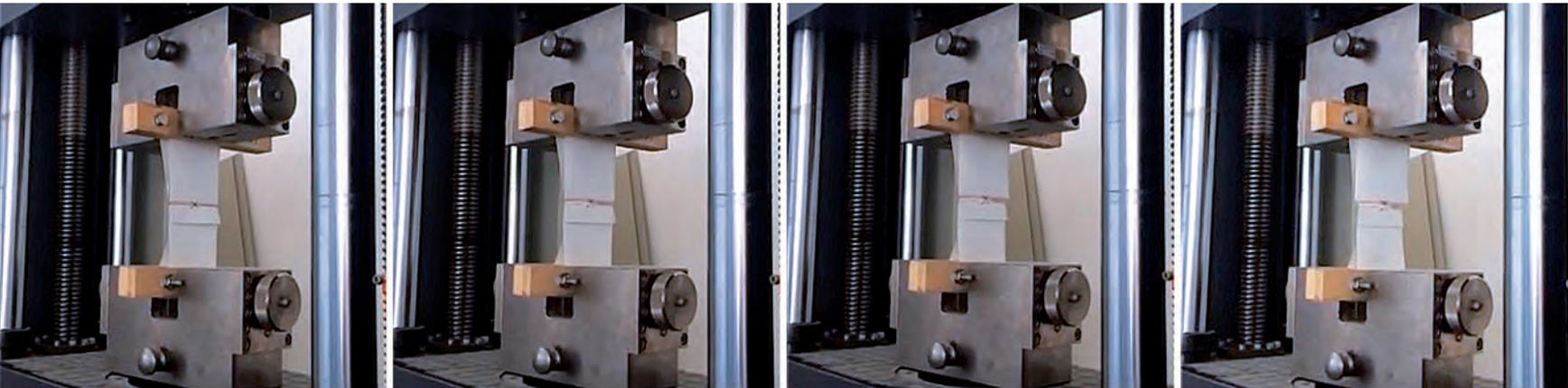
96 - 97 Zugversuch 4: Probestreifen und Ergebnis



98 - 101 Zugversuch 3: Reißverhalten



102 - 105 Zugversuch 4: Reißverhalten



Zugversuch 5: Polyester

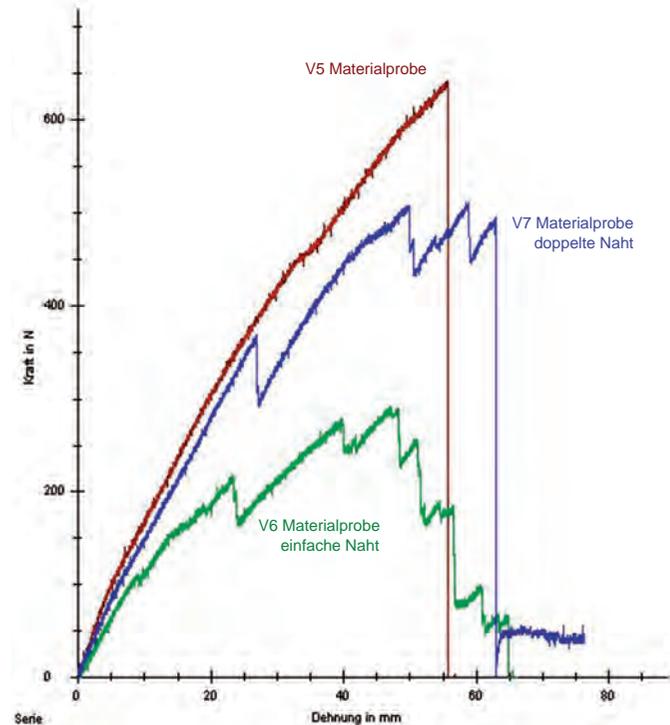
Getestet wurde ein Materialstreifen aus Polyester. Wie an der Bruchdehnung zu sehen, weist das Material eine eher geringe Elastizität auf und der erste Riss entstand entlang der Holzklemme schon bei 452 N.

Zugversuch 6: Polyester, einfache Naht

Hierfür wurden zwei Teststreifen zusammengenäht. Bei 120 N fing die Naht an langsam aufzureißen. Im Vergleich zu Versuch 2 bzw. 4 kann man hier sehen, dass die genähte Naht im Gegensatz zur Schweißnaht, trotz erster Rissbildung, nicht sofort komplett auseinanderreißt und noch mehr als das Doppelte der Versagenslast aufnehmen kann bis es komplett reißt.

Zugversuch 7: Polyester, doppelte Naht

Die Streifen wurden durch zwei Nähte verbunden. Zu erkennen ist, dass sich Versagenslast und Bruchdehnung, im Vergleich zu einer einfachen Naht, verdreifachen. Die Werte liegen hier bei 370 N und 14%.



106 Diagramm Versuch 5, 6 & 7

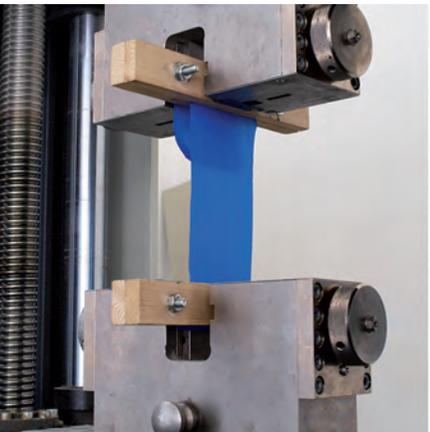
Ergebnis

Versuch 5	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	641,97 N
	Versagenslast	452 N
	Bruchdehnung	17%

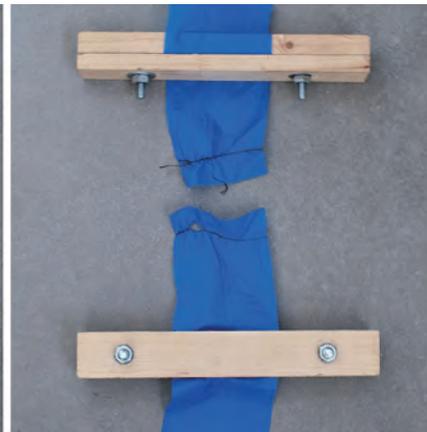
Versuch 6	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	292,29 N
	Versagenslast	120 N
	Bruchdehnung	5%

Versuch 7	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	511,06 N
	Versagenslast	370 N
	Bruchdehnung	14%

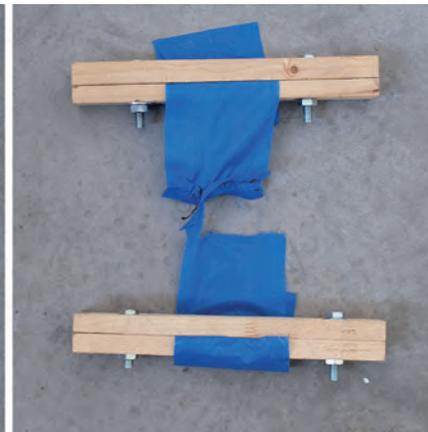
107 - 108 Zugversuch 5: Probestreifen und Ergebnis



109 Zugversuch 6: Ergebnis

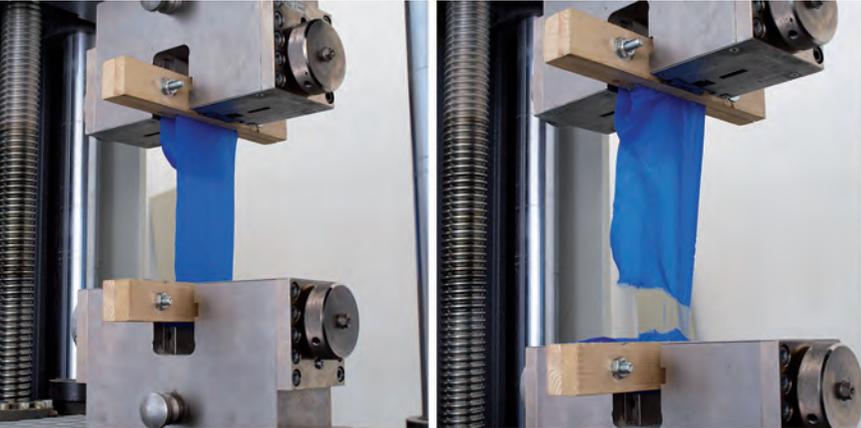


110 Zugversuch 7: Ergebnis

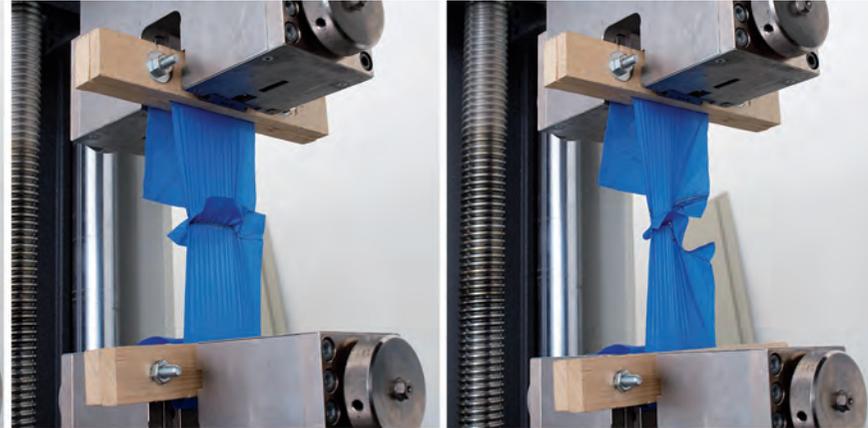


VII

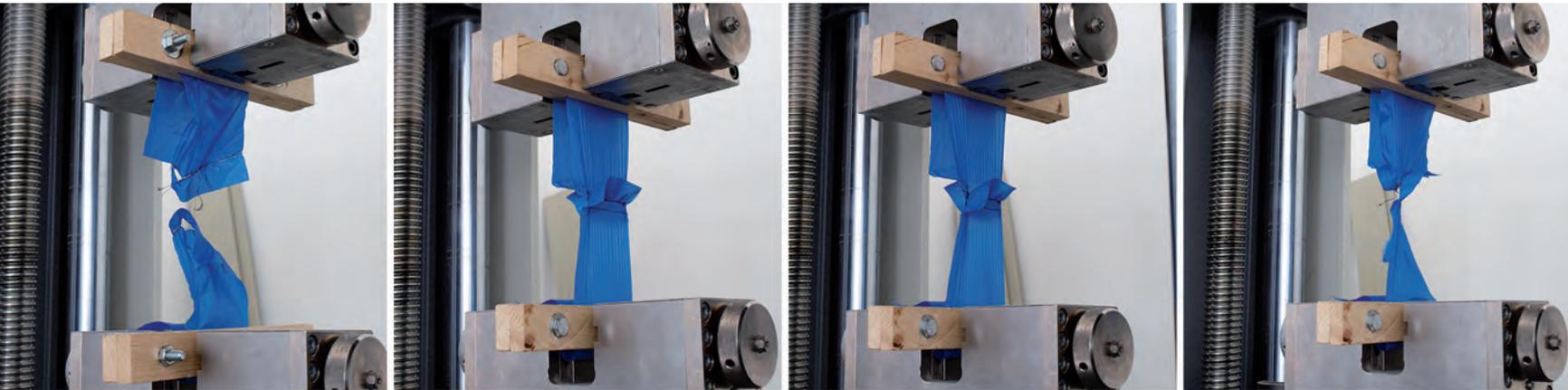
111 - 112 Zugversuch 5: Reißverhalten



113 - 115 Zugversuch 6: Reißverhalten



116 - 118 Zugversuch 7: Reißverhalten



Zugversuch 8: Vergleichsprobe Nylon (Ripstop)

Als Vergleich zu Versuch 5 wurde ein Nylon Ripstop getestet. Der Probestreifen fing bei 670 N an, an der unteren Hälfte gerade zu reißen.

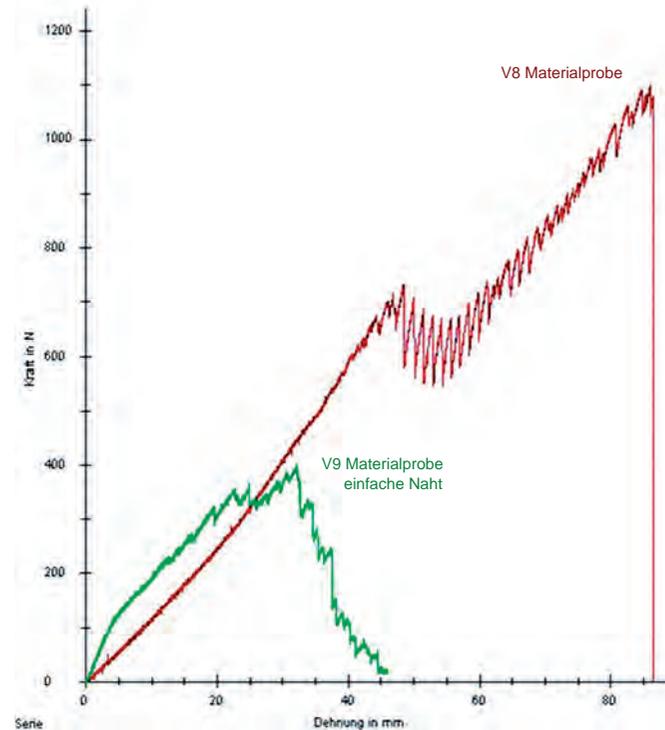
Zugversuch 9: Vergleichsprobe Nylon (Ripstop),
einfache Naht

Bei Versuch 9 mit einer einfachen Naht, trat die Versagenslast erst bei 320 N ein. Das Rissverhalten - die Naht wurde aufgetrennt - war hier jedoch das selbe, wie bei Versuch 6 bzw. 7. Erwähnenswert ist, dass trotz Rissbildung noch eine max. Last von 1099,23 N erreicht wurde.

Fazit: Vergleich Versuch 5-7 mit Versucht 8 & 9

Das Nylon Probestück erreichte mit einer Naht fast die gleiche Versagenslast, wie der Polyesterstreifen aus Versuch 7 mit zwei Nähten und eine doppelt so hohe Bruchdehnung als bei Versuch 6.

Trotz der besseren Zugfestigkeit wurde, aufgrund der höheren Wassersäule (1500 und 10000), der Polyesterstoff für das Zelt ausgewählt



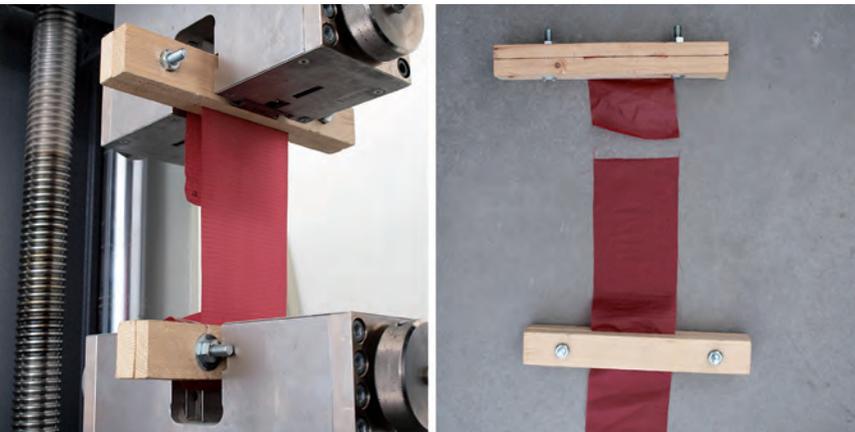
119 Diagramm Versuch 8 & 9

Ergebnis

Versuch 8	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	1099,23 N
	Versagenslast	670 N
	Bruchdehnung	22%

Versuch 9	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	403,47 N
	Versagenslast	320 N
	Bruchdehnung	10%

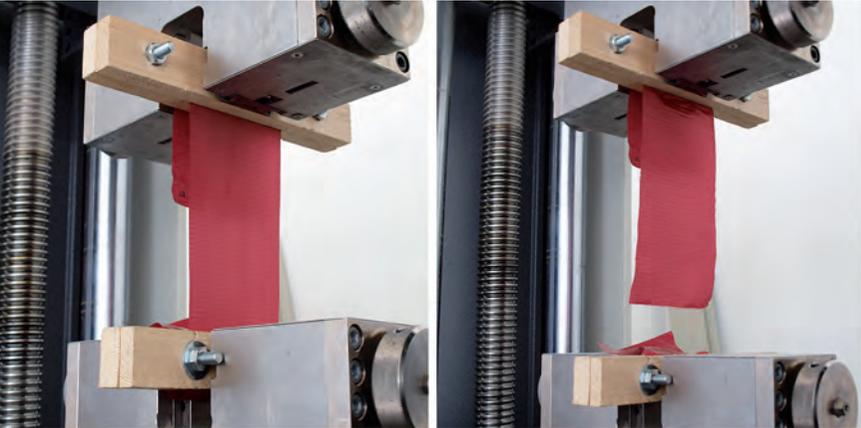
120 - 121 Zugversuch 8: Probestreifen und Ergebnis



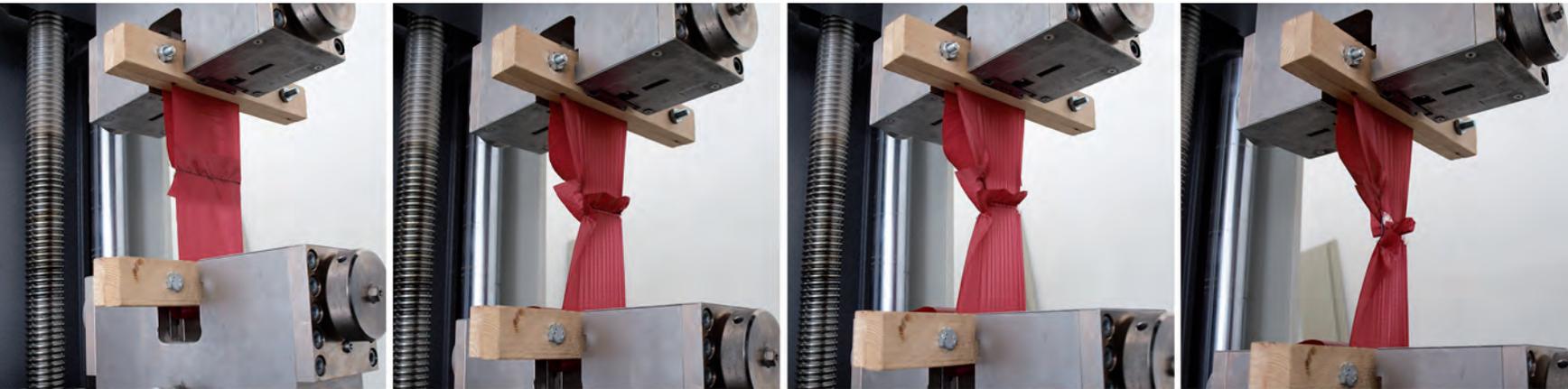
122 - 123 Zugversuch 9: Probestreifen und Ergebnis



124 - 125 Zugversuch 8: Reißverhalten



126 - 129 Zugversuch 9: Reißverhalten



Zugversuch 10: Vergleichsprobe Nylon

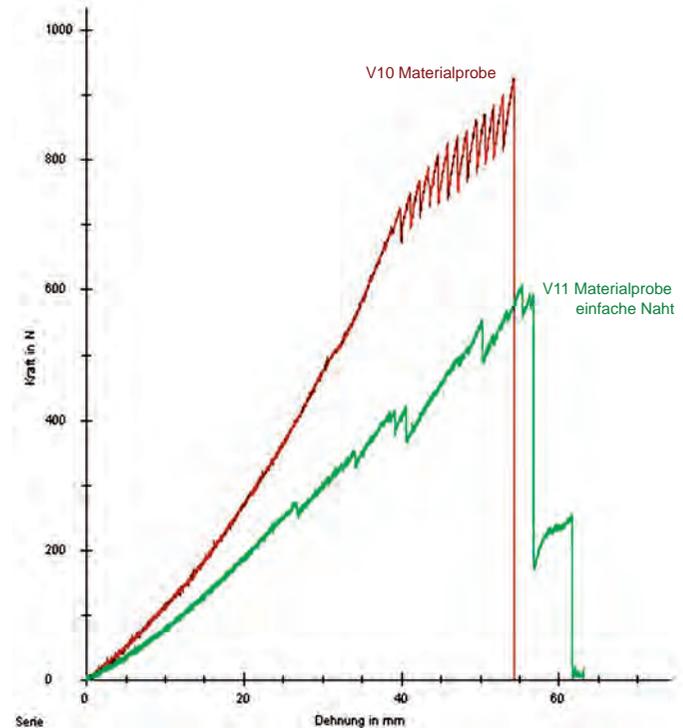
Die zweite Vergleichsprobe, fing bei 730 N an, direkt an der Holzleiste zu reißen. Es trat eine Bruchdehnung von 20 % auf.

Zugversuch 11: Vergleichsprobe Nylon,
einfache Naht

Die Versagenslast trat beim Nylon Teststück mit einfacher Naht schon wesentlich früher ein, als beim Teststück ohne Naht. Mit einer Versagenslast von 270 N und einer Bruchdehnung von 13 % ist, wie auch bei den anderen Teststücken mit einer Naht, eine wesentliche Verschlechterung der Werte zu den einfachen Teststücken (ohne Naht), zu erkennen.

Fazit: Vergleich Versuch 5-7 mit Versucht 10 & 11

Die Versuchsstücke des schwarzen Nylons weisen mit 730 N bzw. 270 N zwar höhere Versagenslasten auf, als das Polyesteresteststück, jedoch ist der schwarze Nylon mit 85 gr/m^2 um einiges schwerer, weshalb dieses Material ausschied.



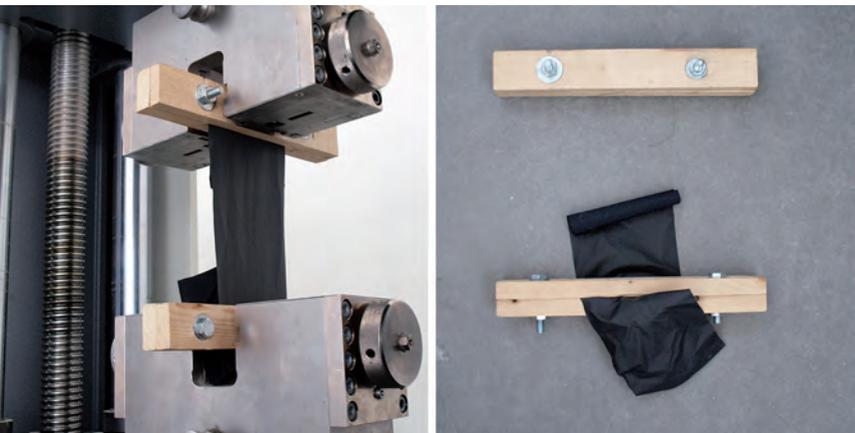
130 Diagramm Versuch 10 & 11

Ergebnis

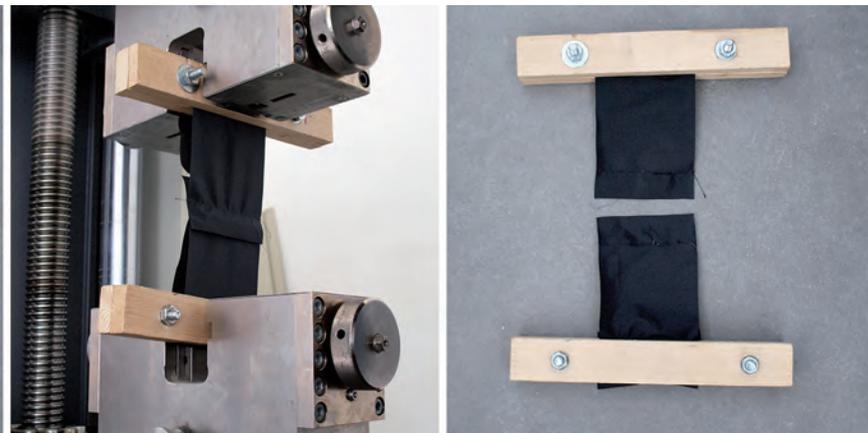
Versuch 10	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	925,29 N
	Versagenslast	730 N
	Bruchdehnung	20%

Versuch 11	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	606,10 N
	Versagenslast	270 N
	Bruchdehnung	13%

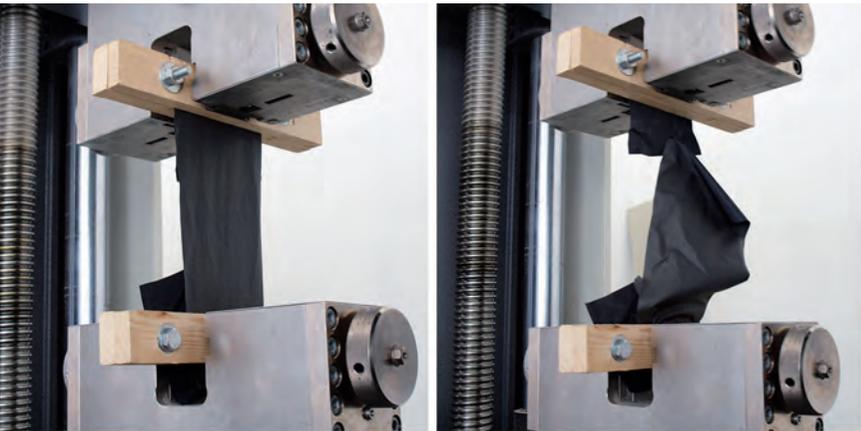
131 - 132 Zugversuch 10: Probestreifen und Ergebnis



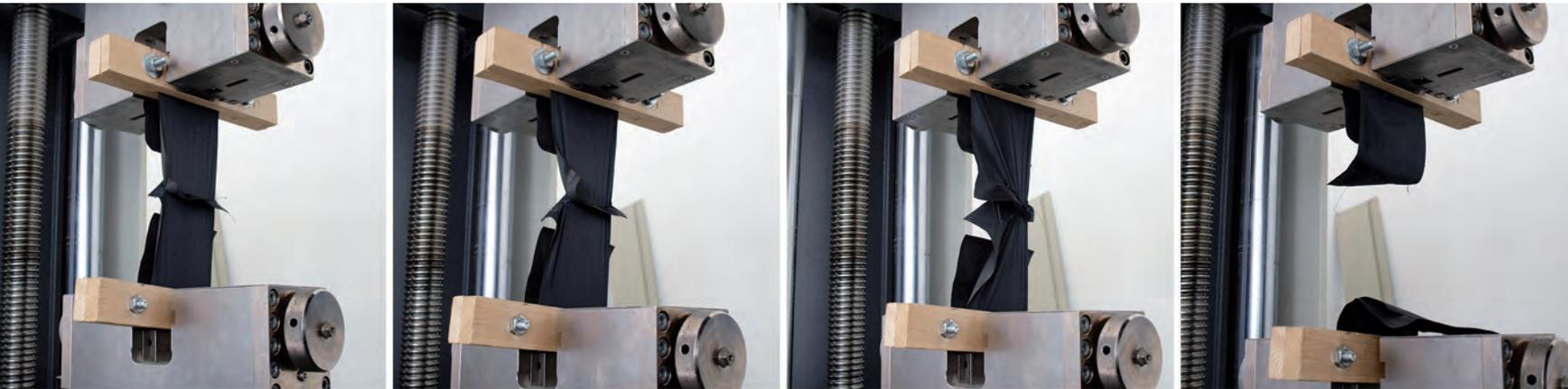
133 - 134 Zugversuch 11: Probestreifen und Ergebnis



135 - 136 Zugversuch 10: Reißverhalten



137 - 140 Zugversuch 11: Reißverhalten



Zugversuch 12: Weich PVC

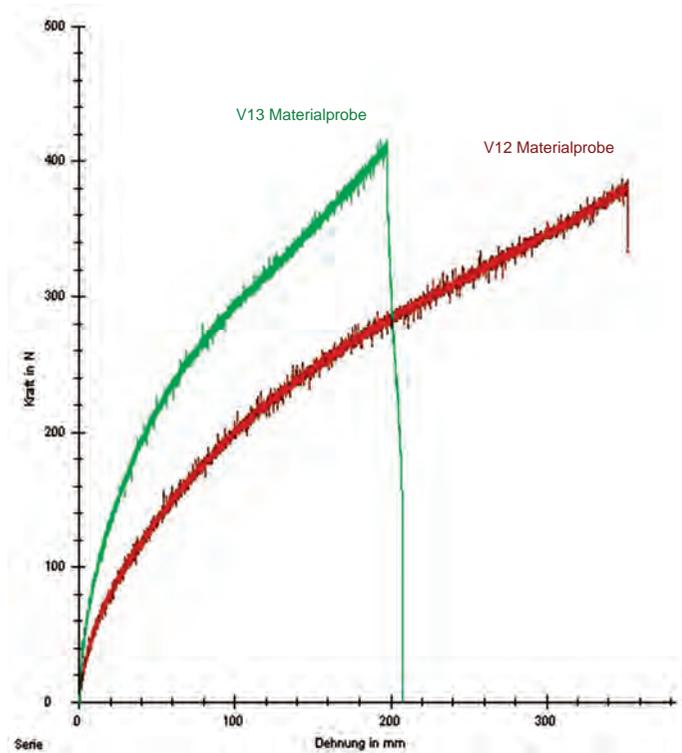
Der erste Zugversuch des transparenten PVC scheiterte aufgrund der überaus hohen Dehnfähigkeit des Materials und dem zu großen Anfangsabstand. Nach einigen Minuten stoppte die Maschine den Zugversuch von alleine, da das Material nicht reißen wollte und der maximale Klemmabstand erreicht wurde.

Was erstaunlich war, obwohl das Material eine Kraft von 390 N aufnahm und sich um mehr als das doppelte dehnte, zog es sich nach Beendigung des Tests wieder fast vollständig zurück.

Zugversuch 13: Weich PVC

Der Anfangsabstand wurde von ca. 200 mm auf 70 mm reduziert.

Das Material fing bei ca. 416 N an zu reißen und erreichte eine Bruchdehnung von 270%



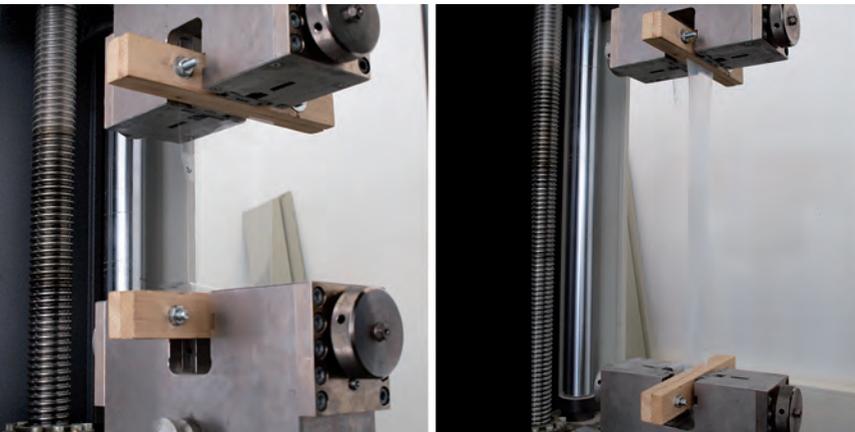
141 Diagramm Versuch 12 & 13

Ergebnis

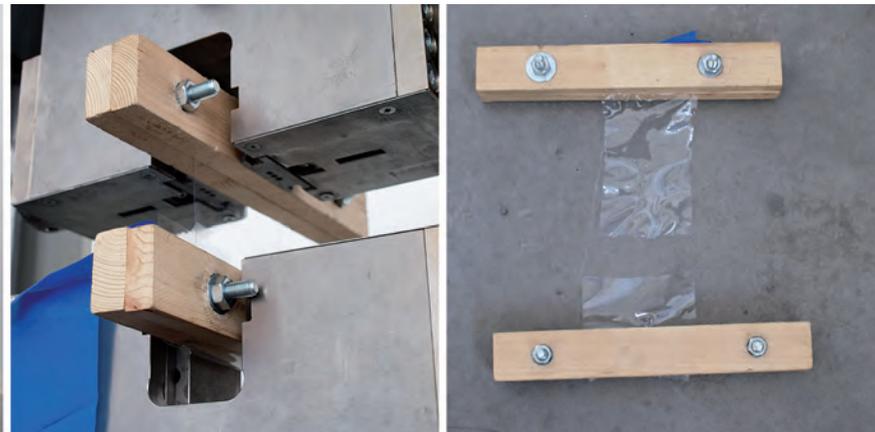
Versuch 12	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	30 mm/min
	F_{\max}	---
	Versagenslast	---
	Bruchdehnung	---

Versuch 13	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	40 mm/min
	F_{\max}	416,04 N
	Versagenslast	416 N
	Bruchdehnung	270%

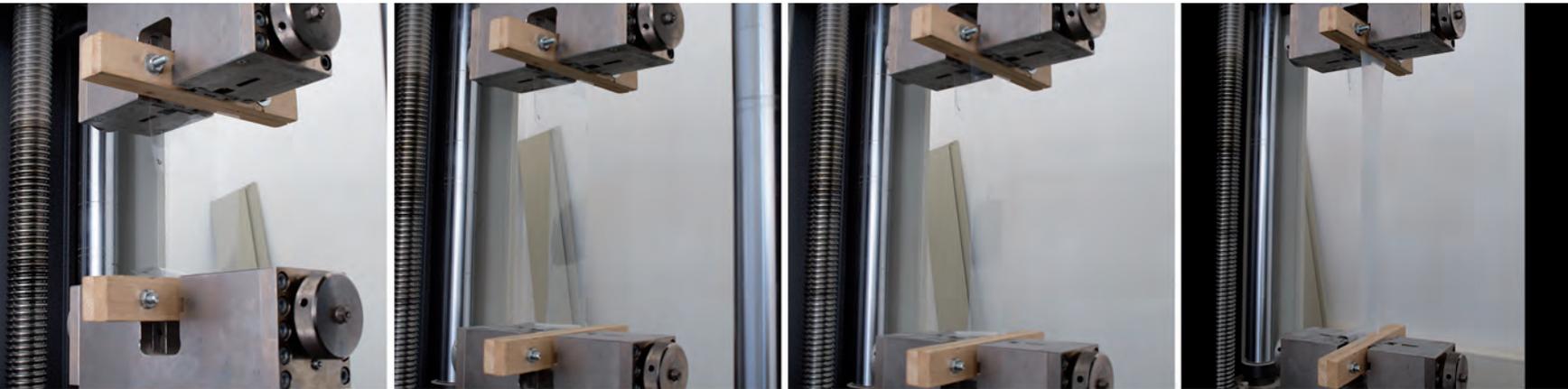
142 - 143 Zugversuch 12: Probestreifen und Ergebnis



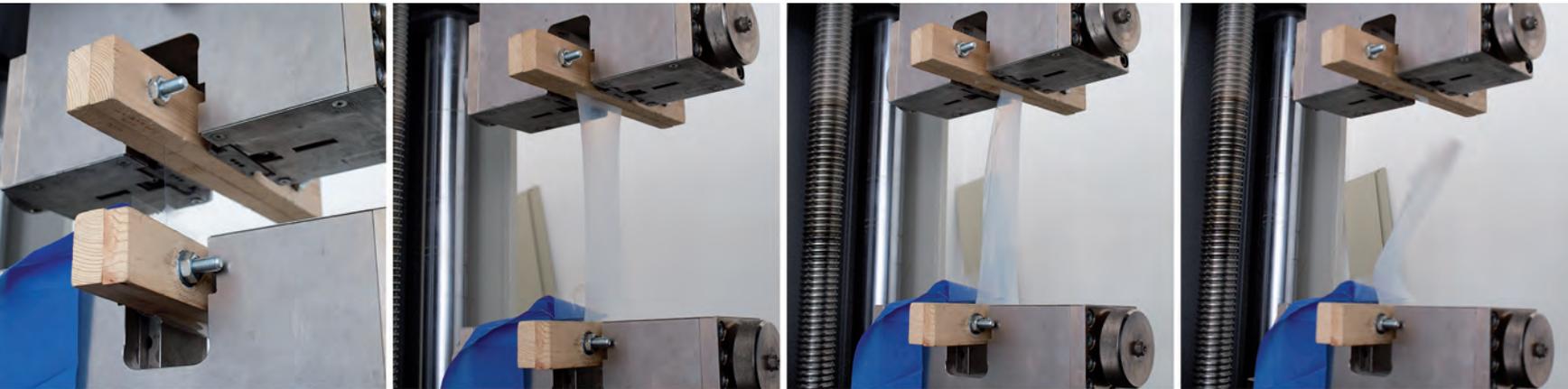
144 - 145 Zugversuch 13: Probestreifen und Ergebnis



146 - 149 Zugversuch 12: Reißverhalten

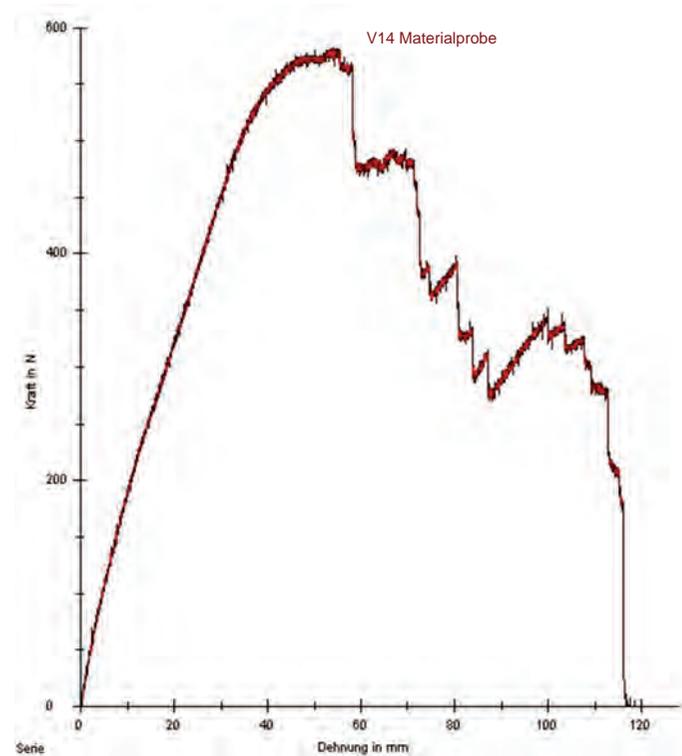


150 - 153 Zugversuch 13: Reißverhalten



Zugversuch 14: HDPE-Plane

Die Fasern der HDPE-Plane fingen bei 575 N langsam an zu reißen. Das Material erreichte eine Bruchdehnung von 25%.

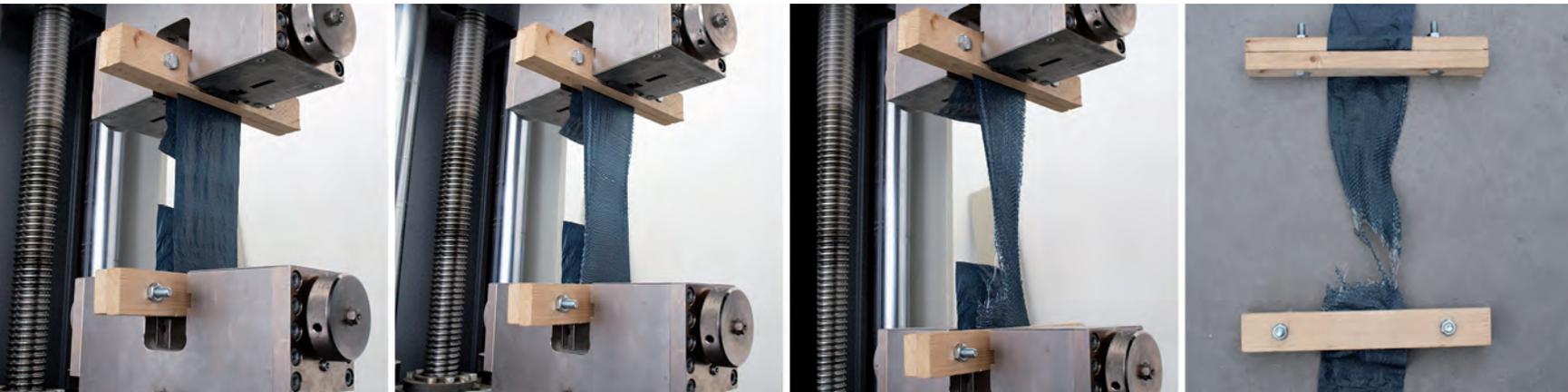


154 Diagramm Versuch 14

Ergebnis

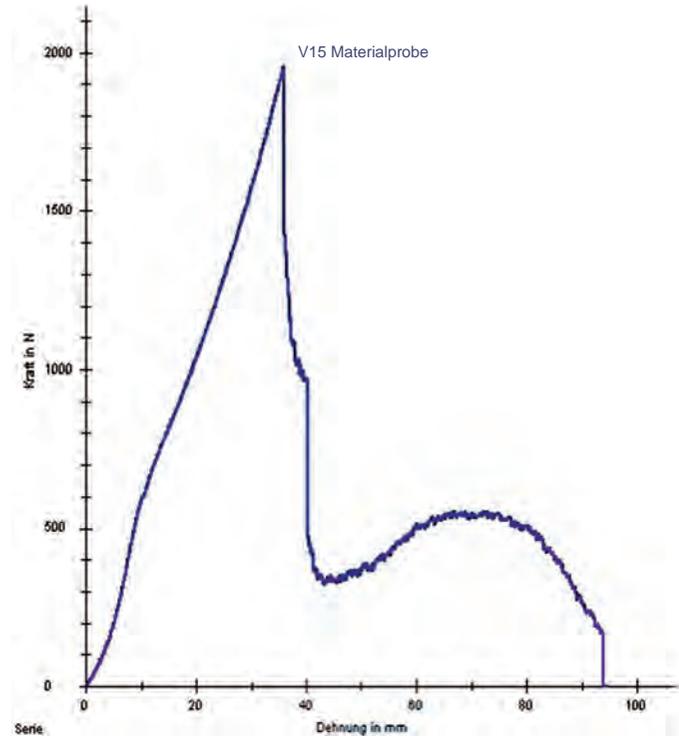
Versuch 14	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{\max}	582,79 N
	Versagenslast	575 N
	Bruchdehnung	25%

155 - 158 Zugversuch 14: Probestreifen, Reißverhalten und Ergebnis



Zugversuch 15: Nylon (Luftmatte)

Das Nylonprobestück mit der thermoplastischen Polyurethan Beschichtung fing bei einer maximalen Krafteinwirkung, welche hier auch die Versagenslast darstellt, von 1958,26 N entlang der oberen Holzklemme an zu reißen.

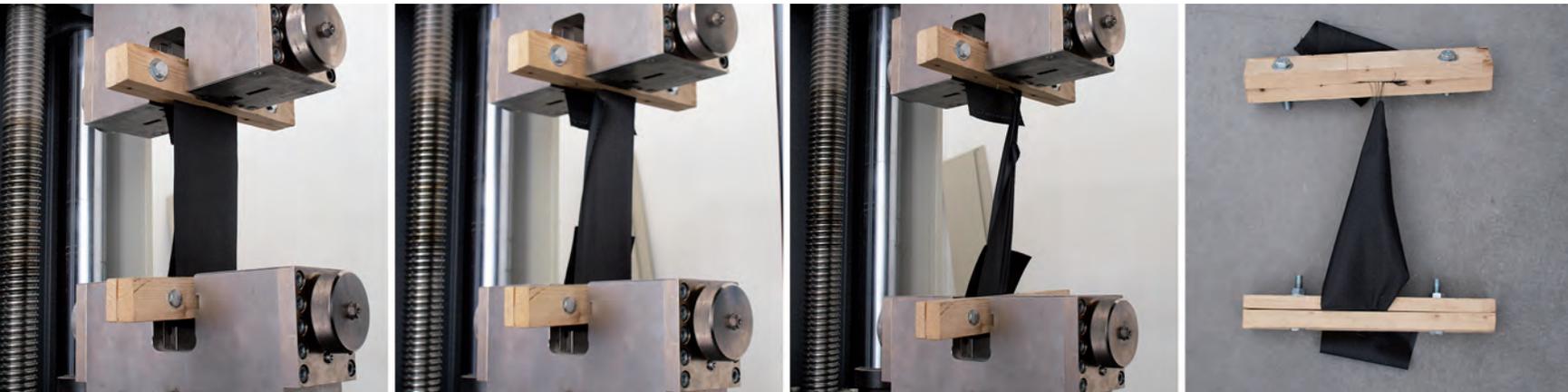


159 Diagramm Versuch 15

Ergebnis

Versuch 15	Materialbreite	110 mm
	Prüfgeschwindigkeit	20 mm/min
	F_{max}	1958,26 N
	Versagenslast	1958,26 N
	Bruchdehnung	18%

160 - 163 Zugversuch 15: Probestreifen, Reißverhalten und Ergebnis

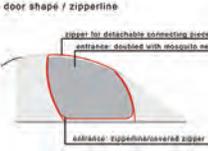


VIII Prototyp

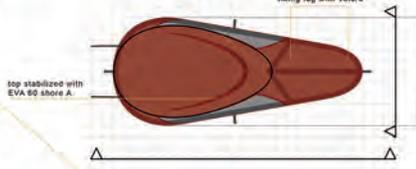
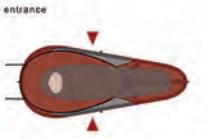
short facts ...
 - pop-up single wall tent
 - construction: GRP (GFK) and air system
 - material: ultra light material



connection: air system - tent
 connected to air system
 connected to tent



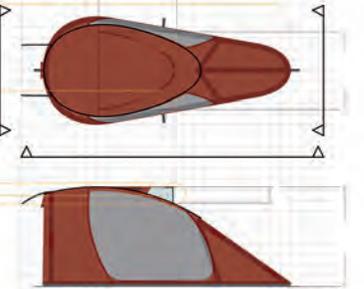
connection: air system - tent
 connected to tent
 connected to air system



ventilation:
 reinforced velcro to open ventilation
 reftwindows and velcro for closure



top stabilized with EVA 60 shore A
 reinforced edge stabilized with EVA 60 shore A
 folding direction: to the inside



COCOON

COCOON

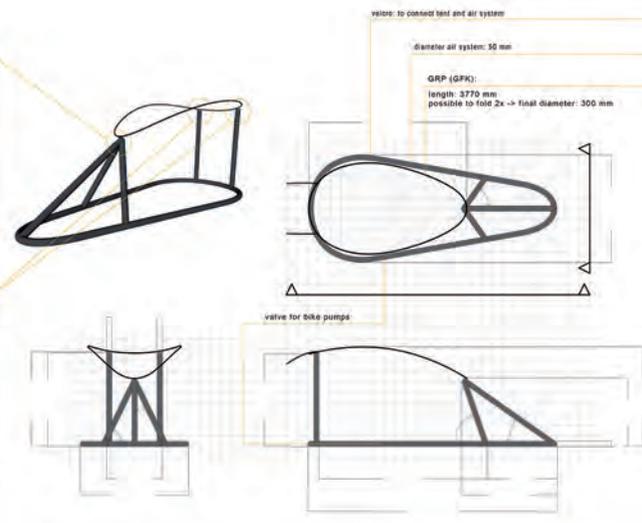
static system



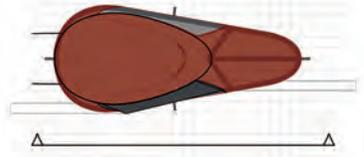
connection: air system - tent
 connected to air system
 connected to tent



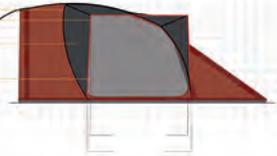
connection: air system - tent
 connected to tent
 connected to air system



combination



waterproof zipper
 detachable connecting piece
 zippelimit:
 connection with a 2nd tent / connecting piece



COCOON

COCOON

Entstehungsweg und Ergebnis

Für die Herstellung des Prototypen wurden im Februar 2015 eigens Pläne mit Details und Renderings für die Außenhaut und das Luftsystem erstellt, die Mitte März an das Werk in China geschickt wurden.

Nach einem Briefing des chinesischen Projektleiters durch einen Mitarbeiter der D&E Company, sollte innerhalb eines Monats ein kleineres Modell gebaut werden und ca. eineinhalb Monate später der erste 1:1 Prototyp fertig sein.

Aufgrund des Schwierigkeitsgrades und da es kein Standardprodukt bzw. -zelt ist, gab es einige Probleme mit dem Produzenten und die Lieferzeit wurde verlängert.

Bei der Werksbesichtigung Anfang Juni durch die D&E Company, sollte der erste Prototyp kontrolliert und nach Österreich verschickt werden. Leider war auch zu diesem Zeitpunkt noch kein Ergebnis zu sehen.

Ein neuer Projektleiter wurde gebrieft und es vergingen weitere drei Monate bis endlich das erste, aber noch lange nicht richtige, Ergebnis zu sehen war.



Die ersten Fotos des Luftsystem kamen Anfang September. Wie in den Abbildungen zu sehen, wurden sämtliche Details und auch das Prinzip der Konstruktion völlig außer Acht gelassen.

Die angedachten Details, wie beispielsweise die Verbindungsbänder für das Luftsystem und die Außenhaut oder die Klettverbindungen, welche auch in den angefertigten Plänen und als Renderings veranschaulicht dargestellt wurden, wurden in keiner Weise beachtet.

Von diesen „kleinen“ Details abgesehen, wurde auch der Wurfring aus GFK, welcher ein wichtiger Bestandteil des Funktionsprinzipes ist, nicht berücksichtigt. Dieser wurde einfach durch einen weiteren Luftschlauch ersetzt.

Die Fehler wurden im Werk besprochen und weitere zwei Woche vergingen bis der Prototyp in Österreich ankam.

Trotz der weiteren Überarbeitungszeit kam Ende September das gleiche Luftsystem, nur in einer anderen Farbe, in Österreich an.

Eine Verbesserung bzw. Behebung der fehlenden Details war nicht ersichtlich und auch der GFK-Ring wurde wieder nicht bedacht.

Mit dem Luftsystem kam auch das Überzelt an. Was auf den ersten Blick zu erkennen war, manche der geplanten Materialien wurden nicht verwendet und einfach ersetzt. Dies könnte mehrere Ursachen haben. Beispielsweise könnte das Material gerade nicht lagernd gewesen sein und eine Materialtreue wurde für den ersten Prototypen als nicht wichtig empfunden. Es kommt aber auch vor, dass gewisse Materialien erst ab einer bestimmten Menge bestellt werden können und diese Bestellmenge für den Prototypen nicht erfüllt werden konnte.







Abgesehen von den ausgetauschten Materialien und dass das Zelt nicht faltenfrei war (vermutlich aufgrund des fehlenden GFK-Ringes), fehlten auch hier, wie beim Luftsystem, jegliche Details.

- 175 In der Fensteröffnung, wo sich eigentlich eine transparente PVC-Folie befinden sollte, war eine leere Ausnehmung. (Das transparente Plastik wurde nachträglich eingesetzt, um die Fensteröffnung darzustellen).
Im zu öffnenden „Deckel“ fehlte weiters der Schaumstoffring, welcher diesen Teil bei geöffnetem Fenster stabilisieren sollte.
- 176 Die Verbindungslaschen und der Klettverschluss für das Luftsystem und die Außenhaut wurden durch einfache Schnüre ersetzt.
- 177 Die angedachte zusätzliche Belüftung am hinteren Teil des Zeltes hatte keine regensichere Abdeckung. Wozu auch, hier fehlte ja die Ausnehmung bzw. das Moskitonetz.
- 178 Am Zeltende wurde einfach eine zusätzliche (nicht geplante!) Belüftung eingebaut.





Der Prototyp der Fixierstange sowie die Aufbewahrungsbox wurden direkt in der D&E Company in Grieskirchen gefertigt und auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft. Die Box sollte zwar erst hergestellt werden, wenn der fertige Prototyp eintrifft, jedoch wurde dies aufgrund der verspäteten Lieferung schon vorgezogen. Wie auf den Fotos zu sehen, passt sich die Fixierstange optimal dem Rahmen an und auch eine Probefahrt konnte mit Erfolg durchgeführt werden.

Fazit

Dass der erste Prototyp nicht fehlerfrei sein würde, war bekannt. Dass das Ergebnis nach dieser langen Fertigungsphase jedoch so mangelhaft ausfallen würde, war eine (negative) Überraschung.

Bis der Prototyp perfekt ist und alle Details passen und auch funktionieren, wird es wohl noch einige Zeit und mehrere Prototypen brauchen.

Die Sampling-Zeit, sprich die Zeit bis ein Prototyp perfekt ist, kann bei Nicht-Standardprodukten bis zu zwei Jahre oder länger dauern.

IX Conclusio

Die Erfahrungen

Der Entwurf eines Zelttes war eine völlig neue, aber interessante Erfahrung. Nicht im gewohnten, vergleichsweise Großmaßstab eines Architekten zu denken, sondern im kleinen Maßstab – eher eines Produktdesigners – war anfangs zwar ungewohnt, jedoch konnte ich mich schnell und vor allem mit Begeisterung auf die neue Aufgabe einstellen.

Eine besondere Herausforderung war die Herstellung des Prototypen. Die anfangs geglaubte dreimonatige Fertigstellungsphase zog sich sieben Monate hin bis der erste, leider unvollständige Prototyp geliefert wurde und kostete, neben Nerven, vor allem viel Zeit.

Trotz des holprigen Entstehungsweges meines ersten Prototypen, würde ich dieses Thema immer wieder wählen, da es mir sehr viel Freude bereitet hat, ich Erfahrungen mit der Produktion im Ausland sammeln konnte und ich mit interessanten Menschen und einer erfahrenen Produktentwicklungsfirma zusammenarbeiten durfte.

X Verzeichnisse



Quellenverzeichnis

Österreich Werbung: Basisinfo Radurlauber in Österreich, T-MONA Urlauberbefragung Sommer 2014. S.2

WKÖ: Tourismus und Freizeitwirtschaft in Zahlen. Österreichische und int. Tourismus- und Wirtschaftsdaten. 50. Ausgabe. Juni 2014. S. 16
zitiert nach Tourismus Monitor Austria, Österreich Werbung: Nachfolgebefragung der Gästebefragung Österreich. Gesamtergebnis Sommer 2011 und Winter 2011/12. o.J.

Onlinequellen

academic.ru, 2015

<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/1141538>

(letzter Zugriff: 27.09.2015, 10:30)

zitiert nach: C. Guggisberg, E. Hunzinger: Schmetterlinge und Nachtfalter. Bern:Hallwag Verlag. 1960

Bibliographisches Institut GmbH, 2015

http://www.duden.de/rechtschreibung/Zelt_Konstruktion_Bau

(letzter Zugriff: 16.09.2015, 11:45)

Cacoon, 2015

<http://www.cacoonworld.com/de/>

(letzter Zugriff: 22.09.2015, 11:38)

cocoontree.com, 2015

<http://www.cocoontree.com>

(letzter Zugriff: 22.09.2015, 11:40)

Decathlon Sportspezialvertriebs GmbH, 2015

http://www.decathlon.de/wurfzelt-2-seconds-easy-3-3-personen-id_8300684.html

(letzter Zugriff: 21.09.2015, 19:04)



- Greisinger, Thomas, 2010
<http://www.tombikecorner.de/fahrrad-tipps/fahrradtypen-heute-uebersicht-fahrradarten>
(letzter Zugriff: 21.09.2015, 18:30)
- Heimplanet Entwicklungs GmbH, 2015
<http://www.heimplanet.com/de/zelte/>
(letzter Zugriff: 05.04.2015, 12:50)
- Kast, Detlef: Trekkingrad, 2008 (Trekkingräder)
<http://www.rund-ums-rad.info/trekkingrad/>
(letzter Zugriff: 17.09.2015, 15:10)
- Kast, Detlef: Reiserad / Randonneur, 2008
<http://www.rund-ums-rad.info/reiserad/>
(letzter Zugriff: 17.09.2015, 15:12)
- Kohlstedt, Kurt: Bike Tire Tent. Compact Travel Shelter Wraps Inside Wheels , 2015
<http://weburbanist.com/2014/01/28/bike-tire-tent-compact-travel-shelter-wraps-inside-wheels/>
(letzter Zugriff: 15.09.2015, 14:15)
- Toms Bike Corner: Tourenrad, 2010
<http://www.tombikecorner.de/fahrrad-tipps/tourenrad-tourenfahraeder-tipps-empfehlungen>
(letzter Zugriff: 17.09.2015, 15:20)
- Toms Bike Corner: Reiserad, 2010
<http://www.tombikecorner.de/fahrrad-tipps/reiserad-reiseraeder-rahmen-empfehlung>
(letzter Zugriff: 17.09.2015, 15:16)
- Outdoor Attractive, 2013
<http://www.zeltberatung.de/zeltformen/>
(letzter Zugriff: 16.09.2015, 12:10)
- wewastetime.com, user: elasticeye, 2010
<http://wewastetime.com/2010/11/13/boomtenten/>
(letzter Zugriff: 22.09.2015, 11:55)



Abbildungsverzeichnis

Abb.

- 1 Cocoon
Hintergrundbild: <https://pixabay.com/de/surfen-wellen-ufer-ozean-strand-455761/>
(letzter Zugriff: 23.09.2015 12:23)
Rendering und Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 2 Bestandteile eines Fahrrades
Grafik: Nicole Boschitz
- 3 Trekkingräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: http://media1.roseversand.de/product/1850/2/0/2037707_1.td3lwaccga.jpg
(letzter Zugriff: 23.06.2015 13:39)
- 4 Trekkingräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: http://www.ktm-bikes.at/bikes/trekking.html?action=bike_details&bike_id=604&cHash=7c822d3e959a4d0de189c456e47ae532
(letzter Zugriff: 23.09.2015 23:51)
- 5 Trekkingräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: http://www.ktm-bikes.at/bikes/trekking.html?action=bike_details&bike_id=635&cHash=16b4d68db006c268934da6b6cbe4c21a
(letzter Zugriff: 23.09.2015 23:49)
- 6 Trekkingräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: http://media1.rosebikes.de/product/1850/1/9/1971699_1.cio2ynps9t.jpg
(letzter Zugriff: 23. 06.2015 13:52)
- 7 Tourenräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: http://www.ktm-bikes.at/bikes/city.html?action=bike_details&bike_id=732&cHash=e742022633860c384985b268e58795e9
(letzter Zugriff: 23. 09.2015 23:58)

Abb.

- 8 Tourenräder mit verschiedenen Rahmen
Foto: https://dfp2hfrf3mn0u.cloudfront.net/238/238407_91786_tif_zoom_1.jpg
(letzter Zugriff: 23.06.2015 16:28)
- 9 Reiseräder
Foto: http://www.ktm-zeg.de/images/content/zeg_teramo_small.jpg
(letzter Zugriff: 15.09.2015 17:30)
- 10 Reiseräder
Foto: <http://www.herkelmannbikes.com/images/produkte/i33/336-IMG-9791-40.JPG>
(letzter Zugriff: 15.09.2015 17:45)
- 11 moderne und historische Fahrradrahmen
Grafik: Nicole Boschitz
- 12 Zelltypen
Grafik: Nicole Boschitz
- 13 „Mavericks“
Foto: http://cdni.wired.co.uk/1240x826/s_v/smart3.jpg
(letzter Zugriff: 21.09.2015 05:08)
- 14 „The Cave“
Foto: <http://www.glacier-national-park-travel-guide.com/wp-content/uploads/2015/02/heimplanet-the-cave.jpg>
(letzter Zugriff: 21.09.2015 05:09)
- 15 „The Wedge“
Foto: https://www.spatz.ch/media/catalog/product/cache/2/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/1/0/103383_heimplanet_the-wedge-9.jpg
(letzter Zugriff: 21.09.2015 05:10)



Abb.

- 16 „2 seconds Easy“ Wurfzelt von Quechua
von links nach rechts:
Foto 1: http://tente.quechua.com/upload/mod_produit/112-2096-en-visuel-visuel.jpg
(letzter Zugriff: 02.05.2015 15:30)
Foto 2: http://tente.quechua.com/upload/mod_produit/113-1399-en-visuel-visuel.jpg
(letzter Zugriff: 02.05.2015 15:31)
Foto 3: http://tente.quechua.com/upload/mod_produit/114-1388-en-visuel-visuel.jpg
(letzter Zugriff: 02.05.2015 15:32)
- 17 „Travel Tent“
von links nach rechts
Foto 1: <http://img.weburbanist.com/wp-content/uploads/2014/01/tire-bike-travel-tent.jpg>
(letzter Zugriff: 02.05.2015 17:26)
Foto 2: <http://cdn3-www.webcoist.momtastic.com/assets/uploads/2014/08/Bike-Shelters-Tire-Tent-1.jpg>
(letzter Zugriff: 02.05.2015 16:41)
Foto 3: <http://cdn1-www.webcoist.momtastic.com/assets/uploads/2014/08/Bike-Shelters-Tire-Tent-2.jpg>
(letzter Zugriff: 02.05.2015 16:40)
- 18 Einbogenzelt 1
Foto: Nicole Boschitz
- 19 Einbogenzelt 2
Foto: Nicole Boschitz
- 20 Kombination
Foto: Nicole Boschitz
- 21 Biwakzelt 1
Foto: Nicole Boschitz

Abb.

- 22 Biwakzelt 2
Foto: Nicole Boschitz
- 23 Skizzen: Befestigung über Sattelstütze und Steuerrohr
Skizzen: Nicole Boschitz
- 24 Skizzen: Befestigung über Radnabe
Skizzen: Nicole Boschitz
- 25 Stürzpuppe
Foto: http://www.formakers.eu/timthumb.php?w=600&h=420&src=../media/1.857.1372411074.nature_3d_print_recity_08.jpg
(letzter Zugriff: 27.09.2015 21:15) Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 26 Stürzpuppe
Foto: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Monarch_Butterfly_Cocoon_6708.jpg
Wikipedia: User: Umbris
(letzter Zugriff: 02.05.2015 23:45) Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 27 Kokon
Foto: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocoon_on_the_pokok_Hempedu_Bumi_\(Andrographis_paniculata\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocoon_on_the_pokok_Hempedu_Bumi_(Andrographis_paniculata).JPG)
(letzter Zugriff: 02.05.2015 23:50) Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 28 Kokon
Foto: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opisthograptis_luteolata_-_pupating_A_-_03_-_cocoon_done.jpg
(letzter Zugriff: 02.05.2015 23:49) Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 29 Boomtenten Innenansicht
Foto: <http://www.architectuur.nl/wp-content/uploads/2013/04/pit-DreWapenaar-Tranendreef08-boomtent-41.jpg>
(letzter Zugriff: 03.05.2015 20:46)
- 30 Boomtenten
Foto: http://www.z33.be/sites/default/files/content_images/z33/pit-drewapenaar-tranendreef03.jpg
(letzter Zugriff: 03.05.2015 18:38)



Abb.

- 31 „Cacoon“ Hängesessel
Foto: <http://cdn.homesthetics.net/wp-content/uploads/2014/10/Cacoon-homesthetics.jpg>
(letzter Zugriff: 03.05.2015 19:31)
- 32 „Cocoon Tree“
Foto: <https://res.cloudinary.com/roadtrippers/image/upload/v1396579693/the-cocoon-tree-tent.jpg>
(letzter Zugriff: 03.05.2015 19:30)
- 33 grafische Darstellung des Anforderungsprofils
Grafik: Nicole Boschitz
- 34 „ankleben“
Grafik: Nicole Boschitz
- 35 Parasit
Grafik: Nicole Boschitz
- 36 „abhängen“
Grafik: Nicole Boschitz
- 37 Der „Durchschnittsmensch“
Fotos: Nicole Boschitz
- 38 Abmessungen der „Bewegungskokons“ für sitzende und liegende Positionen
Grafik: Nicole Boschitz
- 39 Ergebnis der Platzbedarfsstudie
Grafik: Nicole Boschitz
- 40 Weiterbearbeitung der Grundfläche
Grafik: Nicole Boschitz
- 41 Platzbedarfsstudie
Fotos: Nicole Boschitz
- 42 Weiterbearbeitung der raumbildenden Form (Seitenansicht)
Grafik: Nicole Boschitz

Abb.

- 43 3D Endergebnis
Grafik: Nicole Boschitz
- 44 Modell der Aufbewahrungsbox mit 10 cm
Foto: Nicole Boschitz
- 45 Modell der Aufbewahrungsbox mit 5 cm
Foto: Nicole Boschitz
- 46 Probefahrt mit der 5 cm Box
Fotos: Nicole Boschitz
- 47 Aufbewahrungsbox in Ansicht und Schnitt
Grafik: Nicole Boschitz
- 48 mögliche Anbringung der Fixierstange samt Box
Grafik: Nicole Boschitz
- 49 Beispiellageplan
Plan: Nicole Boschitz
- 50 Beispiellageplan Zoom
Plan: Nicole Boschitz
- 51 Funktionsdarstellung
Grafik: Nicole Boschitz
- 52 Draufsicht
Plan: Nicole Boschitz
- 53 Seitenansicht
Plan: Nicole Boschitz
- 54 Frontansicht
Plan: Nicole Boschitz
- 55 Frontansicht bei geöffnetem Fenster
Plan: Nicole Boschitz
- 56 Seitenansicht bei geöffnetem Fenster
Plan: Nicole Boschitz



Abb.

- 57 Draufsicht einer Kombination
Plan: Nicole Boschitz
- 58 Frontansicht einer Kombination
Plan: Nicole Boschitz
- 59 Arbeitsmodell 1:5 geschlossen
Foto: Nicole Boschitz
- 60 Arbeitsmodell 1:5 mit geöffnetem Fenster
Foto: Nicole Boschitz
- 61 Rendering: Schafberg mit Blick auf den Wolfgangsee
Hintergrundfoto: Daniela Stockenhuber
Rendering und Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 62 Rendering: Schafberg mit Blick auf den Wolfgangsee
Hintergrundfoto: Daniela Stockenhuber
Rendering und Bildbearbeitung: Nicole Boschitz
- 63 Schnitt A-A
Grafik: Nicole Boschitz
- 64 Details 1-3
Grafik: Nicole Boschitz
- 65 Schnitt B-B
Grafik: Nicole Boschitz
- 66 Details 4-6
Grafik: Nicole Boschitz
- 67 Bezeichnungen Tragsystem
Grafik: Nicole Boschitz
- 68 Tragsystem Modell 1:5
Foto: Nicole Boschitz
- 69 Tragsystem Modell 1:5
Foto: Nicole Boschitz

Abb.

- 70 Bezeichnungen Fixierstange
Grafik: Nicole Boschitz
- 71 Perspektivedarstellung Fixierstange
Grafik: Nicole Boschitz
- 72 Details 7-9
Grafik: Nicole Boschitz
- 73 Fahrradfixierung Variante 1
Grafik: Nicole Boschitz
- 74 Fahrradfixierung Variante 2
Grafik: Nicole Boschitz
- 75 Material
Grafik: Nicole Boschitz
- 76-79 Ablauf Zugversuch
Fotos: Nicole Boschitz
- 80 Diagramm Versuch 1&2
Bild: Nicole Boschitz
- 81-82 Zugversuch 1: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 83-84 Zugversuch 2: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 85-88 Zugversuch 1: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 89-92 Zugversuch 2: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 93 Diagramm Versuch 3&4
Bild: Nicole Boschitz
- 94-95 Zugversuch 3: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz



Abb.

- 96-97 Zugversuch 4: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 98-101 Zugversuch 3: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 102-105 Zugversuch 4: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 106 Diagramm Versuch 5, 6 & 7
Bild: Nicole Boschitz
- 107-108 Zugversuch 5: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 109 Zugversuch 6: Ergebnis
Foto: Nicole Boschitz
- 110 Zugversuch 7: Ergebnis
Foto: Nicole Boschitz
- 111-112 Zugversuch 5: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 113-115 Zugversuch 6: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 116-118 Zugversuch 7: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 119 Diagramm Versuch 8 & 9
Bild: Nicole Boschitz
- 120-121 Zugversuch 8: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 122-123 Zugversuch 9: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 124-125 Zugversuch 8: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz

Abb.

- 126-129 Zugversuch 9: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 130 Diagramm Versuch 10 & 11
Bild: Nicole Boschitz
- 131-132 Zugversuch 10: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 133-134 Zugversuch 11: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 135-136 Zugversuch 10: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 137-140 Zugversuch 11: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 141 Diagramm Versuch 12 & 13
Bild: Nicole Boschitz
- 142-143 Zugversuch 12: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 144-145 Zugversuch 13: Probestreifen und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 146-149 Zugversuch 12: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 150-153 Zugversuch 13: Reißverhalten
Fotos: Nicole Boschitz
- 154 Diagramm Versuch 14
Bild: Nicole Boschitz
- 155-158 Zugversuch 14: Probestreifen, Reißverhalten und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 159 Diagramm Versuch 15
Bild: Nicole Boschitz



Abb.

- 160-163 Zugversuch 15: Probestreifen, Reißverhalten und Ergebnis
Fotos: Nicole Boschitz
- 164-167 Auszug aus der Planmappe
Pläne: Nicole Boschitz
- 168-169 erste Fotos des Luftsystems aus dem Werk in China
Fotos: Design and Engineering Company
- 170-172 Prototyp des Luftsystems
Fotos: Design and Engineering Company
- 173-174 erster Prototyp
Fotos: Nicole Boschitz
- 175-178 Prototyp des Luftsystems
Fotos: Design and Engineering Company
- 179-180 Aufbewahrungsbox und Fixierstange
Fotos: Design and Engineering Company
- Cover: http://www.formakers.eu/timthumb.php?w=600&h=420&src=./media/1.857.1372411074.nature_3d_print_recity_08.jpg
(letzter Zugriff: 27.09.2015 21:15)
Bildbearbeitung: Nicole Boschitz

