

Bachelor-Thesis an der Hochschule Luzern - Technik & Architektur

Titel	Velozubehör: Cradle to Cradle
Diplomandin/Diplomand	Bühlmann, Nicolas
Bachelor-Studiengang	Bachelor Wirtschaftsingenieur Innovation
Semester	HS21
Dozentin/Dozent	Meier, Norbert
Expertin/Experte	Gilgen, Philipp

Abstract Deutsch

Die Ihnen vorliegende Arbeit befasst sich mit der Entwicklung eines Cradle to Cradle® Produktes im Bereich Fahrradzubehör. Cradle to Cradle® ist eine Philosophie zur nachhaltigen Wirtschaftsgestaltung, in welcher Produkte in endlos fortlaufenden Produktzyklen eingebettet werden.

Der Inhalt dieser Arbeit wird als Produktentwicklung für den Schweizer Fahrradhändler Veloplus AG verfasst. In dieser Thesis wird aufgezeigt, was alles benötigt wird, um für ein Produkt die Cradle to Cradle® Zertifizierung zu erlangen. Mittels Umfragen und spezifischen Analysen wird ein Entwicklungsobjekt festgelegt. Eingeschränkt durch die Cradle to Cradle® Auflagen beschäftigt sich die Arbeit mit der Konzeptionierung sowie Ausarbeitung einer nachhaltig produzierten und grösstenteils biologisch abbaubaren Lenkertasche für das Fahrrad. Für diese Produktentwicklung werden verschiedene Materialien und Textilien in Betracht gezogen. Durch die Einschränkung der Materialwahl wird auch das Design der Tasche stark beeinflusst. Um Erkenntnisse zu den einzelnen Materialien zu bekommen, werden Prototypen in verschiedensten Arten angefertigt. In einem ersten Stadium werden die Ideen gesammelt, skizziert und auf Papier dargestellt. Aus diesen Skizzen ergeben sich erste rudimentäre Konzepte. Um den Anforderungen bezüglich der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, wurde bei der Recherche ein sehr spannendes Textil mit dem Namen Bananatex® ausgewählt und als Grundmaterial der Lenkertasche definiert. Das Textil wird aus einer philippinischen Bananenstaude gewonnen und ist komplett biologisch abbaubar.

Aus den Grundideen der Konzepte werden erste Anschauungsobjekte aus Baumwollstoff gefertigt. Diese einfach gehaltenen Prototypen werden zur Analyse verwendet, um technische sowie ästhetische Eingrenzungen zu vollziehen. Diese Schlüsse dienen der Entwicklung des finalen Prototyps. Abschliessend wird ein Prototyp mit den Originalmassen und den geforderten Eigenschaften genäht. Dieser dient dem Industriepartner als Anschauungsmodell. Dieser Prototyp kann weiterentwickelt werden, um im Produktsortiment aufgenommen zu werden.

Alle Rechte vorbehalten. Die Arbeit oder Teile davon dürfen ohne schriftliche Genehmigung der Rechteinhaber weder in irgendeiner Form reproduziert noch elektronisch gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Sofern die Arbeit auf der Website der Hochschule Luzern online veröffentlicht wird, können abweichende Nutzungsbedingungen unter Creative-Commons-Lizenzen gelten. Massgebend ist in diesem Fall die auf der Website angezeigte Creative-Commons-Lizenz.

Abstract English

This thesis deals with the development of a Cradle to Cradle® product in the field of bicycle accessories. Cradle to Cradle® is a philosophy for sustainable economic design in which products are embedded in endlessly continuous product cycles.

The content of this thesis is written as a product development for the Swiss bicycle retailer Veloplus AG. In this thesis it is shown what is needed to achieve Cradle to Cradle® certification for a product. A development object is defined by means of surveys and specific analyses. Limited by the Cradle to Cradle® requirements, the thesis deals with the conception and elaboration of a sustainably produced and largely biodegradable handlebar bag for bicycles. Various materials and textiles are considered for this product development. By limiting the choice of materials, the design of the bag is also strongly influenced. In order to gain insights into the individual materials, prototypes of various types are made. In the first stage, ideas are collected, sketched and presented on paper. The first rudimentary concepts emerge from these sketches. In order to meet the requirements regarding sustainability, a very exciting textile called Bananatex® was selected during the research and defined as the basic material of the handlebar bag. The textile is obtained from a Philippine banana tree and is completely biodegradable.

From the basic ideas of the concepts, first visual objects are made of cotton fabric. These simple prototypes are used for analysis in order to draw technical as well as aesthetic conclusions. These conclusions will be used to develop the final prototype. Finally, a prototype is sewn with the original dimensions and the required properties. This serves as an illustrative model for the industrial partner. This prototype can be further developed to be included in the product range.

Ort, Datum

Horw, 03.01.2022

© **Nicolas Bühlmann, Hochschule Luzern – Technik & Architektur**

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich meinen Dank aussprechen. Bedanken möchte ich mich an erster Stelle bei Christoph Ruprecht und der Firma Veloplus für die spannende Aufgabenstellung und für ihre Unterstützung während der ganzen Arbeit. Des Weiteren spreche ich meinen grössten Dank an meinen Betreuer und Coach Norbert Meier aus. Dank seiner Unterstützung konnte die Aufgabenstellung zielführend umgesetzt und die geforderten Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Weiter möchte ich mich bei Laura Steiner bedanken, sie konnte mich tatkräftig unterstützen bei der Verwirklichung des Prototyps. Mit ihrem Knowhow als Produktentwicklerin im Bereich Motorradbekleidung und ihrer Grundausbildung zur Schneiderin konnte sie mich bei wichtigen Entscheidungen in der Prototypfertigung beraten.

Ein weiteres Dankeschön richte ich an sämtliche Personen, welche meine Umfrage zur Datengenerierung gewissenhaft ausgefüllt haben.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungs- und Fremdwörter- Verzeichnis.....	8
1 Einleitung.....	9
1.1 Ausgangssituation	9
1.2 Problemstellung	9
1.3 Zielsetzung	9
1.4 Struktur der Arbeit	10
2 Methodik	11
2.1 Stakeholder Map.....	11
2.2 Internetrecherche	11
2.3 Kundenbefragung.....	12
2.4 Konzeptionierung	12
2.4.1 Brainstorming und Skribling.....	12
2.4.2 Morphologischer Kasten	12
2.4.3 Nutzwertanalyse.....	13
2.5 Prototyping	14
2.5.1 Design Prototyp	14
2.5.2 Finaler Prototyp.....	14
3 Grundlagen.....	15
3.1 Cradle to Cradle.....	15
3.2 Industrielles Kompostieren.....	17
3.3 Nachhaltige Produktentwicklung	17
4 Analyse	19
4.1 Risiko-Management.....	19
4.2 Stakeholder Map.....	19
4.3 Kundenbefragung.....	20
4.4 Objekteingrenzung	24
4.5 Produktlegitimation.....	24
4.5.1 Sortiment Analyse.....	25
4.6 Dimensionsberechnung	27
4.6.1 Musterpackung.....	27
4.6.2 Eingrenzung durch Lenkerdimension.....	28
4.7 Future Persona	29
4.8 Zwischenfazit.....	30
5 Konzeption.....	31
5.1 Bananatex	31
5.1.1 Materialausführungen	32
5.2 Grundanforderungen.....	33
5.2.1 C2C Anforderungskatalog.....	33
5.2.2 Anforderungskatalog für das Design und Sicherheit	34
5.2.3 Anforderungskatalog für die Funktionen	35
6 Entwurf.....	36

6.1	Designunterteilung	36
6.1.1	Grundform der Tasche	36
6.1.2	Verschlussystem.....	37
6.2	Morphologischer Kasten.....	38
6.3	Nutzwertanalyse.....	41
7	Prototyp.....	42
7.1	Designprototyp.....	42
7.1.1	Auswertung Handhabung.....	43
7.2	Finaler Prototyp.....	44
7.2.1	Materialien	45
7.3	Prototyp Produktion	45
7.3.1	Schnittmuster	45
7.3.2	Materialliste	46
7.3.3	Werkzeug und Hilfsmittel.....	46
7.3.4	Produktionsschritte.....	47
7.3.5	Hakendesign	49
7.4	Prototyp Beschrieb	49
7.5	Mögliche Ausführungen.....	51
7.5.1	Materialvariationen	51
7.5.2	Verschlussvariationen.....	52
8	Schlussbetrachtung und Ausblick	53
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	53
8.2	Empfehlungen an das Unternehmen.....	53
8.3	Zukünftiger Forschungsbedarf	54
9	Literaturverzeichnis.....	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Morphologischer Kasten.....	13
Abbildung 2: Beispiel Nutzwertanalyse (Unternehmensberatung für Anbieter technischer Produkte, 2021).....	13
Abbildung 3: Biologischer Kreislauf (<i>Cradle to Cradle EPEA Switzerland, 2021c</i>).....	15
Abbildung 4: Technischer Kreislauf (<i>Cradle to Cradle EPEA Switzerland, 2021b</i>).....	16
Abbildung 5: Phasen der Produktinnovation	17
Abbildung 6: Risikomatrix mit Legende	19
Abbildung 7: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 1	21
Abbildung 8: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 2	21
Abbildung 9: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 3	22
Abbildung 10: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 4	22
Abbildung 11: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 5	22
Abbildung 12: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 6	23
Abbildung 13: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 7	23
Abbildung 14: Bikepacking-Bags (Bikepackingshop, 2021).....	25
Abbildung 15: CAN BAG Veloplus (<i>CAN BAG Lenkertasche, Schwarz Von VELOPLUS SWISS DESIGN, 2021b</i>).....	26
Abbildung 16: Accessory-Pack Ortlieb (<i>ACCESSORY-PACK Lenkertasche, Schwarz Von ORTLIEB, 2021</i>)	26
Abbildung 17: Ultimate 6M Ortlieb (<i>ULTIMATE 6 M CLASSIC, Petrol Von ORTLIEB, 2021</i>).....	27
Abbildung 18: Handlebar Pack EVOC (<i>Handlebar Pack Boa 2.5L, Carbon Grey Von EVOC, 2021</i>)	27
Abbildung 19: Rennlenker Falcon Road Leonardo (<i>FALCON ROAD LEONARDO Rennlenker Mit Rise, Schwarz Von VELOPLUS SWISS DESIGN, 2021</i>).....	28
Abbildung 20: Mock-up Lenkerbreite	29
Abbildung 21: Bananatex Printsamle.....	32
Abbildung 22: Grundform rund	36
Abbildung 23: Grundform oval.....	36
Abbildung 24: Grundform achteckig.....	37
Abbildung 25: Grundform rechteckig	37
Abbildung 26: Grundform achteckig hoch	37
Abbildung 27: Grundform Beutel	37
Abbildung 28: Reissverschluss (Kedves, 2021).....	37
Abbildung 29: Holzknopf (https://www.marketender.de/ , 2021)	37
Abbildung 30: Klettverschluss (Kedves, 2021; <i>Velcro® Klettverschluss, 2021</i>).....	38
Abbildung 31: Rollverschluss (<i>Rollverschluss ORTLIEB, 2021</i>).....	38
Abbildung 32: Aluminium G-Haken (Pet Hardware®, 2021)	38
Abbildung 33: Variante eins	39
Abbildung 34: Variante zwei	40
Abbildung 35: Variante drei geöffnet	40
Abbildung 36: Variante drei geschlossen.....	40
Abbildung 37: Prototyp Rollverschluss	42
Abbildung 38: Prototyp Riemenverschluss	43
Abbildung 39: Tasche mit Ledereinsatz	44
Abbildung 40: Prototyp Skribling.....	44
Abbildung 41: Schnittmuster.....	45

Abbildung 42: Werkzeug und Hilfsmittel	46
Abbildung 43: Stoffzuschnitt	47
Abbildung 44: Bienenwachs auf Baumwollstoff.....	47
Abbildung 45: Band einnähen	47
Abbildung 46: Vernähen der Grundelemente.....	48
Abbildung 47: Befestigungsbänder aufnähen	48
Abbildung 48: Tasche vernäht.....	48
Abbildung 49: Haken skizziert sowie gefertigt	49
Abbildung 50: Haken an Tasche verbaut	49
Abbildung 51: Prototyp Griff	49
Abbildung 52: Prototyp Seitentasche	49
Abbildung 53: Zusatzoptionen.....	50
Abbildung 54: Tasche gefüllt	50
Abbildung 55: Tasche getragen am Traggriff	50
Abbildung 56: Tasche unter dem Arm getragen	50
Abbildung 57: Tasche montiert am Lenker	50
Abbildung 58: Tasche als Satteltasche.....	50
Abbildung 59: Variante Sage Braun	51
Abbildung 60: Variante Schwarz Hellbraun.....	51
Abbildung 61: Lederband mit Knopfniete	52
Abbildung 62: Stoffband mit Doppelfalz.....	52
Abbildung 63: C2C Kreislauf für Lenkertasche	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bestsellers Veloplus	26
Tabelle 2: Musterpackung.....	28
Tabelle 3: Persona Jonas	29
Tabelle 4: Bananatex Samples.....	32
Tabelle 5: Cradle to Cradle Anforderungskatalog.....	33
Tabelle 6: Design Anforderungskatalog	34
Tabelle 7: Funktionaler Anforderungskatalog	35
Tabelle 8: Morphologischer Kasten Konzepte.....	39
Tabelle 9: Nutzwertanalyse Variantenvergleich.....	41
Tabelle 10: Materialliste	46

Abkürzungs- und Fremdwörter- Verzeichnis

cm	Zentimeter
cm ³	Kubikzentimeter
Cradle to Cradle®	Wiege zur Wiege, kopiergeschützt
C2C®	Cradle to Cradle® kopiergeschützt
Fr.	Franken
g	Gramm
kg	Kilogramm
mm	Millimeter
m ²	Quadratmeter
ppm	Parts per Million, wörtlich übersetzt „Anteile pro Million“ Kilogramm
3D	Dreidimensional

1 Einleitung

Die folgende Dokumentation handelt von der Ausarbeitung eines Prototyps im Bereich des Velozubehörsortimentes. Anforderung an das zu erarbeitende Produkt ist es, dass es die Zertifizierung zu einem Cradle to Cradle Produkt erlangen kann. Auftragsgeber und somit Industriepartner dieser Arbeit ist die Veloplus AG, ein Schweizer Fahrradfachhandel.

1.1 Ausgangssituation

Auf der Website von Veloplus steht in der Firmengeschichte geschrieben, dass die Firma 1987 von Theo Weilenmann und Martin Wunderli gegründet wurde, da sie beide der festen Überzeugung waren, «dass nur ökologisch sinnvolle Fahrzeuge wie Velos eine Zukunft haben» (VeloPlus, 2012). Seit 1993 operiert die Firma mit Hauptsitz in Wetzikon und mehreren Standorten in der ganzen Schweiz. Des Weiteren verfügt die Firma über einen Onlineshop, in welchem die Artikel auch digital gekauft werden können.

Die Firma Veloplus ist bekannt als Fachhandel für Fahrräder, E-Bikes, Fahrradzubehör sowie auch für die dazugehörige Bekleidung. Das Produktesortiment wird je nach Kundenbedürfnissen sehr agil angepasst, um immer auf dem neusten Stand zu sein und allen Trends gerecht zu werden. Um betreffend Nachhaltigkeit einen weiteren Schritt in die Zukunft zu wagen, möchten sie ein eigenes Produkt im Bereich Fahrradzubehör lancieren, welches den höchsten Anforderungen der Nachhaltigkeit entspricht.

1.2 Problemstellung

Sehr viele Komponenten und Zubehörteile eines Fahrrades sind einem enorm hohen Verschleiss ausgesetzt und müssen deshalb regelmässig ausgewechselt werden, da die Sicherheit des Fahrrades nicht mehr gewährleistet werden kann oder weil die Produkte für den einmaligen Gebrauch konzipiert wurden. Dies führt zwangsläufig zu einer Belastung der Umwelt. Einerseits durch den ganzen Abfall der entsteht, andererseits auch durch die Produktion und den Transport solcher Güter.

1.3 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, einen Prototyp zu erarbeiten, welcher einerseits in das bestehende Produktportfolio der Veloplus AG passt oder dies erweitert, andererseits den Cradle to Cradle Ansprüchen gerecht wird, sodass es mit der korrekten Produktion auch zu einer Zertifizierung gelangen würde. Was diese C2C Ansprüche beinhalten, werden in einer Recherche zu Beginn der Arbeit geklärt.

1.4 Struktur der Arbeit

Die Arbeit wird in folgende Teilabschnitte strukturiert werden:

Methodik

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Erläuterung der zu gebrauchenden Methoden und die Begründung ihrer Auswahl.

Grundlagen

In diesem Teil wird der aktuelle Wissensstand geteilt sowie eine Recherche zum Markt und dessen Produkte erarbeitet.

Analyse

In diesem Teil werden die Kunden sowie alle anderen Stakeholder analysiert.

Konzeption

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Definierung des Produktes sowie der Festlegung der Anforderungen.

Entwurf

Im Teil Entwurf werden Konzepte erarbeitet und das Beste herausgefiltert.

Prototyp

Aus dem Konzept wird in dieser Phase ein Prototyp ausgearbeitet.

Schlussbetrachtung und Ausblick

Dieser Teil befasst sich mit der Auswertung der gesammelten Ergebnissen dieser Arbeit. Des Weiteren wird ein Ausblick und eine Empfehlung an die Firma Veloplus weitergegeben.

2 Methodik

Um eine Übersicht zu schaffen und einen Zeitplan zu generieren, werden die Teilaufgaben in Arbeitspakete aufgeteilt. Daraus entsteht der Projektplan. Um die Erarbeitung des Konzeptes zu starten, muss zuerst eine Recherche getätigt werden. Es soll herausgefunden werden, was ein Cradle to Cradle Produkt ausmacht, was es alles braucht, um ein Produkt so zu betiteln und ob es dafür ein offizielles Label oder eine Zertifizierung gibt. Anschliessend an die Recherche soll eine Umfrage getätigt werden, um herauszufinden, was die Bedürfnisse der zukünftigen User sind. Aus diesen Bedürfnissen werden anschliessend erste Ideen konzipiert und evaluiert. Als Resultat daraus ergibt sich das Hauptkonzept, welches in der Prototypenphase verwirklicht wird.

2.1 Stakeholder Map

Anhand einer Stakeholder Map können alle sogenannten Stakeholder auf einer Darstellung aufgelistet und ihre Verhältnisse und Einflüsse zueinander eingezeichnet werden. Dies dient zur Überblickverschaffung am Start eines Projektes. Das Wissen zu diesem Thema Stakeholder Mapping wurde im Modul Service Innovation von Shaun West vermittelt. Als Unterstützung dazu wird die Literatur «HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik» von E. Portman und A. Thiessen beigezogen (Portmann & Thiessen, 2013).

2.2 Internetrecherche

Um eine Recherche zum modernen Thema Cradle to Cradle sowie Nachhaltigkeit im Bereich Produktentwicklung zu betätigen, bietet sich das World Wide Web optimal an. Um eine strukturierte und informative Internetrecherche zu erarbeiten, werden die vier «F» berücksichtigt:

Finden

Um die Suche einzugrenzen, müssen aus der Aufgabenstellung geeignete Suchbegriffe definiert werden. Dabei sollten themenbezogene Begriffe so kombiniert werden, dass es einerseits zu erfolgreichen Suchresultaten führt, andererseits aber bereits die gewünschte Thematik einschränkt. Damit die Recherche auch auf Fachwissen basiert, wird die Suche vor allem in digitalen Bibliotheken der Hochschule oder über die Plattform Google Scholar gemacht. Google Scholar gilt als das wissenschaftliche Literaturverzeichnis der bekannten Suchmaschine Google. Der Vorteil einer solchen Suchplattform ist es, dass die Quellen immer ersichtlich sind und meistens ganze Paper oder Bücher zum jeweiligen Thema vorliegen. Dies erhöht die Qualität der Recherche und vereinfacht diese wesentlich.

Filtern

Zuerst sollte in einer Schnellansicht das gefundene Resultat überflogen werden und schauen, ob der Titel oder die Linkadresse zu dem gesuchten Ergebnis passt. Weiter sollte ein erster Eindruck über die Seriosität und Glaubwürdigkeit der Seite eruiert werden. Ist der Urheber bekannt, sind die Informationen ausführlich und kann die Quelle im Kontext verwendet werden?

Festhalten

Hat die Quelle beim Filtern den Ansprüchen entsprochen, so gilt es, die Quelle gründlich zu lesen und die wichtigsten Inhalte festzuhalten.

Formalitäten

Um jeglichen Diebstahl geistigen Eigentums zu vermeiden, müssen sämtliche Quellen verzeichnet werden und in der Arbeit bei der passenden Stelle vermerkt werden. (*Internetrecherche ~ Leitfaden Für Deine Bachelorarbeit*, 2020)

2.3 Kundenbefragung

Eine Produktentwicklung wird meistens dann vorgenommen, wenn man einem gewissen Stakeholder nicht mehr gerecht wird oder merkt, dass es gewisse Interessensgruppen um eine Firma gibt, welche noch nicht vollkommen befriedigt sind. Für die Entwicklung eines solchen Produktes sind die Kunden der Produkte der wichtigste und auch ausschlaggebendste Stakeholder. Um im Falle der Veloplus zu erfahren, was die Bedürfnisse und Anliegen ihrer Kundschaft ist, werden diese in den Entwicklungsprozess mit einbezogen. In einem ersten Schritt werden sie zum Thema Nachhaltigkeit und der Zufriedenheit bezüglich des Veloplus Sortimentes befragt. Weiter soll auch ermittelt werden, in welchen Bereichen eine Produktoptimierung Sinn machen würde.

Allgemein gilt es zu sagen, dass es sehr wichtig ist, bei einer Kundenbefragung an die richtigen Klienten zu gelangen und diese mit gezielten und aussagekräftigen Fragen zu kontaktieren. Man hat sich dafür entschieden, die Umfrage online zu gestalten, da die Resultate danach digital vorliegen und dies eine Auswertung der Umfrage wesentlich vereinfacht. Ein weiterer Grund für die Onlinebefragung ist der Blog, welcher die Veloplus mehrmals pro Woche publiziert. Der Industriepartner bot an, eine Onlinebefragung auf dieser Plattform zu publizieren. So sollten die Kunden und Interessenten der Veloplus direkt erreicht werden.

Ein klarer Nachteil der Onlinebefragung ist es, dass kein persönlicher Kontakt zu den Befragten entsteht. Dies bildet die Gefahr, dass die Fragen nur oberflächlich beantwortet werden könnten. Um eine erfolgreiche Umfrage für diesen Blog zu generieren, wird diese basierend auf der Literatur von Dr. Axel Theobald «Praxis Online-Marktforschung» erarbeitet. Daraus erhofft man sich, möglichst viele und aussagekräftige Informationen von den Kunden zu erhalten (Theobald, 2016).

2.4 Konzeptionierung

Folgende Methoden werden angewandt, um aus dieser Phase passende Lösungen zu erarbeiten, damit daraus ein passendes Konzept generiert werden kann.

2.4.1 Brainstorming und Skribling

Jede Produktinnovation entsteht zuerst aus Gedanken, welche danach ausgearbeitet werden. Um diese festzuhalten, empfiehlt es sich, sie aufzuschreiben oder zu zeichnen. So können Ideen visualisiert und kombiniert werden. Wichtig dabei ist, dass nicht die Qualität im Vordergrund steht, sondern Platz für Vielfalt gewährleistet wird. Oftmals führen mehrere kleine Inputs zu einer Lösung.

2.4.2 Morphologischer Kasten

In einem innovativen Entwicklungsprozess ist es sehr wichtig, alle Einflüsse und Ideen in Betracht zu ziehen. Nach der Ideengenerierung muss eine Entscheidung getroffen werden, um zu evaluieren, welche dieser Ideen passen und die anderen Ansätze in den Schatten stellen. Um die einzelnen Komponenten oder Eigenschaften aus der Ideenfindung gegenüberzustellen, wird der Morphologische Kasten erstellt. Dabei werden zuerst die einzelnen Kategorien passen zum Produkt festgelegt und anschliessend mit geeigneten Attributen besetzt. Danach werden daraus mehrere Konzepte erarbeitet.

Um dies zu veranschaulichen, hier ein Beispiel:

Parameter			
Material	Holz	Metall	Kunststoff
Farbe	Schwarz	Blau	Grün
Höhe	200cm	240cm	300cm
Form	Rund	Viereckig	Freiform

Abbildung 1: Morphologischer Kasten

Bei den einzelnen Parametern ist zu beachten, dass sie unabhängig voneinander sind. Dies heisst, dass jede Wahl frei getroffen werden kann, unabhängig davon was der vorherige Parameter war (Alfred Kuß, 2019).

2.4.3 Nutzwertanalyse

Im Modul Kontext 1 wurde vermittelt, dass zu jedem Morphologischen Kasten eine Nutzwertanalyse gemacht werden muss. Dies aus dem Grund, weil die einzelnen Parameter zufällig zu einem Konzept zusammengefügt werden. Die Konzepte werden dabei gegenübergestellt und in verschiedenen Kategorien oder Gewichtungen bewertet. Es werden Kriterien bestimmt, welche einen Erfolg oder Misserfolg des Produktes beeinflussen. Je nach Wichtigkeit dieser Kriterien werden sie mit einer Gewichtung in Prozenten verteilt. Anschliessend werden die einzelnen Konzepte bewertet. Anhand der erzielten Punktzahl kann so das beste Konzept eruiert werden.

Hierzu ein Beispiel aus einem Projekt, indem es darum ging, zwei Lösungen zu vergleichen:

Kriterien	Gewicht	Lösung A		Lösung B	
		Bewertung	Gesamt	Bewertung	Gesamt
Erfüllung der Anforderungen	25%	3	0,75	1	0,25
Kostenein-haltung	25%	1	0,25	3	0,75
Produzier-barkeit	15%	2	0,30	2	0,30
Terminein-haltung	15%	1	0,15	3	0,45
Risiko der Umsetzung	20%	3	0,60	1	0,20
Gesamt	100%		2,05		1,95

Abbildung 2: Beispiel Nutzwertanalyse (Unternehmensberatung für Anbieter technischer Produkte, 2021)

In dieser Tabelle ist zu erkennen, dass beispielsweise die Erfüllung der Anforderungen höher gewichtet wird als die Termineinhaltung oder die Produzierbarkeit. Diese Parameter müssen vorab bestimmt werden. In diesem Beispiel hat die Lösung A besser abgeschlossen und kommt so als Sieger aus dem Vergleich hervor (Unternehmensberatung für Anbieter technischer Produkte, 2021).

2.5 Prototyping

Um Design und Funktion zu testen, werden folgende Prototypen erstellt.

2.5.1 Design Prototyp

Diese Art von Prototyp dient dazu, die Grössenverhältnisse und optische Attraktivität des Produktes zu erarbeiten. Erste Modelle werden mittels einfachen Bastelmaterialien wie Karton, Kleber und Papier erstellt. Um alles in eine Fließform zu bringen, eignet sich Styropor als Bearbeitungsmaterial, da es einerseits günstig, aber auch sehr einfach zu bearbeiten ist. Um die endgültige Form zu bestimmen ist Clay ein sehr verbreitetes Material. Clay ist eine Modelliermasse, welche im warmen Zustand bearbeitet wird und beim Abkühlen aushärtet. Dies hat den Vorteil, dass er sich wiederverwenden lässt. Stoffresten eignen sich gut zur Darstellung textiler Prototypen.

2.5.2 Finaler Prototyp

Um ein Produkt zu lancieren, wird ein erstes vollwertiges Vorzeigeprodukt erstellt, welches alle Komponenten und Materialien vereint. In der Nullserie werden Design und Funktion kombiniert und zum endgültigen Produkt zusammengefügt.

3 Grundlagen

In dem Grundlagenabschnitt wird das Basiswissen vermittelt, welches benötigt wird, um der Arbeit zu folgen. Dies beinhaltet eine Recherchearbeit sowie eine Erläuterung zum Produktentwicklungsprozess.

3.1 Cradle to Cradle

Das Cradle to Cradle-Prinzip, kurz C2C genannt, ist ein Denken, in dem nicht nur der Nutzen des Produktes betrachtet wird, sondern auch die Rückgewinnung der Rohmaterialien nach Gebrauch dessen. Beim C2C Ansatz wird in kompletten und geschlossenen Kreisläufen gehandelt. Die Vision vom perfekten Kreislauf hatte der Chemiker Michael Braungart und entwickelte im Jahr 2002 ein Konzept mit dem US-amerikanischen Architekten William McDonough. Die Verschwendung von kostbaren Ressourcen wird dabei stark untersagt. Für die Umsetzung des C2C-Prinzips wird in zwei verschiedene Produkte unterschieden. Einerseits die Verbrauchsgüter, welche sich im biologischen Kreislauf befinden müssen und andererseits die Gebrauchsgüter, welche im technischen Kreislauf ihren Platz finden müssen.

Produkte im biologischen Kreislauf müssen so ausgeklügelt sein, dass sie nach ihrem Verbrauch als Nährstoffe dienen und biologische Systeme weiter unterstützen. Mit dieser Unterstützung wachsen neue pflanzliche Rohstoffe nach, welche wiederum die Basis für neue Produkte liefern.

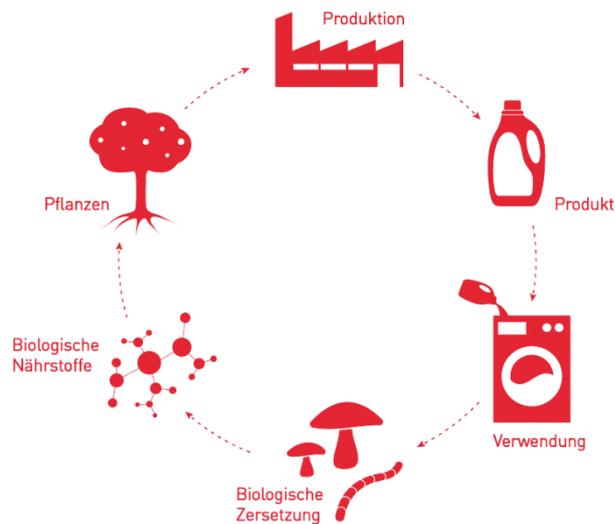


Abbildung 3: Biologischer Kreislauf (Cradle to Cradle | EPEA Switzerland, 2021c)

Im technischen Kreislauf hingegen geht es um Gebrauchsgüter, welche nach ihrem Gebrauch so aufgeteilt werden, dass das zerlegte Material die Grundlage für die Produktion von neuen Gebrauchsgütern bietet. Dieses Grundmaterial wird auch als technischer Nährstoff bezeichnet. Damit die Materialien wieder im technischen Kreislauf als Grundmaterial eingeführt werden können, braucht es Rücknahme- und Cyclingsysteme.

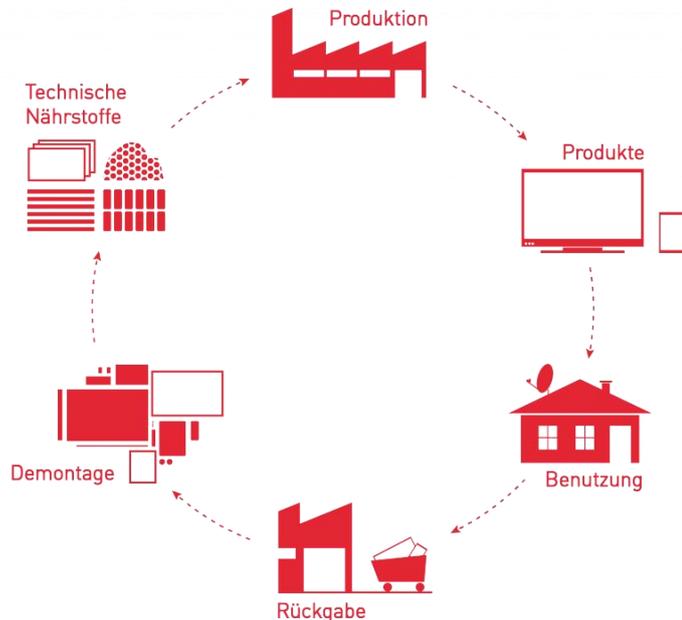


Abbildung 4: Technischer Kreislauf (Cradle to Cradle | EPEA Switzerland, 2021b)

Ein wichtiger Aspekt, im Vergleich zu dem heute weitverbreiteten Recycling, ist es, dass die Güte des Stoffes beibehalten werden sollte und nicht abnimmt. In der Theorie von Michael Braungart wird das Recycling eher als Downcycling beschrieben, da der Grossteil der Materialien einen klaren Qualitätsverlust erleiden, sobald sie als eigentliches Produkt nicht mehr verwendet werden. Ein Beispiel dafür sind Betonbauwerke, die später zu Strassenschotter werden.

Im C2C-Ansatz wird auch die umweltfreundliche Produktion sowie die Nutzung von erneuerbaren Energien unterstützt.

Die Hauptkriterien der Zertifizierung sind folgende:

- die verwendeten Materialien selbst
- Wiederverwertbarkeit in technischen oder biologischen Kreisläufen
- Energiemanagement bei der Produktion
- Wassermanagement bei der Produktion
- Einhaltung sozialer Mindeststandards am Produktionsstandort

Da die Auflagen der Zertifizierung sehr anspruchsvoll sind und nicht jedes Produkt diese zu 100 Prozent erfüllen kann oder noch in der Optimierung ist, gibt es verschiedene Level der Zertifizierung. Es werden die Levels Basic, Silber, Gold und Platin vergeben. Je höher die Auszeichnung, desto mehr Kriterien werden erfüllt. Die Zertifizierung erhält eine Gültigkeit für zwei Jahre und wird danach erneut geprüft.

Um ein Produkt in der Schweiz als Cradle to Cradle zertifiziert zu deklarieren, muss es von der EPEA Switzerland genehmigt werden. Die EPDA gilt als akkreditierter allgemeiner Gutachter für Cradle to Cradle Certified® Zertifizierungen.

(Cradle to Cradle | Labelinfo.Ch, 2021)

(Cradle to Cradle | EPEA Switzerland, 2021a)

3.2 Industrielles Kompostieren

Allgemein gilt Kompostieren als Abbau oder Umbau von organischen Substanzen. Dieser Prozess tätige Kleinstlebewesen, sogenannte Mikroorganismen. Um eine optimale Verrottung der organischen Substanz zu gewährleisten, sind diverse Faktoren von Bedeutung. Temperatur, Feuchtigkeit, Helligkeit sowie auch die optimalen Gase in der Umgebungsluft haben Einfluss auf den optimalen Kompostierprozess (Prozess, 2021). In industriellen Kompostieranlagen werden all diese Faktoren zu jeder Zeit kontrolliert und angepasst, sodass ein optimales Klima herrscht. Die dabei gewonnenen Biogase werden für den industriellen Bedarf eingesetzt. Weiter wird der übrigbleibende Humus als Dünger für neue Pflanzen verwendet.

3.3 Nachhaltige Produktentwicklung

Die nachhaltige Produktentwicklung wird von Scholz und Pastoors (2018) im Buch «Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung» beschrieben. Die Entwicklung erstreckt sich über fünf Hauptphasen der Produktinnovation, welche in acht Unterkapitel aufgeteilt werden.

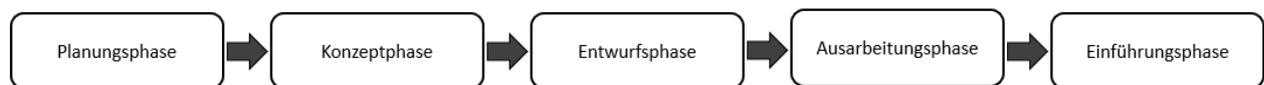


Abbildung 5: Phasen der Produktinnovation

Planungsphase

In der Planungsphase werden als erster Schritt Suchfelder definiert und der Entwicklungsprozess geplant. In einem zweiten Teil werden die Kunden beobachtet und analysiert. Die Resultate zur Planungsphase dieser Arbeit werden in den folgenden Kapitel; 1 «Einleitung», 2 «Methodik», 3 «Grundlagen» sowie im Kapitel 4 «Analyse» genauer beschrieben.

Konzeptphase

Diese Phase dient zur Definierung der Ziele und der anschliessenden Generierung von Ideen. In dem Kapitel 5 «Konzeption» wird diese Erarbeitung aufgeführt.

Entwurfsphase

In diesem Teilabschnitt der Produkteinnovation werden die gesammelten Ideen bewertet und ausgewählt, sodass sie in einem weiteren Schritt getestet und ausgearbeitet werden können. Die Erarbeitung dieser Phase wird im Kapitel 6 «Entwurf» aufgezeigt.

Ausarbeitungsphase

In dieser Phase wird die Idee umgesetzt und für eine Markteinführung vorbereitet. Ein finaler Prototyp dient als Abschluss dieser Phase, welcher im Kapitel 7 «Prototyp» erarbeitet wird.

Einführungsphase

Diese Phase beschreibt den Prozess der Einführung auf dem Markt.

Diese Arbeit fokussiert sich auf die ersten vier Phasen des Produktentwicklungsprozesses, welche in der Literatur, Praxishandbuch «Nachhaltige Produktentwicklung» von Ulrich Scholz, Sven Pastoors, Joachim H. Becker, Daniela Hofmann und Rob van Dun beschrieben wird (Scholz et al., 2018). Die Phase fünf unterliegt dann der Verantwortung der Veloplus AG. Dafür wird im Kapitel 8 «Schlussbetrachtung und Ausblick» eine Empfehlung ausgesprochen.

4 Analyse

Dieses Kapitel befasst sich mit der Analyse der potenziellen Kundschaft und fokussiert sich auf die Eingrenzung der Produkte, welche optimiert oder neu entwickelt werden könnten. Zur Gewährleistung der Zielerreichung wird auch ein Risikomanagement gemacht.

4.1 Risiko-Management

Zur Eruiierung von eintretenden Problemen wird zu Beginn des Projektes eine Risikoanalyse getätigt. Anhand dieser sollen Risiken, im Bezug zu dem Entwicklungsprozess, früh erkannt werden. Zu den erarbeiteten Risiken werden Massnahmen so ausgearbeitet, dass die Risiken verringert oder sogar eliminiert werden können. Die Beschreibung der Risiken und die dazugehörigen Massnahmen sind im Anhang «II. Risiken und Massnahmen» ersichtlich.

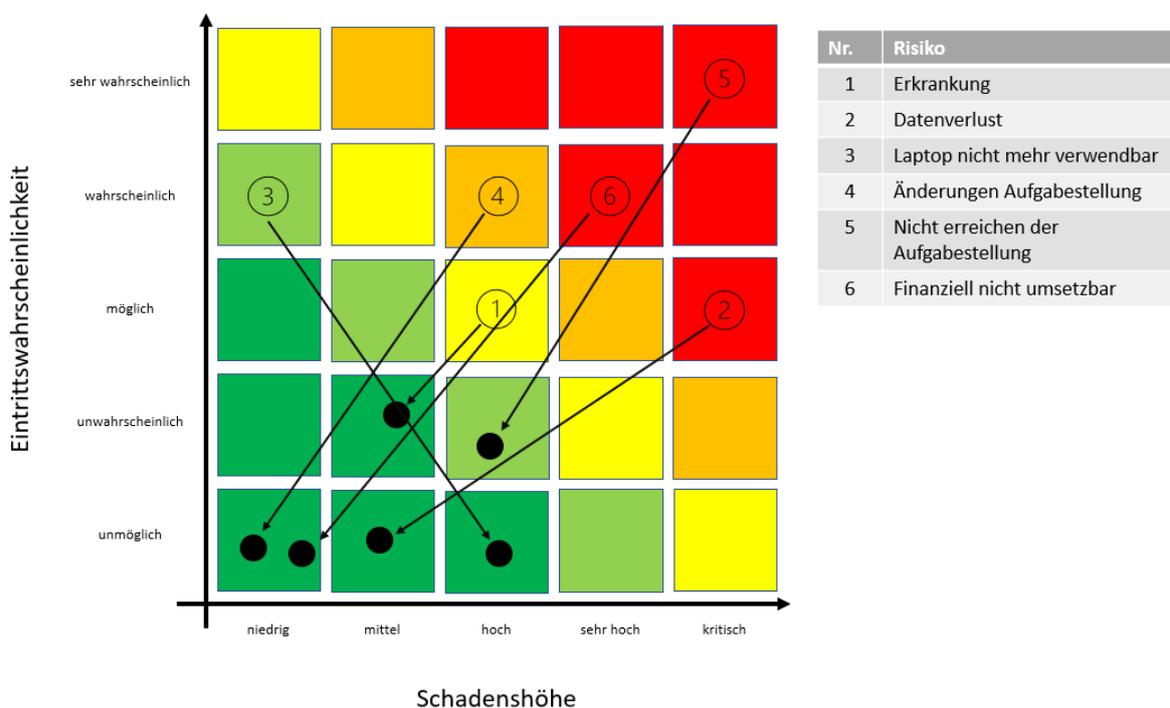


Abbildung 6: Risikomatrix mit Legende

Anhand dieser Matrix sind die Risiken analysiert und mit passenden Massnahmen eingedämmt worden. Alle Massnahmen werden im Vorfeld eingeführt und müssen während dem ganzen Projekt angewendet werden.

4.2 Stakeholder Map

Rund um das Thema C2C Prototyp wurde eine Stakeholdermap erstellt. Darin sind die vier Hauptinteressenten an diesem Projekt zu erkennen. Dies sind die Veloplus AG einerseits als Vertreiber des Produktes, andererseits aber auch als Auftraggeber des Projektes. Stark vernetzt sind ebenfalls die Kunden mit dem Produkt als auch mit der Firma Veloplus. Dies hat beidseitig starke Auswirkungen auf das Produkt, insofern es einerseits eine Veränderung des Images der Firma erreichen und andererseits auch die Kundschaft an das Unternehmen binden kann. Der dritte Stakeholder, welcher in die Map miteinbezogen wurde, ist die EPEA Switzerland und alles, was es zur Zertifizierung eines C2C Produktes braucht. Sie haben einen grossen Einfluss auf die Kundschaft im

Sinne der Vertrauensstärkung gegenüber der Veloplus AG. Ebenso haben sie aber eine klare Verbindung zum vierten Stakeholder, welcher betitelt wurde mit dem Namen «Wissenschaft». Da hinein fließen verschiedene Dinge wie zum Beispiel die Transportmöglichkeit, Verfahrenstechniken in der Produktion oder auch Materialwissenschaften, um neue Stoffe zu kreieren. Der vierte Stakeholder hängt stark mit dem Projekt und der Zertifizierung zusammen, da die Materialenauswahl sowie Produktion des C2C Produktes eine der grössten Hürden in der Produktentwicklung darstellt. Im Anhang «III. Stakeholder Map» sind diese Einflüsse grafisch aufgezeigt.

4.3 Kundenbefragung

Um verschiedene Interessenten rund um die Thematik zu erreichen, wurde eine Onlinebefragung gemacht. Die Onlinebefragung wurde einerseits auf den Blog der Firma Veloplus AG gestellt und andererseits über soziale Netzwerke aufgeschaltet.

Bei der Befragung sollten die Bedürfnisse, Interessen sowie auch die Handlungsbereitschaft betreffend Umweltschutz der bestehenden sowie auch der potenziellen Kunden des zukünftigen Produktes erfasst werden. Die Umfrage hat keinen wissenschaftlichen Anspruch, sondern sollte einen Eindruck der Kundschaft zur Thematik aufzeichnen. Diese quantitativ gestellten Fragen können graphisch dargestellt und so bewertet werden. Um zusätzlich qualitative Inputs der Befragten zu erhalten, wurden auch offene Fragen gestellt. In diesen können die Befragten stichwortartig Inputs bezüglich Produktoptimierung abgeben. Einerseits ob ein Produkt aus ihrer eigenen Erfahrung auf technischer Basis Optimierungspotenzial hat, andererseits im nachhaltigen Aspekt.

Der entsprechende Blogbeitrag wurde am 27. Oktober 2021 aufgeschaltet. Erste Auswertungen zu den Antworten wurden am 4. November 2021 vorgenommen. Die Umfrage wird aber weiterhin offen bleiben, um auch während des Entwicklungsprozesses allfällige Inputs seitens der Befragten einbeziehen zu können.

Folgende Auswertung wird auf Stand des 4. Novembers 2021 durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt haben 41 Personen die Umfrage ausgefüllt.

Die ersten zwei Fragen beziehen sich darauf, wofür die Befragten ihr Fahrrad gebrauchen und wie nachhaltig sie sich bei dieser Art von Fortbewegung fühlen. Die folgenden Abbildungen zeigen die Resultate der beiden Fragen graphisch auf. Hierbei wird ersichtlich, dass der grösste Teil der Befragten ihr Fahrrad als Verkehrsmittel sowie auch als Vergnügungs- und Sportgerät nutzen. Weiter zu sehen ist, dass sich über 85% der Befragten dabei in Bezug zur Fortbewegung nachhaltig fühlen.

Brauchen Sie ihr Fahrrad hauptsächlich als:

41 Antworten

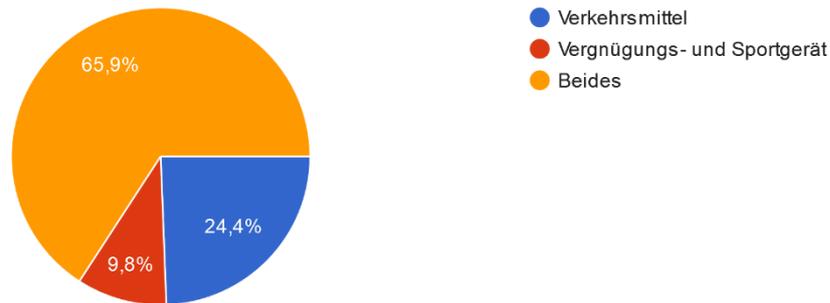


Abbildung 7: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 1

Fühlen Sie sich als Fahrradfahrer/in nachhaltig, was das Thema Fortbewegung angeht?

41 Antworten

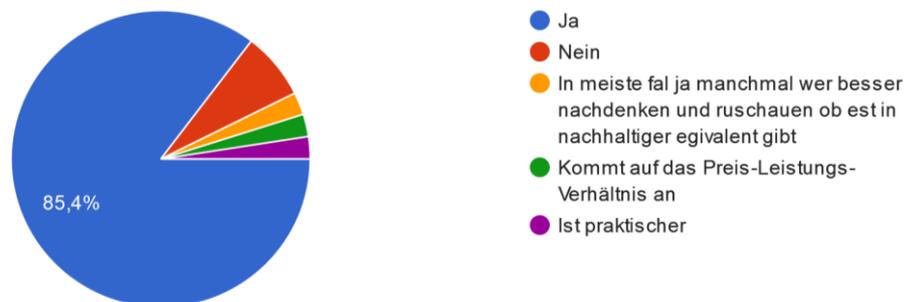


Abbildung 8: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 2

Zur nachhaltigen Produktion im Bereich Fahrrad und Zubehör wurden die Fragen drei bis fünf gestellt. Sie wurden so unterteilt, dass zuerst die Produktion des Fahrrades und seine Komponente in Frage gestellt wurde. In der nächsten Frage wurde die Stimmung der Befragten zur nachhaltigen Produktion der Zubehörteile wie Helm, Licht, Schloss, Taschen und weiteres abgefragt. Die letzte Frage zur nachhaltigen Produktion befasst sich mit der Herstellung der Kleidung wie zum Beispiel Trikot, Hosen oder Schuhe. Bei allen drei Fragen konnten die Befragten ihre Stimmung zur jeweiligen Frage mit einer Skala von eins bis fünf verkünden. Die Skalierung eins stand dabei für die Antwort «nicht wichtig», wobei die fünf als «sehr wichtig» betitelt wurde.

Hierbei ist klar zu erkennen, dass das Interesse an nachhaltiger Produktion in diesen Segmenten wichtig bis sehr wichtig ist. Vor allem in Bezug auf Zubehör und Bekleidung haben sich 90% oder mehr für die Skalierung drei oder höher entschieden.

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Fahrrad nachhaltig produziert wird? (Rahmen, Komponenten, etc.)



41 Antworten

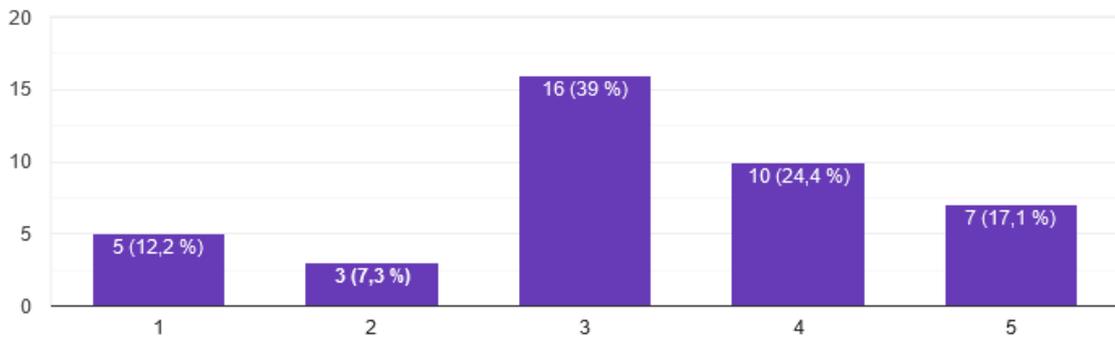


Abbildung 9: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 3

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Zubehör nachhaltig produziert wird? (Helm, Licht, Schloss, Taschen, etc.)



30 Antworten

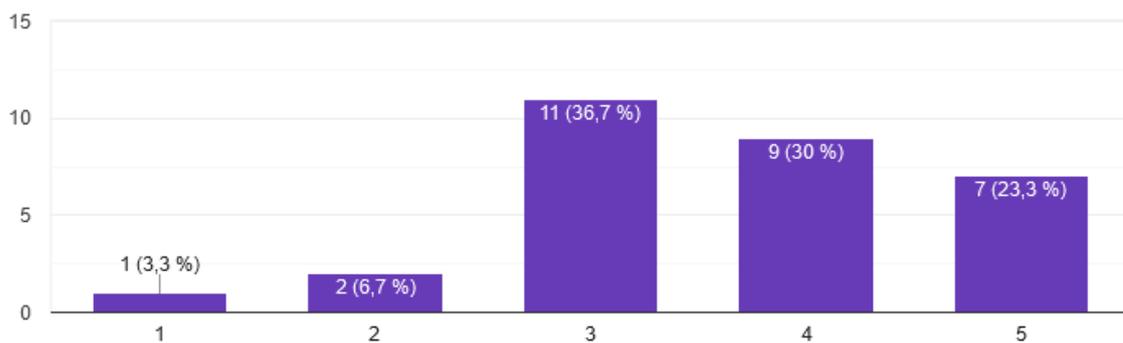


Abbildung 10: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 4

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihre Fahrradbekleidung nachhaltig produziert wird? (Trikot, Hose, Schuhe, etc.)



30 Antworten

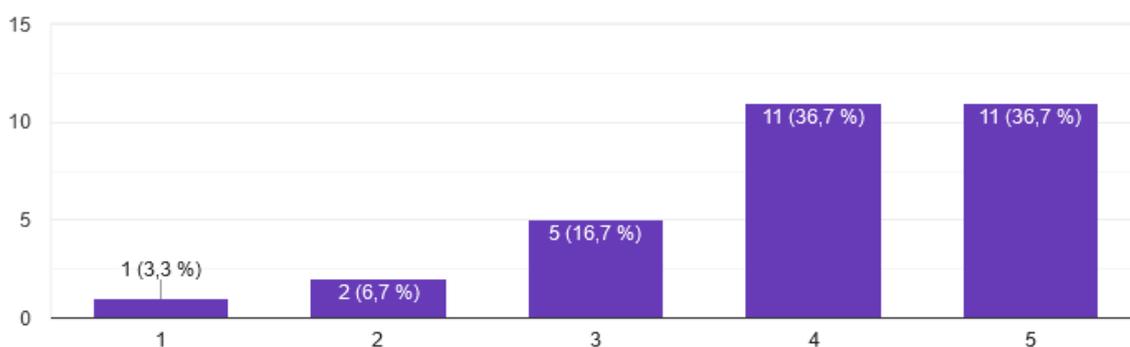


Abbildung 11: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 5

In einem weiteren Teil wurde das Kaufverhalten in Bezug zu nachhaltigen Produkten befragt. Frage sechs und sieben habe ich dieser Thematik gewidmet und habe die Resultate auf den nächsten Abbildungen zusammengefasst. Bei der sechsten Frage wurde darauf abgezielt, zu erfahren, ob bereits Kaufentscheidungen durch die Nachhaltigkeit der Produkte beeinflusst wurden. Hierbei ist zu sehen, dass 65.9% sich für die Nachhaltigkeit eines Produktes interessiert hatten und sogar 29.3% davon ihren Kaufentscheid beeinflussen liessen. Noch eindeutigerere Ergebnisse lieferte die Frage sieben. Diese lautete; «Wären Sie bereit, für ein nachhaltiges Alternativprodukt mehr zu bezahlen? (vorausgesetzt, dass der Nutzen und die Qualität gleichbleiben)». Darauf haben 68.3% geantwortet, dass sie einen leicht höheren Preis zum Standardprodukt bezahlen würden. Weiter haben sich 14.6% dafür entschieden, dass sie sogar viel mehr für ein solches Produkt bezahlen würden.

Haben Sie sich beim Kauf eines Fahrrades oder dessen Zubehör je um die Nachhaltigkeit des Produktes an sich interessiert?

41 Antworten

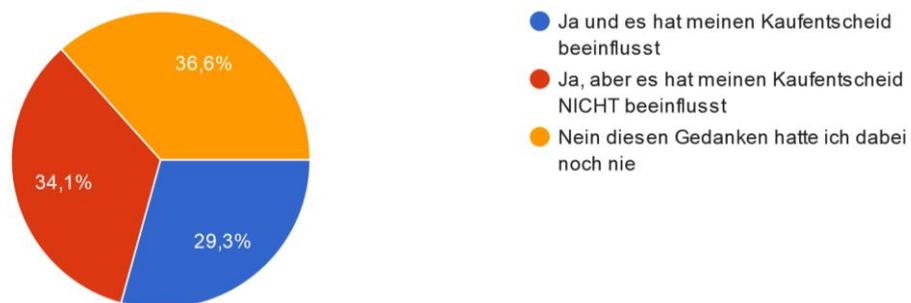


Abbildung 12: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 6

Wären Sie bereit für ein nachhaltiges Alternativprodukt mehr zu bezahlen? (Vorausgesetzt, dass der Nutzen und die Qualität gleich bleibt)

41 Antworten

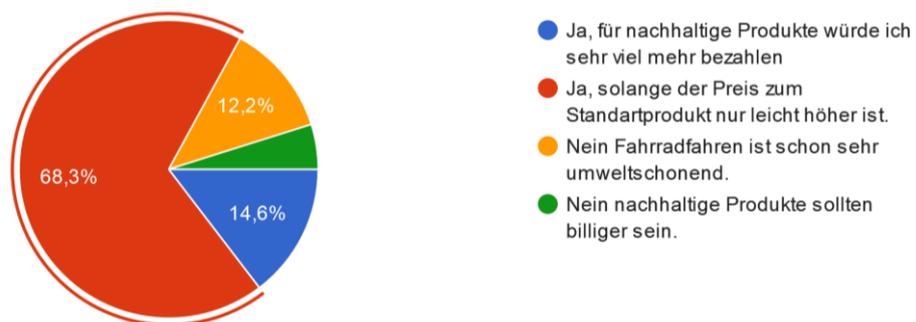


Abbildung 13: Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad - Frage 7

Als letzte Frage wurde eine offene Frage gestellt, um qualitative Freitexte oder Stichworte zu erhalten. Diese Antworten bezogen sich auf die Frage, ob es aus Sicht der Befragten konkretes Verbesserungspotenzial auf bereits bestehende Produkte gibt. Dabei kamen 16 Antworten zusammen, welche im Anhang «IV. Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad» alle aufgelistet sind. Die meisten Aussagen wurden zu elektrischen Komponenten gemacht. Einerseits bei Kleinteilen wie Lampen sehen die Befragten grosses Potenzial in der Materialwahl. Andererseits bei den Akkus oder Batterien der elektrisch unterstützten Fahrräder kritisieren sie die Beschaffung der

Rohmaterialien. Des Weiteren wurde der Helm mehrmals genannt, da dieser aus Sicherheits- oder auch Hygienegründen oft gewechselt werden muss. Auch im Bereich Bekleidung gab es Anmerkungen, dass die Auswahl einfach noch zu gering sei. Sehr viele Kommentare bezogen sich auf die Wiederverwendbarkeit und das Recycling der Materialien. Auch Nachhaltigkeit in Bezug zur Qualität ist ein wichtiger Punkt für die Befragten. Für viele ist es klar nachhaltiger, wenn sie ein Produkt über Jahre brauchen können, ohne es ersetzen zu müssen. Grundsätzlich wurden diverse Aussagen zum Thema Transparenz der Produkte getroffen. Oftmals werden die Produktionsbedingungen der einzelnen Produkte zu wenig genau deklariert, finden die Befragten. Dafür ist eine Cradle to Cradle Zertifizierung eine sehr gute Wahl, da es ein weltweit anerkanntes Label ist und Transparenz zur Produktion vorschreibt und kontrolliert. Sämtliche Aussagen zeigen einerseits auf, wie gross das Interesse bezüglich Nachhaltigkeit ist, andererseits zeigen sie aber auch auf, dass noch sehr viel Verbesserungspotential in vielen verschiedenen Bereichen vorhanden ist. Grosses Verbesserungspotenzial wurde vor allem in der Kommentarfunktion der offenen Fragen formuliert. Diese Kommentare sind auch im Anhang ersichtlich.

4.4 Objekteingrenzung

Um einzugrenzen, was die Produktentwicklung beinhalten soll, werden die bestehenden Produkte der Veloplus AG sowie Produkte aus der Velobranche analysiert. Darauf basierend und mit den Inputs der Kunden aus der Onlinebefragung wird sich auf ein konkretes Produkt fokussiert. Weiteren Einfluss zu dieser Entscheidung hat auch die Recherche zu verschiedenen Materialien, welche im Bereich der Kreislaufwirtschaft überhaupt in Frage kommen. Aus der Umfrage geht heraus, dass die meisten Fahrradfahrer sich mit den aktuellen Produkten schon sehr nachhaltig fühlen, was das Thema Fortbewegung angeht. Nichtsdestotrotz sind auch in der Fahrradindustrie noch sehr grosse Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden. Aus Interessen von Kunden, Inputs des Industriepartners und ersten Recherchen bezüglich Materialien wurde festgelegt, dass sich die weitere Entwicklung dieser Arbeit einer Transportmöglichkeit, welche am Fahrradlenker befestigt werden kann, widmen wird. Dieses Objekt wird aus einem biologisch abbaubaren Textil konzeptioniert, sodass die C2C Philosophie ihren Platz bei der weiteren Entwicklung findet.

4.5 Produktlegitimation

Durch die epidemiologische Lage in den letzten Jahren haben sich für einen Grossteil der Schweizer Bevölkerung die Reiseziele stark geändert. Viele Menschen haben durch diese aufgezwungenen Einschränkungen erkannt, was die heimische Landschaft alles zu bieten hat. Die Schweizer Berge eignen sich optimal für mehrtägige Velotouren. Solche Touren erfordern einen sehr grossen Planungsaufwand, um alle Etappen genaustens zu definieren. Um eine grössere Unabhängigkeit zu erreichen, eignen sich Bikepacking-Touren, da man sich nicht um Unterkünfte und Restaurants kümmern muss, sondern seine selbstversorgende Ausrüstung auf sein Fahrrad schnallt. Ursprünglich stammen die Bikepacking-Touren von den Mountainbike-Langstreckenrennen in Nordamerika ab. Bei solchen «Self-Supported Races» werden nicht nur Tagesetappen absolviert, die Teilnehmer transportieren die Verpflegung und Übernachtungsausrüstung selbst mit. Damit in so einem Rennen auch die Wendigkeit und das sichere Fahrverhalten bei hohem Tempo gewährleistet ist, wird die Ausrüstung direkt am Fahrrad befestigt.

Das beliebteste Fahrrad für solche bepackten Fahrradunternehmungen ist das Gravelbike. Das Gravelbike, auf Deutsch übersetzt «das Kiesfahrrad», eignet sich, wie der Name schon sagt, für den

Einsatz abseits der asphaltierten Strassen. Doch seine Grundform ist klar dem Rennrad zuzuschreiben. Mit den breiteren Reifen und einer etwas anderen Sitzposition bietet es aber wesentlich mehr Komfort als ein Rennrad.

Beim Bikepacking werden die Taschen möglichst über das ganze Gestell des Fahrrades verteilt. Um Gewicht zu sparen, werden keine aufwendigen Aufhängungen wie Packträger oder Ähnliches benutzt, welche bei traditionellen Velotouren zur Standardausrüstung gehörten. Die Gepäcktaschen werden direkt am Fahrgestell befestigt. Wie auf der Abbildung zu sehen, sind diverse Taschen am Fahrrad angebracht, um die Packung zu verstauen (Bergzeit Magazin, 2021; Veloplus - Béla Brenn, 2021).



Abbildung 14: Bikepacking-Bags (Bikepackingshop, 2021)

4.5.1 Sortiment Analyse

Auch die verkauften Stückzahlen der Veloplus zeigen ein klares Interesse an Bikepacking Material auf. Der Objektabgrenzung zufolge wird sich nun auf eine Lenkertasche konzentriert. Damit neue Innovationen in das Produkt mit einbezogen werden können, werden Lenkertaschen analysiert, welche in dieser Form schon auf dem Markt sind. Dabei werden die vier meistverkauften Modelle der Firma Veloplus betrachtet. Die vier Taschen haben im Geschäftsjahr 2021 einen Absatz von ungefähr 400 Stück ausgemacht. Zusammen mit weiteren kleinformatischen Transporttaschen waren es mehr als 2000 Stück. Laut Christoph Ruprecht von der Veloplus wird der Bedarf an eine passend designte Tasche auf ungefähr 1500 Stück pro Jahr geschätzt. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, wird diese Analyse durchgeführt.

Tabelle 1: Bestsellers Veloplus

Produkt	Eigenschaften
<p data-bbox="204 277 810 309">CAN BAG Lenkertasche, VELOPLUS SWISS DESIGN</p>  <p data-bbox="204 741 842 853">Abbildung 15: CAN BAG Veloplus (CAN BAG Lenkertasche, Schwarz Von VELOPLUS SWISS DESIGN, 2021b)</p>	<p data-bbox="879 360 1299 392">Verschlussystem: Reissverschluss</p> <p data-bbox="879 405 1225 436">Fassungsvolumen: 1.25 Liter</p> <p data-bbox="879 450 986 481">Vorteile:</p> <ul data-bbox="927 488 1374 638" style="list-style-type: none"> - Einfache Befestigung durch Klettverschluss - Sehr schneller Zugang zum Inhalt dank Reissverschluss <p data-bbox="879 651 1007 683">Nachteile:</p> <ul data-bbox="927 689 1374 840" style="list-style-type: none"> - Keine Befestigungsmöglichkeiten für weitere Teile oder Beleuchtung - Sehr kleines Volumen <p data-bbox="879 898 1331 965">(CAN BAG Lenkertasche, Schwarz Von VELOPLUS SWISS DESIGN, 2021a)</p>
<p data-bbox="204 1016 539 1048">ACCESSORY-PACK, ORTLIEB</p>  <p data-bbox="204 1541 815 1608">Abbildung 16: Accessory-Pack Ortlieb (ACCESSORY-PACK Lenkertasche, Schwarz Von ORTLIEB, 2021)</p>	<p data-bbox="879 1099 1283 1131">Verschlussystem: Rollverschluss</p> <p data-bbox="879 1144 1214 1176">Fassungsvolumen: 3.5 Liter</p> <p data-bbox="879 1189 986 1220">Vorteile:</p> <ul data-bbox="927 1227 1358 1467" style="list-style-type: none"> - Volumen anpassbar durch Rollverschluss - Diverse Montagemöglichkeiten - Kompatibel als Erweiterung von anderen Taschen - Sehr grosse Öffnung <p data-bbox="879 1480 1007 1512">Nachteile:</p> <ul data-bbox="927 1518 1230 1585" style="list-style-type: none"> - Keine Vorrichtung für Lichtmontage <p data-bbox="879 1637 1378 1704">(ACCESSORY-PACK Lenkertasche, Schwarz Von ORTLIEB, 2021)</p>

<p>ULTIMATE 6 M CLASSIC, ORTLIEB</p>  <p>Abbildung 17: Ultimate 6M Ortlieb (<i>ULTIMATE 6 M CLASSIC, Petrol Von ORTLIEB, 2021</i>)</p>	<p>Verschlussystem: Deckel mit Magnetverschluss</p> <p>Fassungsvolumen: 7 Liter</p> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabile Form durch Innenrahmen - Sehr grosses Volumen - Traggurt für den Weitertransport <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nicht sehr ansprechendes Design - Keine Vorrichtung für Lichtmontage <p><i>(ULTIMATE 6 M CLASSIC, Petrol Von ORTLIEB, 2021)</i></p>
<p>Handlebar Pack Boa 2.5L, EVOC</p>  <p>Abbildung 18: Handlebar Pack EVOC (<i>Handlebar Pack Boa 2.5L, Carbon Grey Von EVOC, 2021</i>)</p>	<p>Verschlussystem: Rollverschluss, beidseitig</p> <p>Fassungsvolumen: 2.5 Liter</p> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zugang von zwei Seiten <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durch die seitlichen Öffnungen kann beim Öffnen der Inhalt leicht herausfallen <p><i>(Handlebar Pack Boa 2.5L, Carbon Grey Von EVOC, 2021)</i></p>

4.6 Dimensionsberechnung

Das Bikepacking Sortiment besteht aus zahlreichen Lenkertaschen in verschiedenen Grössen und Formen. Um die Grösse der Tasche zu definieren, wird eine Musterpackung erstellt und ihr Grobvolumen errechnet.

4.6.1 Musterpackung

Die Musterpackung ist so aufgebaut, dass der Inhalt auf eine mehrtägige Fahrradtour abgestimmt ist. In der Lenkertasche werden Gegenstände verpackt, welche schnell zugänglich sein und vor Regen geschützt werden müssen. Die Packung besteht aus kleinen Nahrungselemente für die Energieerhaltung während der Fahrt, Bekleidung bei Witterungsumschlag sowie Zubehör und

essenzielle Reparaturteile. In der folgenden Tabelle werden die Gegenstände mit ihrem dazugehörigen Gewicht und der ungefähren Abmessung aufgelistet. Das Gewicht und die Abmessung sind relativ zu betrachten, da diese je nach Kleidungsgrösse oder Ausstattung anders ausfällt. Die genauen Angaben zu den Artikeln werden im Anhang «V. Fassungsvermögen» aufgelistet.

Tabelle 2: Musterpackung

Artikel	Volumen	Gewicht
Regenjacke	1296 cm ³	384 g
Kappe / Wollmütze	250 cm ³	40 g
Sonnenbrille mit Etui	560 cm ³	97 g
Handschuhe	70 cm ³	24 g
Fahrradlichter	64 cm ³	46 g
Multitool	22.5 cm ³	91 g
Ersatzschlauch	80 cm ³	105 g
Banane	126 cm ³	120 g
Müsliriegel	54 cm ³	68 g
Total	2522.5 cm³	975 g

Aus der berechneten Probepackung ergeben sich die in der Tabelle aufgeführten Werte. Damit die Packung individuell angepasst werden kann, wird das Volumen auf 3500 cm³ gesetzt. Dies entspricht einem Fassungsvermögen von 3.5 Liter. Die Traglast der Tasche sollte mindestens 2000 g betragen. Dies bedeutet einen Sicherheitsfaktor von über 200 %. Somit sollte sichergestellt werden, dass auch bei anderen Packungen die Sicherheit nicht eingeschränkt ist.

4.6.2 Eingrenzung durch Lenkerdimension

Die Lenkertasche soll auf möglichst vielen Lenkermodellen montierbar sein. Bei Touren- oder Gravel-Fahrrädern werden zu grossen Teilen geschwungene Lenker gebraucht. Damit die Tasche in den Zwischenraum passt, wird von der kleinsten Grösse ausgegangen. Als Anschauungsobjekt dient das Modell FALCON ROAD LEONARDO, welches von Veloplus designt wurde. Dieses wird als Gravelbike-Modell empfohlen und ist somit ein geeignetes Veranschaulichungsmodell.



Abbildung 19: Rennlenker Falcon Road Leonardo (FALCON ROAD LEONARDO Rennlenker Mit Rise, Schwarz Von VELOPLUS SWISS DESIGN, 2021)

Die kleinere Variante hat einen Abstand von 420 mm von Rohrmittelpunkt zu Rohrmittelpunkt. Der Rohrdurchmesser liegt bei 23.5 mm. Daraus ergibt sich ein Zwischenmass von 396.5 mm. Anhand des Modelles, welches im folgenden Bild abgebildet ist, wurde die maximale Breite ermittelt. Um genügend Platz für die Hände zu haben, darf die Tasche nicht breiter als 270 mm sein.

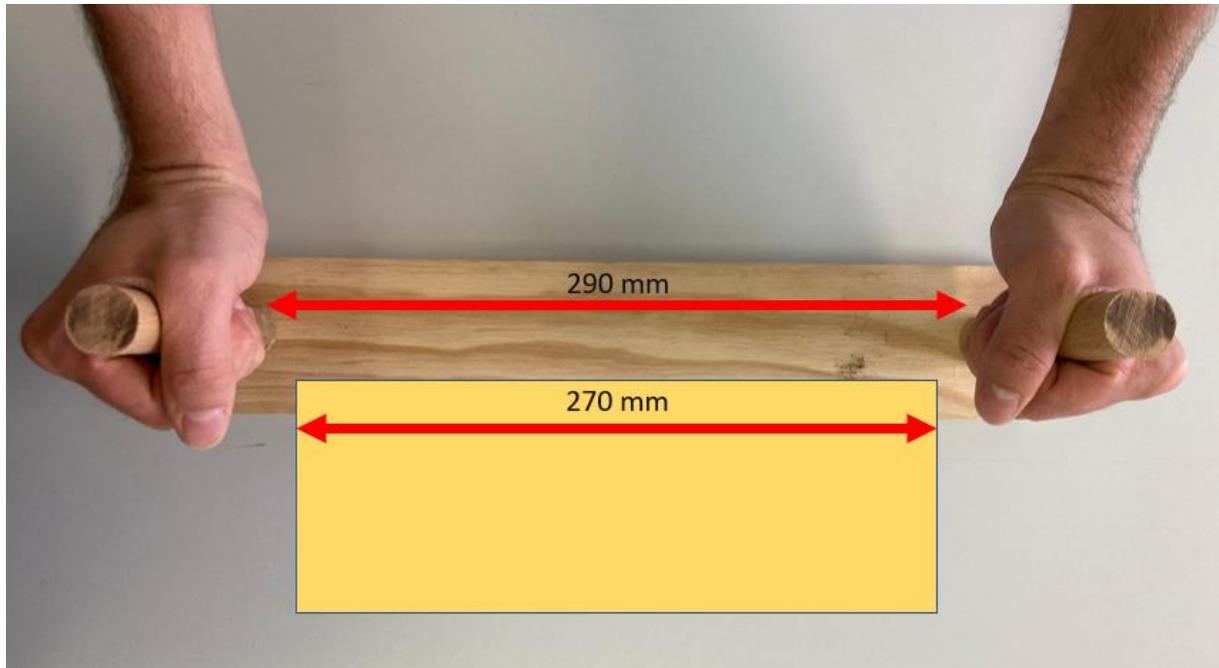


Abbildung 20: Mock-up Lenkerbreite

4.7 Future Persona

Bikepacking Taschen werden aus verschiedenen Bedürfnissen gekauft. Einerseits als Transportmöglichkeit von Material bei mehrtätigen Fahrradtouren. Andererseits wurden sie durch das grosse Interesse an Gravelbiking auch zu einem Accessoire für den alltäglichen Gebrauch. Jonas dient als fiktive Person, um die charakterlichen Züge der potenziellen Kunden aufzuzeigen.

Tabelle 3: Persona Jonas

Persona	Eigenschaften
Name	Jonas Lehner
Alter	32
Beruf	Arbeitet in einem Start-Up im Bereich erneuerbare Energie.
Hobby	Biketouren, Klettern, Musik
Politisches Interesse	Umweltschutz, erneuerbare Energie, Menschenrechte
Kleidungsstyle	Sportlich, urban, elegant
Kaufverhalten	Bewusster Bezug zu Produkten, sehr interessiert an Gadgets

Die Konzeption der Tasche soll so gestaltet werden, dass sie an eine Person wie Jonas angepasst wird. Die Tasche soll einen modernen Look haben. Weiter sollte sie sowohl für Biketouren geeignet sein sowie als Accessoire am Fahrrad seine Funktion leisten. Durch die Zertifizierung von Cradle to Cradle werden ethische und ökologische Voraussetzungen eingehalten.

4.8 Zwischenfazit

Die komplette Analyse widmete sich in diesem Projekt der Fragestellung, was für ein Produkt entwickelt werden soll und aus was für Materialien dies möglich ist. Aus den Umfragen ergaben sich diverse Inputs. Die Schwierigkeit lag darin, dass die Innovation der Produktentwicklung stark von der Materialeigenschaft abhängig ist. Dies aus dem Grund, dass die Cradle to Cradle Zertifizierung im Vordergrund stand. Innovationen von Produkten sollten eigentlich aus Bedürfnissen der Kunden entstehen. Dies war sehr schwierig zu filtern, da man aus den Inputs der Klienten erste Gedanken zu einem Konzept machen musste und zu jedem neuen Produkt eine sehr umfangreiche Materialrecherche machen musste.

Durch die Legitimation der Lenkertasche anhand der Sortiment Analyse und Stimmen aus der Umfrage konnten aus dem grossen Ideenpool ein Produkt abgegrenzt und die passenden Recherchen dazu gemacht werden. Auch die prognostizierten Stückzahlen, welche Christoph Ruprecht äusserte, welche bei einem geeignet designten Produkt entstehen könnten, sprechen für das Produkt.

5 Konzeption

Die Philosophie von Cradle to Cradle ist es, dass ein Produkt im selben Zyklus mit derselben Materialgüte wiederverwendet werden kann. Dies führt vor allem bei der Materialauswahl zu gewissen Einschränkungen. Um dem Kreislauf gerecht zu werden, müssen die Materialien so zerlegt oder wiederverarbeitet werden, dass sich an der Eigenschaft und Qualität des Materials nichts verändert. Dies ist im technischen Kreislauf etwas anders als im biologischen Kreislauf. Technisch basierende Materialien wie Metalle oder Kunststoffe müssen aus dem gebrauchten Produkt so getrennt werden, dass sie komplett recycelt werden können und zu einem neuen Produkt verarbeitet werden. Oftmals bedeutet diese Auflage eine grosse Einschränkung im Design. Etwas anders schaut die Schliessung des Kreises bei dem biologischen Kreislauf aus. Hier wird nicht das Grundmaterial an sich wiederverwendet, sondern die Nährwerte, welche das Produkt bei seiner Zersetzung freigibt. Praktisch erklärt bedeutet dies, dass die Materialien biologisch abbaubar sind und bei ihrer Kompostierung Nährstoffe für die Natur freisetzen. Mit diesen Nährstoffen werden weitere Pflanzen bei ihrem Wachstum unterstützt und der biologische Kreislauf wird geschlossen. Natürliche Fasern oder Gewebe aus biologischen Produkten werden in diesem Kreislauf aufgenommen. Bei diesen Produkten besteht oftmals die Problematik in der Veredelung oder Wetterbeständigkeit der Materialien. Synthetische Schutzoberflächen oder Behandlungen sind nicht biologisch abbaubar und deshalb nicht geeignet, um zum Beispiel Textilien wasserfest zu machen.

Weiter ist die Kombination von verschiedenen Werkstoffen problematisch, da sie je nach Bauart nicht mehr oder nur mit sehr grossem Aufwand voneinander getrennt werden können.

Da es sich bei Fahrradzubehör um Outdoorartikel handelt, schränken diese Vorlagen die Materialauswahl sehr stark ein.

Bei der Materialrecherche wurde ein sehr interessantes Textil der Firma QWSTION gefunden. Sie haben mit ihrem Produkt Bananatex® einen revolutionären Stoff entwickelt. Dieser ist weltweit das erste technische Gewebe, welches aus der Bananenpflanze, welche im philippinischen Hochland biologisch kultiviert wird, hergestellt wird (QWSTION, 2021a).

Dieses Material wurde für die Fertigung von Taschen und Rucksäcken konzipiert und passt deshalb hervorragend für den Einsatz als Lenkertasche. Weiter kann das Material mit einem Bienenwachs versiegelt werden, sodass es auch bei Nässe seinem Inhalt Schutz bietet.

5.1 Bananatex

Das Palmfabrikat der Firma QWSTION wird für die Arbeit weitgehend als Hauptmaterial in Betracht gezogen. Um dieses Material besser zu verstehen, wird es in diesem Abschnitt genauer erläutert. QWSTION ist ein junges und innovatives Unternehmen, welches sich zur Aufgabe gemacht hat, Rucksäcke und Taschen aus nachwachsenden und biologisch abbaubaren Materialien zu gestalten. Seit 2008 sind sie mit verschiedenen Ansatzvarianten dabei, um dieses Ziel zu erreichen. Aus ihren ersten Erfahrungen mit Bio-Baumwolle sind sie bei weiteren Recherchen 2015 auf die Abacá Bananenstaude gestossen. Das philippinische Bananenhanfgewächs trägt keine essbaren Früchte, ist aber für ihre faserige Eigenschaft bekannt und trägt auch den Namen "Musa Textilis". Die Pflanze ist sehr robust und benötigt weder Pestizide noch Dünger, um in einer nachhaltigen Forstwirtschaft kultiviert zu werden. Um eine echte Alternative zu den synthetischen Geweben zu haben, welche im Taschenbereich eingesetzt werden, wurde über drei Jahre an der Faser getüftelt, bis das Produkt Bananatex entwickelt war. Das Gewebe ist sehr robust und deshalb auch für langlebige Taschen einsetzbar. Durch die natürliche Veredelung mit Bienenwachs ist das Material wasserabweisend (QWSTION, 2021b).

5.1.1 Materialausführungen

Das Bananatex Gewebe wird in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Dabei sind diverse Materialstärken und verschiedene Webstrukturen vorhanden. Auch farblich gibt es diverse Möglichkeiten, wie die folgende Abbildung eines eingefärbten Stoffsamples aufzeigt.

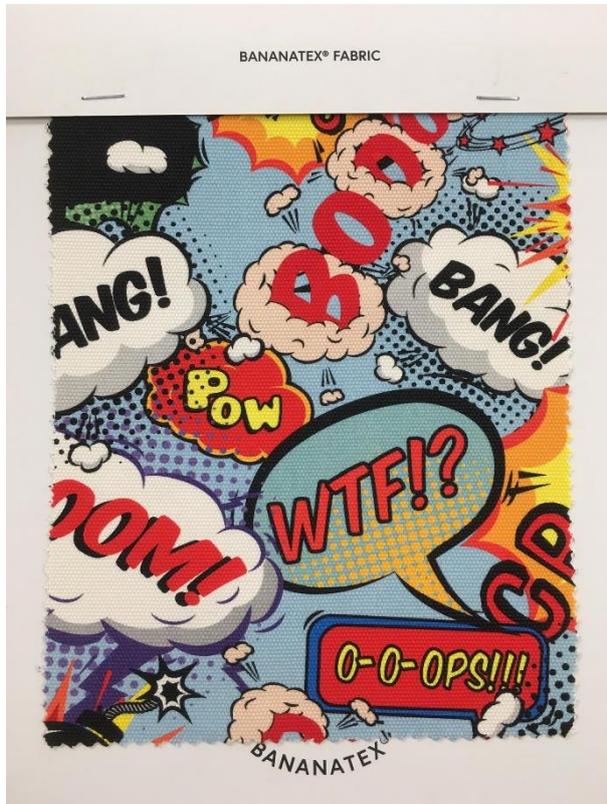


Abbildung 21: Bananatex Printsampl

Weiter ist das Gewebe mit oder ohne Bienenwachs-Behandlung erhältlich. Durch das «natural wax coating» wird das Material dauerhaft wasserabweisend.

Nachfolgend werden die verschiedenen Materialien aus der Sample-Box mit ihren Eckdaten beschrieben. Um Ressourcen zu sparen, wurden nicht alle Varianten mit und ohne Wachs versendet. Natürlich sind alle Artikel in beiden Ausgaben erhältlich. Weiter gibt es im Anhang «VI. Daten zu Bananatex» und «VII. Bananatex Bilder» die dazugehörigen Datenblätter sowie Bilder der verschiedenen Farben.

Tabelle 4: Bananatex Samples

Artikel	Material	Flächengewicht	Nutzbreite	Wachsversiegelt
BTX 0903 110 000 Natural white	100% Abacá	490 g/m ²	152 cm	Ja
BTX 0903 110 000 Natural white	100% Abacá	410 g/m ²	152 cm	Nein
BTX 1815 110 000 Natural white	100% Abacá	260 g/m ²	142 cm	Ja
BTX 1800 110 000 Natural white	100% Abacá	260 g/m ²	146 cm	Ja
BTX H919 100 002 black	100% Abacá	540 g/m ²	146 cm	Nein

BTX 0919 110 002 black	100% Abacá	490 g/m ²	150 cm	Ja
BTX 0903 100 002 black	100% Abacá	430 g/m ²	150 cm	Nein
BTX 0903 110 003 gravel	100% Abacá	490 g/m ²	151 cm	Ja
BTX 0903 100 003 gravel	100% Abacá	430 g/m ²	152 cm	Nein
BTX 0903 100 004 sand	100% Abacá	430 g/m ²	151 cm	Nein
BTX 0903 001 999 print sample	100% Abacá	420 g/m ²	148 cm	Nein

5.2 Grundanforderungen

Aus der Aufgabenstellung und den Gesprächen mit dem Industriepartner Veloplus AG wurden die folgenden Kernanforderungen als Auftrag gestellt:

- Das Produkt muss einer C2C-Zertifizierung gerecht werden.
- Das Produkt muss ein Bestandteil eines Fahrrades sein oder als Zubehör oder Ergänzungsprodukt dessen eingeordnet werden können.

Aus der Kundenbefragung und den oben genannten Kernanforderungen ergeben sich folgende Anforderungskataloge.

5.2.1 C2C Anforderungskatalog

Dieser Katalog beinhaltet die Anforderungen, welche erfüllt werden müssen, damit einer Zertifizierung nichts im Wege steht. Die Anforderungen werden mit einer Verbindlichkeit gekennzeichnet. Alle Anforderungen, welche als Muss-Anforderungen gewertet werden, müssen eingehalten werden, um die Zertifizierung zu erlangen. Soll- und Kann- Anforderungen dienen zu höheren Levelansprüchen der Zertifizierung. Ein Grossteil dieser Anforderungen beinhaltet den Herstellungsprozess in einem späteren Zeitpunkt. Das Design der Lenkertasche wird so gewählt, dass es möglich ist, diese Punkte einzuhalten. Für die Produktion des Prototyps werden die Punkte der Energieoptimierung, soziale Bedingungen und das Wassermanagement nicht berücksichtigt, da es sich um eine Einzelstückanfertigung handelt. Die Daten der Zulassung stammen alle aus dem Label Info der Schweiz (*Cradle to Cradle | Labelinfo.Ch, 2021*).

Tabelle 5: Cradle to Cradle Anforderungskatalog

Name	Beschreibung	Verbindlichkeit	Kommentar
Materialverwendung	Sämtliche Inhaltsstoffe in verwendeten Materialien müssen identifiziert sein (bis zur Konzentration von ≥ 100 ppm).	Muss	-
Kreislauffähigkeit der Materialien	Es wird definiert, ob die verwendeten Materialien in den biologischen (Verbrauchsgüter) oder den technischen (Gebrauchsgüter) Kreislauf zurückgeführt werden können.	Muss	-
Optimierungsstrategie Materialien	Strategien zur Optimierung problematischer Inhaltstoffe und Materialien sind vorhanden.	Muss	Falls solche Inhaltsstoffe vorhanden sind.

Rückgewinnung von Materialien	Methoden zur Zurückgewinnung und Wiederverwendung von Produkten werden entwickelt.	Muss	-
Energieoptimierung	Energieströme sind erfasst und Strategie zum Einsatz erneuerbarer Energien besteht.	Soll	-
Soziale Bedingungen	Die sozialen Bedingungen werden durch eine unabhängige Stelle geprüft.	Soll	-
Wassermanagement	Ein Wassermanagementplan wurde erstellt und wird umgesetzt. Trinkwasserqualität kommt aus den Produktionsstätten.	Kann	-

(Cradle to Cradle | Labelinfo.Ch, 2021)

5.2.2 Anforderungskatalog für das Design und Sicherheit

Anforderungen bezüglich des Designs sind oftmals sehr schwierig, da viele Aspekte nicht messbar sind, sondern individuell aufgenommen werden. Deshalb sind gewisse der folgenden Anforderungen eher technischer Natur, schränken aber das Design ein und werden deshalb hier aufgelistet.

Tabelle 6: Design Anforderungskatalog

Name	Beschreibung	Verbindlichkeit	Kommentar
Verletzungsgefahr	Das Design des Produktes darf keinesfalls eine Gefahr für den Anwender darstellen.	Muss	-
Beeinträchtigung des Fahrverhaltens	Das Design darf das Fahrverhalten des Fahrrades nicht beeinträchtigen. Dies bedeutet auch, dass die Lenkertasche so montiert sein muss, dass weder Bremsen noch andere Bedienelemente davon beeinträchtigt werden.	Muss	-
Ästhetik	Das Ausschauen des Produktes kann als schön und dem Anwendungszweck passend gewertet werden.	Sollte	Nur anhand Meinungsumfragen statistisch messbar
Sortiment entsprechend	Das Produkt passt in das Sortiment der Veloplus AG und entspricht den Wünschen der Kundschaft.	Sollte	Nur anhand Meinungsumfragen statistisch messbar

5.2.3 Anforderungskatalog für die Funktionen

Aus der Userstory und auch aus Antworten der Umfrage ergibt sich folgender Anforderungskatalog zur Funktion der Tasche.

Tabelle 7: Funktionaler Anforderungskatalog

Name	Beschreibung	Verbindlichkeit	Kommentar
Befestigungsmöglichkeit	Die Tasche muss schnell und unkompliziert an verschiedenen Fahrradlenkern befestigt werden können.	Muss	-
Halt der Tasche	Die Tasche muss so an dem Fahrradlenker befestigt werden können, dass die Tasche sich bei der Fahrt nicht lösen kann.	Muss	-
Tragvolumen	Die Tasche muss ein Fassungsvermögen von 3.5 Liter aufweisen.	Muss	-
Tragfestigkeit	Die Tasche muss ein Mindestgewicht von 2 kg sicher tragen können.	Muss	-
Maximale Breite	Die Tasche darf eine maximale Breite von 27 cm nicht überschreiten.	Muss	-
Verschluss	Die Tasche muss so verschlossen werden können, dass der Inhalt auch bei unebenen Strassen nicht aus der Tasche fallen kann. Weiter muss der Verschluss die Gegenstände vor der Witterung schützen.	Muss	-

6 Entwurf

In der Entwurfsphase werden Taschendesigns erarbeitet, welche den Anforderungskatalogen gerecht werden.

Das Produkt soll auch im Hinblick auf Design nachhaltig konzipiert werden. Dies bedeutet, dass bei der Herstellung möglichst wenig Ressourcen verschwendet werden. Um eine spätere Zurückführung in den biologischen Kreislauf zu gewährleisten, müssen auch gewisse Punkte in Betracht gezogen werden. Beispielsweise müssen sämtliche Materialien leicht und kosteneffizient voneinander trennbar sein.

Die verschiedenen Entwürfe werden in Einzelteile zerlegt und zu einem späteren Zeitpunkt in einem Morphologischem Kasten gegeneinander ausgespielt.

6.1 Designunterteilung

Um verschiedene Ideen und Lösungsansätze zu erarbeiten, wird das Design in verschiedene Elemente unterteilt. Zu allen Elementen werden diverse Lösungen erarbeitet, verglichen und allenfalls kombiniert. Aus diesen Kombinationen kann in einem späteren Schritt ein Prototyp generiert werden.

6.1.1 Grundform der Tasche

Die Grundform der Tasche soll so gewählt werden, dass sie einerseits optisch den Erwartungen entspricht, andererseits aber auch genügend Platz zur Verfügung stellt. Wichtig ist es, dass die Grundform so gewählt wird, dass das Produkt robust gefertigt werden kann und möglichst materialsparend erarbeitet wird.

Nachfolgend sind die verschiedenen Ansätze aufgelistet.

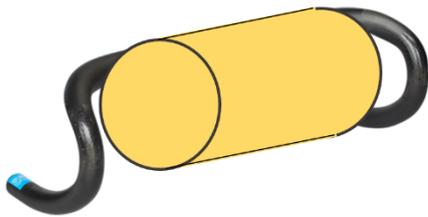


Abbildung 22: Grundform rund

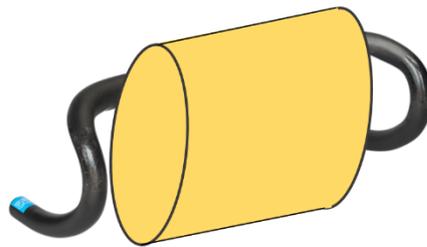


Abbildung 23: Grundform oval

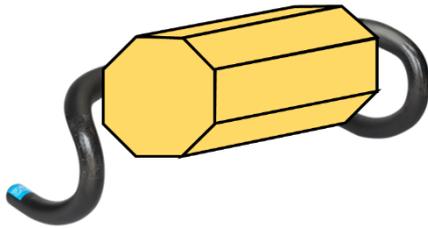


Abbildung 24: Grundform achteckig

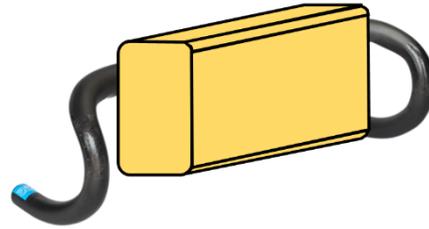


Abbildung 25: Grundform rechteckig

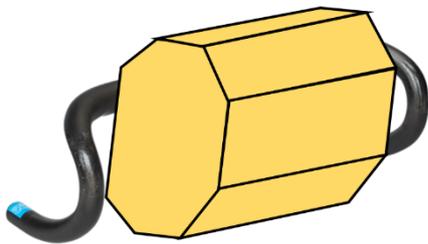


Abbildung 26: Grundform achteckig hoch

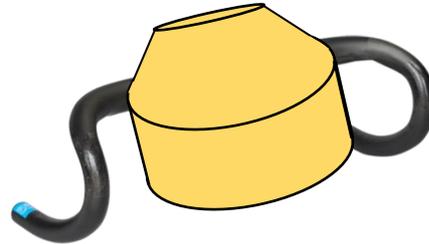


Abbildung 27: Grundform Beutel

6.1.2 Verschlussystem

Um das Herausfallen des Inhaltes zu verhindern und Witterungsschutz für die zu transportierenden Gegenstände zu gewährleisten, muss die Tasche verschliessbar sein. Der Verschluss stellt eine weitere Herausforderung der Tasche dar, da dieser entweder auch aus einem biologisch abbaubaren Material stammen muss oder sehr leicht zu entfernen sein muss. Dies aus dem Grund, dass das Produkt am Ende seines Lebenszyklus einfach und kostengünstig zerlegt werden kann. Auch hierfür werden verschiedene Lösungen aufgelistet.



Abbildung 28: Reißverschluss (Kedves, 2021)



Abbildung 29: Holzknopf
(<https://www.marketender.de/>, 2021)



Abbildung 30: Klettverschluss (Kedves, 2021; Velcro® Klettverschluss, 2021)



Abbildung 31: Rollverschluss (Rollverschluss / ORTLIEB, 2021)



Abbildung 32: Aluminium G-Haken (Pet Hardware®, 2021)

6.2 Morphologischer Kasten

Nachfolgend werden die verschiedenen Grundformen und Verschlüsse zu drei verschiedenen Konzepten kombiniert. Die Kategorien, welche zur Auswahl stehen, sind die Grundform und das Verschlusssystem der Tasche.

Die Auswahlmöglichkeiten wurden nach den folgenden zwei Legenden nummeriert und in dem Morphologischen Kasten aufgelistet.

Grundformen:

1. Grundform rund
2. Grundform oval
3. Grundform achteckig
4. Grundform achteckig hoch
5. Grundform rechteckig
6. Grundform Beutel

Verschlussysteme:

- a. Reißverschluss
- b. Holzknopf
- c. Klettverschluss
- d. Rollverschluss
- e. Aluminium G-Haken

Tabelle 8: Morphologischer Kasten Konzepte

Parameter	Variation					
Grundform	1	2	3	4	5	6
Verschlussystem	a	b	c	d	e	

Aus dem Morphologischen Kasten kommen drei sinnvolle Varianten hervor, welche als Konzept weiterverfolgt werden. Dies sind die Variante 1a, 3e und 5d. Die drei Varianten wurden bewusst in unterschiedlichen Ausführungen gewählt. Dies ermöglicht eine klare Unterscheidung und Vor- und Nachteile der einzelnen Modelle werden ersichtlich.

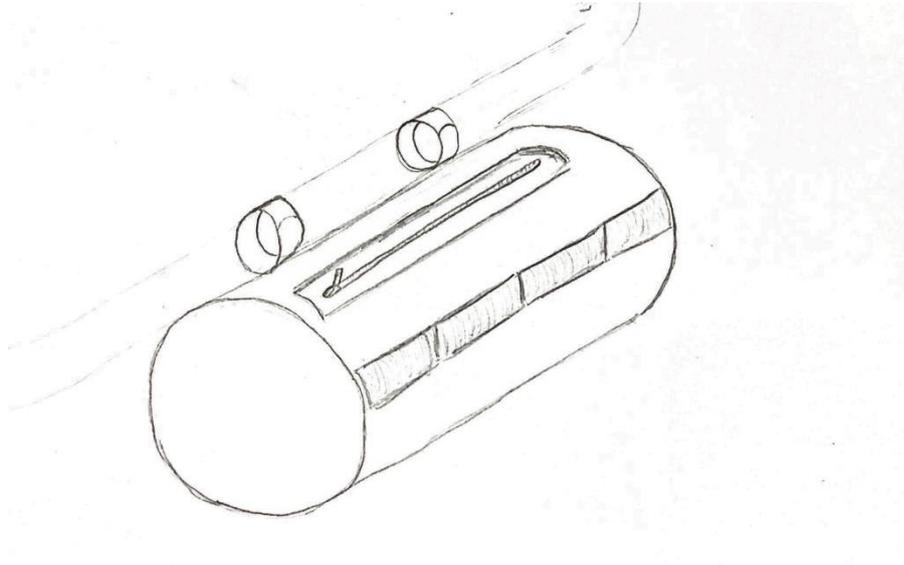


Abbildung 33: Variante eins

Die erste Variante besteht aus einer zylindrischen Grundform und hat einen Reissverschluss als Verschlussmöglichkeit. Durch den Reissverschluss lässt sich der Inhalt der Tasche sehr schnell entnehmen und wieder verstauen. Andererseits bedeutet der Reissverschluss, dass die Tasche am Ende des Lebenszyklusses voneinander genommen werden muss, da der Reissverschluss eingenäht würde und nicht biologisch abbaubar ist.

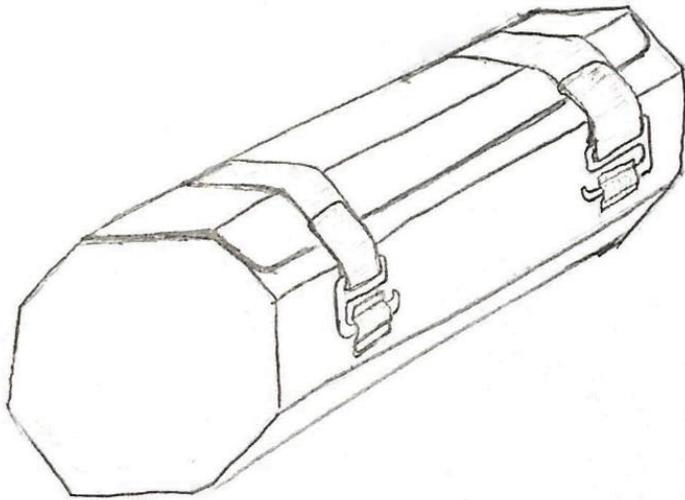


Abbildung 34: Variante zwei

Bei der zweiten Variante wurde der runde Querschnitt aus der ersten Variante mit einer achteckigen Form ausgetauscht. Als Verschluss dient ein überlappender Deckel, welcher mit zwei verstellbaren Bändern mit G-Hacken fixiert werden kann. Dies hat den Vorteil, dass ein Gegenstand auch ausserhalb der Tasche direkt an den Deckel befestigt werden kann. Die G-Hacken müssten beim Rezyklieren ebenfalls entfernt werden. Diese könnten aber aus einem wiederverwendbaren Material gefertigt werden, um auch deren Lebenszyklus zu schliessen.

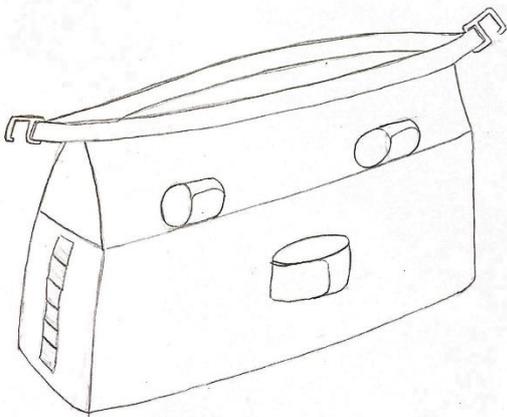


Abbildung 35: Variante drei geöffnet

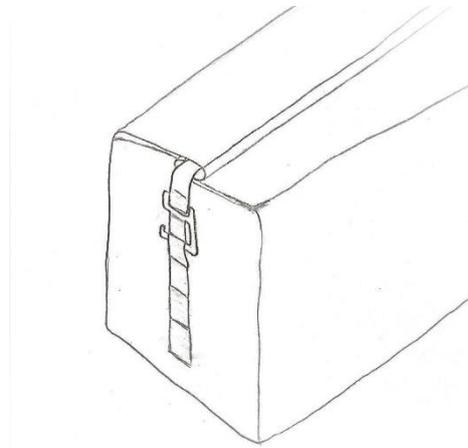


Abbildung 36: Variante drei geschlossen

Als dritte Variante wurde eine rechteckige Grundform verwendet, welche sich mittels Rollverschluss schliessen lässt. Um keine Plasticschnallen, welche bei Rollverschlüssen üblich sind, zu verwenden, werden G-Hacken verwendet, welche seitlich an der Tasche befestigt werden können. Ein klarer Vorteil dieser Variante besteht darin, dass das Packvolumen angepasst werden kann, da der Rollverschluss mehr oder weniger eingerollt werden kann. So kann sichergestellt werden, dass die Packung kompakt ist und nicht wild in der Tasche herumfliegen kann.

6.3 Nutzwertanalyse

In einem nächsten Schritt werden die Varianten in einer Nutzwertanalyse verglichen und mit einer Punktevergabe bewertet.

Dabei werden verschiedene Kriterien gewichtet, welche einen Einfluss auf die Produktion wie auch auf die Anwendung der Tasche haben. Das erste Kriterium widmet sich der Bedienungsfreundlichkeit der Tasche. Hierbei wird die Frage geklärt, wie einfach und schnell sich die Tasche öffnen lässt und wie simpel ihr Inhalt zu erreichen ist. Als weiteres Kriterium gilt die Optimierung des Transportvolumens. Dies soll eine Bewertung bekommen, wie einfach es ist, die Packung zu erweitern oder auch einen kleinen Inhalt praktisch zu verstauen. Als weiteres Kriterium dient die Frage bezüglich Witterungsschutzes der transportierten Ware. Durch die verschiedenen Verschlüsse wird die Tasche besser oder weniger gut gegen die Witterung beständig sein. Auch die Thematik der Zirkularität wird beachtet, um das Produkt auf seinen nachhaltigen Aspekt zu kontrollieren. Hierbei wird vor allem der Aufwand bewertet, den es benötigt, um das Produkt in seine Einzelteile zu zerlegen. Des Weiteren wird die Grundform bezüglich Zuschnittes der Materialien verglichen und bewertet. Den fünf Kriterien werden ein Total von 100 Prozent zugeteilt und mit einer Skalierung von eins bis drei bewertet. Anschliessend wird die Matrix ausgewertet, sodass jede Variante sein eigenes Total zugeordnet bekommt.

Tabelle 9: Nutzwertanalyse Variantenvergleich

Kriterien	Gewicht	Variante eins		Variante zwei		Variante drei	
		Bewertung	Gesamt	Bewertung	Gesamt	Bewertung	Gesamt
Zugang zum Inhalt	15%	3	0.45	2	0.3	2	0.3
Optimierung Transportvolumen	25%	1	0.25	2	0.5	3	0.75
Schutz des Inhaltes vor Witterung	20%	2	0.4	3	0.6	3	0.6
Zirkularität	25%	1	0.25	2	0.5	2	0.5
Zuschnitt Optimierung	15%	1	0.15	3	0.45	2	0.3
Total	100%		1.5		2.35		2.45

Aus der Nutzwertanalyse heraus haben sich die Variante zwei und Variante drei als Favoriten behauptet. Die Variante eins konnte lediglich beim ersten Kriterium siegen. Der Vorteil eines Reissverschlusses ist klar ersichtlich, wenn es um die Bedienbarkeit der Tasche geht. Da aber aus Sicherheitsgründen die Tasche nicht während der Fahrt bedient werden sollte und somit beide Hände zur Öffnung und Schliessung der Tasche zur Verfügung stehen müssen, sind auch die anderen zwei Verschlussmöglichkeiten sehr gut zu bedienen. Da die beiden einen fast identischen Wert bekommen haben, werden sie beide in die weitere Konzeptionierung mit einbezogen.

7 Prototyp

In diesem Kapitel werden erste Taschen rudimentär zusammengetackert, um daraus Schlüsse für den finalen Prototypen zu sammeln. Der finale Prototyp wird in seiner Produktion dokumentiert und beschrieben.

7.1 Designprototyp

Die zukünftige Form der Tasche muss so gewählt werden, dass das geplante Volumen eingehalten werden kann. Für die ersten Prototypen wurde ein Polyestertextil gewählt, da dieses sehr kostengünstig ist und von der Haptik sehr nahe an das Gewebe von Bananatex® herankommt.



Abbildung 37: Prototyp Rollverschluss

Die oben abgebildete Version mit dem Rollverschluss wurde so konzipiert, dass der Rollverschluss mindestens zweimal eingefaltet wird und mit dem G-Haken an den seitlich platzierten Schlaufen fixiert werden kann. Dieses Schlaufenband verfügt über mehrere Einhakmöglichkeiten. Somit kann je nach Füllvolumen der Tasche ein optimaler Halt des Inhaltes gewährleistet werden. Dasselbe Schlaufenband wurde auch im Frontbereich der Tasche angebracht. Dieses dient zur Befestigung von weiteren mitzutransportierenden Gegenständen oder zur Montage des Lichtes.



Abbildung 38: Prototyp Riemenverschluss

Das zweite Modell hat einen ähnlichen Aufbau wie das erste, wird aber nicht eingerollt, sondern mit einem überlappenden Deckel und einem Riemenverschluss geschlossen.

7.1.1 Auswertung Handhabung

Beide Modelle eignen sich sehr gut als Veranschaulichungsmodelle und zeigen erste Schwierigkeiten auf. Beispielsweise ist die Form der Tasche im leeren Zustand sehr instabil. Dies aus dem Grund, dass das verwendete Material nicht sehr steif ist und so die Tasche in sich zusammenfällt. Bei Konkurrenzmodellen werden Kunststoffscheiben in die seitlichen Stoffe eingenäht oder Rippen eingebaut. Eine weitere Option ist die Verwendung von Leder, da dieses viel stabiler ist und seine Steifigkeit beibehält. Aus der Internetrecherche konnte ein geeignetes Leder gefunden werden. Das Naturleder, welches mit Abfallprodukten aus der Olivenölproduktion gegerbt wird, entspricht den hohen Zertifizierungsstandards von Cradle to Cradle. Dadurch, dass die Gerbstoffe natürlichem Ursprung sind, sind die Leder komplett biologisch abbaubar. Die Firma Wet-Green aus Deutschland konnte mit ihrem Olivenleder® sogar den Goldstandard von Cradle to Cradle erzielen (*Olivenleder – the Taste of Luxtustainability*, 2021). In der Thematik Nachhaltigkeit rund um Tierprodukte gibt es immer wieder viel Gesprächsstoff. Als Alternative zu Tierhäuten gibt es auch pflanzliche Imitate, welche dem Rinderleder sehr nahekommen. Beispielsweise hat die Firma VEGEA ein pflanzliches Lederimitat, welches aus Weintraubenhaut und anderen Abfällen aus der Weinproduktion hergestellt wird (Srl, 2019).

In der folgenden Abbildung ist ein weiterer Prototyp zu sehen, welcher mit Ledereinsätzen gefertigt wurde. Wie auf dem Bild zu erkennen ist, steht die Tasche ohne Füllmaterial in ihrer Grundform.



Abbildung 39: Tasche mit Ledereinsatz

7.2 Finaler Prototyp

Aus den beiden Funktionsprototypen sowie aus dem Modell mit den Ledereinsätzen wurden die verschiedenen Komponenten kombiniert. Aus diesen Kombinationen wurde ein finaler Prototyp gezeichnet.

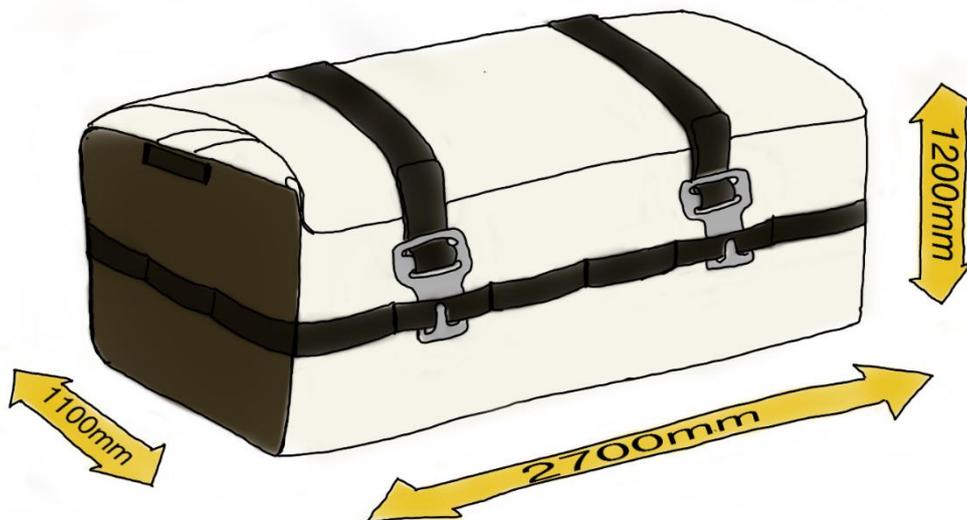


Abbildung 40: Prototyp Skribling

7.2.1 Materialien

Die Tasche wird aus verschiedenen Materialien gefertigt und vernäht. Das Hauptmaterial der Tasche ist Bananatex BTX neutral white mit Bienenwachsbehandlung, um den Inhalt der Tasche vor der Witterung zu schützen. Die zwei Seitenelemente der Tasche werden aus Olivenleder gefertigt, da dies der Tasche die nötige Stabilität verleiht. Rund um die Tasche wird ein weiteres Band aus Leder angebracht, sodass einerseits die Verschlüsse daran eingehakt werden können und andererseits auch andere Gegenstände mittransportiert werden können. Die Verschlussbänder werden aus Aluminium gefertigt. Ihr Design muss so konstruiert werden, dass sie einerseits einfach einzuhaken sind und andererseits auch die Möglichkeit bietet, die Bänder mehr oder weniger stramm anzuziehen.

7.3 Prototyp Produktion

Um die Schnittmuster zu erarbeiten und Hilfestellung beim Schneiden zu bekommen, wurde die Tasche mit Hilfe einer befreundeten Schneiderin hergestellt. Da diese Schneiderin im Bereich Motorradbekleidung und Zubehör in der Entwicklung arbeitet, konnte sie mit ihrem Knowhow weitere wichtige Inputs zum Objekt geben. Der folgende Abschnitt zeigt die Erarbeitung der Schnittmuster sowie den Herstellungsprozess der Tasche.

7.3.1 Schnittmuster

Die Schnittmuster wurden vorgängig hergestellt und mussten bei der Schneiderin nachträglich leicht angepasst werden. Beispielsweise wurde der Saum um weitere 2.5 cm erweitert, sodass er zweimal eingefaltet werden kann. Das angepasste Schnittmuster dient als Grundlage für die Materialliste.

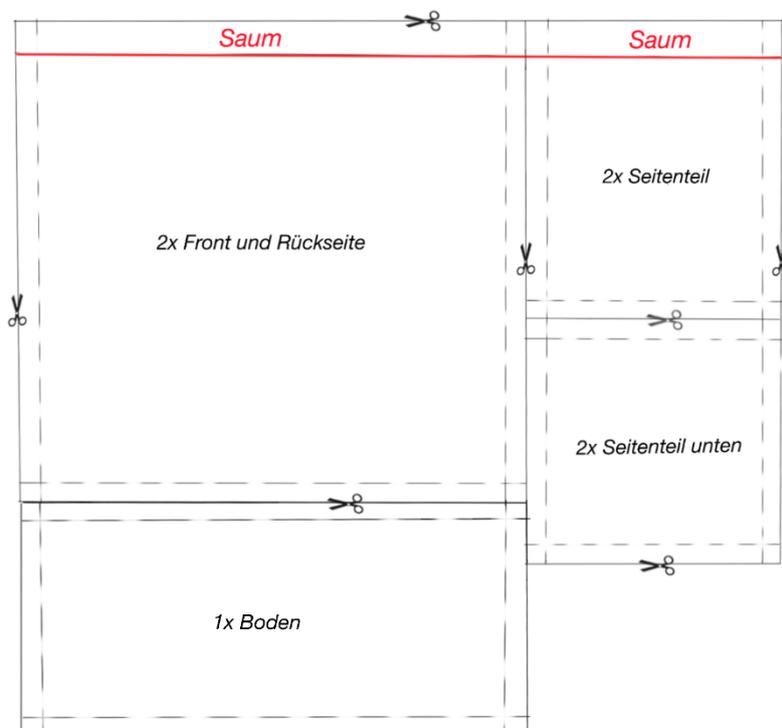


Abbildung 41: Schnittmuster

7.3.2 Materialliste

Da es sich um einen Prototyp handelt, wurden nicht die originalen Werkstoffe verwendet, sondern sehr ähnliche Stoffe und Materialien. In der folgenden Tabelle werden die Materialien aufgelistet.

Tabelle 10: Materialliste

Material	Menge	Preis	Kommentar
Luise weiss - Baumwollstoff	0.5 m ²	19.50 Fr.	Dieser Baumwollstoff wurde im Fachhandel betrachtet und von der Haptik und Steifigkeit am nächsten dem Bananatex BTX natural white empfunden. Um seine Steifigkeit dem Bananatex näher zu bringen, wird er zu einem späteren Zeitpunkt mit Bienenwachs von Hand versiegelt.
Lederresten	0.02 m ²	7.50 Fr.	Leider war die Auswahl an Leder sehr begrenzt. Deshalb ist das Leder etwas weich und versteift die Tasche etwas weniger als erhofft.
Bienenwachs gelb	300 g	24.95 Fr.	Das Baumwolltextil wurde mit Bienenwachs behandelt, um eine ähnliche Beschaffenheit wie das Bananatex zu erlangen.

7.3.3 Werkzeug und Hilfsmittel

Um das Material zu verarbeiten, wurden verschiedene Werkzeuge und Hilfsmittel benötigt. Diese wurden allesamt von der Schneiderin zur Verfügung gestellt. Auf der folgenden Abbildung sind alle Werkzeuge abgebildet.



- 1 Schere
- 2 Magnet mit Stecknadeln
- 3 Rollmesser
- 4 Nahttrenner
- 5 Geodreieck
- 6 Stoffmassband

Abbildung 42: Werkzeug und Hilfsmittel

Zusätzlich wurde ein Bügeleisen und Bügelbrett benötigt. Die Nähmaschine, mit welcher gearbeitet wurde, war eine Bernina Virtuosa 150QE.

7.3.4 Produktionsschritte

Nachfolgend werden die einzelnen Produktionsschritte beschrieben und anhand von Bildern erläutert.

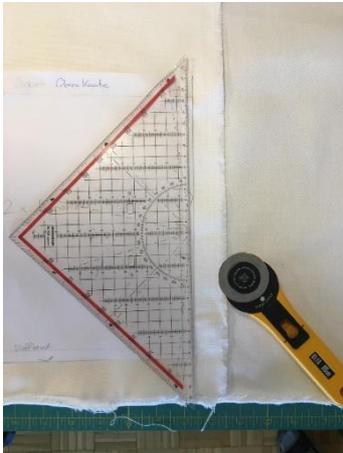


Abbildung 43: Stoffzuschnitt

Stoff zuschneiden

Als erstes werden die überarbeiteten Schnittmuster mithilfe von Stecknadeln möglichst platzsparend auf den Stoff geheftet. Anschliessend wird der Stoff mit dem Rollmesser und Geodreieck in seine gewünschte Form geschnitten.



Abbildung 44: Bienenwachs auf Baumwollstoff

Bienenwachs einbügeln

Das Bienenwachs wird auf die zugeschnittenen Baumwollstoffteile aufgetragen und mit Hilfe von Backpapier und Bügeleisen in den Stoff eingearbeitet. Damit das Bienenwachs möglichst sparsam aufgetragen werden kann, ist es von Vorteil, wenn es zuerst erhitzt wird und flüssig aufgetragen wird. Diese Erkenntnis ergab sich erst beim Einarbeiten, welches zur Folge hat, dass das Material etwas steifer als das Bananatex ist.



Abbildung 45: Band einnähen

Bündel sowie Befestigungsband einnähen

Als nächster Schritt werden die Bänder sowie Verschlussriemen eingenäht. Damit diese eine saubere Naht haben, wird ein Stück von 10 cm zugeschnitten und von beiden Seiten der Länge nach in die Mitte gefaltet. Anschliessend wird dieser nochmals gefaltet, sodass alle Schnittkanten verschwinden. Anschliessend wird das ganze Band auf beiden Seiten vernäht. Für diese Tasche wurden die Bänder aus Baumwolle gefertigt. Auf der Abbildung im Kapitel «7.2 Design Prototyp» wird eine Variante aufgezeigt, wie es optisch mit einem Lederband aussehen könnte.



Abbildung 46: Vernähen der Grundelemente

Grundelemente zusammennähen

Nun werden alle einzelnen Elemente an das Bodenstück genäht. Auch die Bänder werden dort eingenäht, sodass diese ihren Ursprung in der Naht haben und so verhindert werden soll, dass sie bei der Belastung ausreißen können.



Abbildung 47:
Befestigungsbänder
aufnähen

Befestigungsbänder aufnähen

Beim nächsten Schritt werden die Befestigungsbänder auf die Stoffflächen aufgenäht, sodass eine Schlaufe entsteht.



Abbildung 48: Tasche
vernäht

Elemente und Saum einnähen

Sind alle Einzelteile aufgenäht, können die Seitenelemente zusammengenäht werden. Alle Nähte, welche über ein Band gehen, werden doppelt vernäht. So kann sichergestellt werden, dass die Bänder auch bei hoher Belastung festhalten. Zum Schluss wird der Saum doppelt gefaltet und unten und oben vernäht. Um die Öffnung in ihre Form zu bringen, wurde sie seitlich zusätzlich vernäht.

Als nächster Schritt müssen die Befestigungshaken hergestellt werden und in das Band eingefahren werden. Damit diese nicht abfallen können, werden sie erneut eingenäht.



Abbildung 53: Zusatzoptionen



Abbildung 54: Tasche gefüllt



Abbildung 55: Tasche getragen am Traggriff



Abbildung 56: Tasche unter dem Arm getragen



Abbildung 57: Tasche montiert am Lenker



Abbildung 58: Tasche als Satteltasche

7.5 Mögliche Ausführungen

Der Prototyp wurde mit den gegebenen Materialien hergestellt. Da beispielsweise das Bananatex Material in verschiedenen Varianten erhältlich ist, gäbe es verschiedenen Möglichkeiten, um das Produkt zu verändern oder auch eine Kollektion rund um den Prototypen zu erstellen.

7.5.1 Materialvariationen

Nachfolgend sind zwei weitere Variationen gezeichnet und mit den verschiedenen Stoffen beschrieben.



Abbildung 59: Variante Sage Braun

Diese Variante wäre aus einem «sage» farbigen Bananatex angedacht und mit braunen Lederriemen versehen. In den erhaltenen Samples war dieser Stoff leider nicht dabei. Bei der Produktrecherche von QWSTION wurde diese Farbe gesichtet beim Produkt Zip Pack / Bananatex Sage (*Zip Pack / Bananatex*® — QWSTION, 2021). Die helle Optik des «sage» farbigen Textils würde ein dunkles Leder optisch sehr unterstützen.



Abbildung 60: Variante Schwarz Hellbraun

Den Outdoorbedingungen etwas entsprechender ist das zweite Konzept etwas dunkler angedacht. Dies rein aus dem Grund, um Verschmutzungen weniger schnell ersichtlich zu machen. Bei dieser Version wäre es von Vorteil, wenn die Seitenelemente der Tasche aus dem Bananatex BTX H919 100 002 black wären, da dieser mit seinen 540 g/m² mehr Steifigkeit aufweist. So könnte die komplette Tasche aus Bananatex gefertigt werden und als Kontrast die Bänder mit einem hellbraunen Leder in Szene gesetzt werden.

7.5.2 Verschlussvariationen

Auch der Verschluss der Tasche kann je nach Material anders gestaltet werden. Folgend sind zwei weitere Varianten aufgezeigt, welche je nach verarbeiteten Bändern eingesetzt werden können.

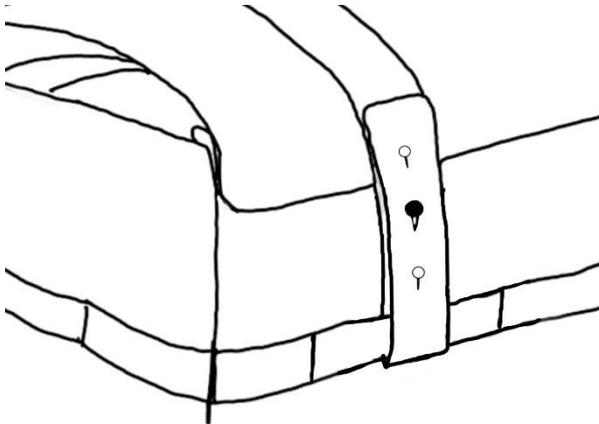


Abbildung 61: Lederband mit Knopfniete

Als Verschluss von Lederbändern eignen sich Knopfnieten sehr gut. Diese sind sehr einfach einzuarbeiten, indem sie in ein Loch eingeschraubt oder genietet werden. Durch die Zähigkeit des Leders bleiben die Verschlusslöcher gleich gross und auch bei häufigem Gebrauch funktioniert der Verschluss noch.

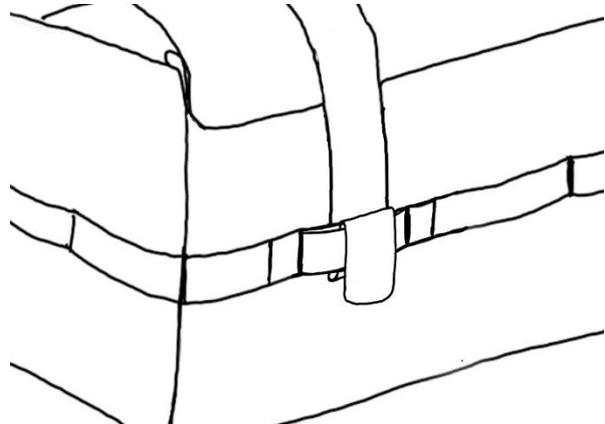


Abbildung 62: Stoffband mit Doppelfalz

Im Bezug zur Nachhaltigkeit ist minimalistisches Denken oft ein Ansatz, um Ressourcen zu sparen. Aus dieser Überlegung ergab sich das Verschlusssystem mit einem Doppelfalz. Bei diesem System wird einzig und allein das Stoffband erneut um eine Schlaufe gefädelt.

8 Schlussbetrachtung und Ausblick

Nachfolgendes Kapitel befasst sich mit der Fragestellung, inwiefern die Aufgabestellung mit ihren in der Einleitung formulierten Zielen eingehalten und erreicht wurde. Weiter werden die gesammelten Ergebnisse zusammengefasst und weiterer Forschungsbedarf bezüglich des Projektes an den Industriepartner empfohlen.

Die Aufgabenstellung für diese Arbeit war sehr schlicht und offen gehalten. Auch im Kickoff Meeting wurden nur sehr geringe Rahmenbedingungen zum Output der Arbeit gesetzt. Als Output der Arbeit wurde ein Prototyp verlangt, welcher eine Cradle to Cradle Zertifizierung erlangen kann. Weiter sollte das Produkt in das Sortiment der Veloplus AG passen und auf ihr Kundensegment angepasst sein.

Zu Beginn der Arbeit wurden diverse Materialien recherchiert und Analysen getätigt. Die Materialwahl im Cradle to Cradle Zertifizierungsprozess ist ein ausschlaggebender Faktor. Um die Feedbacks der Kunden einzuholen, wurde eine Onlinebefragung gemacht.

Aus diesen Analysendaten wurden erste Prototypen im Bereich Lenkertaschen gefertigt. Durch verschiedene Design Thinking Iterationen wurde der finale Prototyp erarbeitet. Zum Schluss der Arbeit wurde die Lenkertasche, welche als Prototyp dient, genäht und als Einzelstück gefertigt.

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bezüglich der Lenkertasche ist mit dem Prototyp ein sehr gutes Modell entstanden, welches von der Firma Veloplus als Testobjekt für weitere Szenarien dienen soll. Die aus der Arbeit recherchierten Materialien wie beispielsweise das Bananatex haben ein sehr grosses Potential auch für weitere Projekte. Die Punkte aus dem Anforderungskatalog sind grösstenteils erfüllt und können als eingehalten betrachtet werden. Weitere Punkte wie die faire Bezahlung der Arbeiter im Bezüge zum Produkt können erst in der effektiven Produktionsplanung berücksichtigt werden. Erst dann ist abzuschätzen, welches Zertifikatslevel das Produkt erreichen könnte. Der geforderte Prototyp, welcher ein Produktkonzept im Cradle to Cradle Bereich darstellt, konnte gefertigt werden und die Grundlagen zur Weiterführung des Projektes wurden mit dieser Arbeit geleistet.

8.2 Empfehlungen an das Unternehmen

Der Bereich Nachhaltigkeit ist sehr wichtig, wie in der Umfrage ersichtlich wurde. Ein Grossteil der Kommentare richtet sein Interesse in Bezug zur Bekleidung und Zubehör. Der Bedarf an Bikepacking-Taschen ist sehr gross und somit ist die Tasche attraktiv sowie kundenorientiert.

Ganz klar besteht die Möglichkeit, die Tasche als Grundidee zu nutzen und daraus Kollektionen zu gestalten.

Als nächster Schritt wären Funktionstests im Realbetrieb zu vollziehen. Um effektive Feedbacks zu bekommen, müsste die Tasche weiteren Tests unterzogen werden, um so weitere Schwachstellen zu verbessern.

Des Weiteren sollte der ganze Herstellungsprozess mit den Cradle to Cradle Auflagen ausgearbeitet werden, um ein Pricing des Produkts vornehmen zu können.

Gestützt auf diese Arbeit sollte die Produktentwicklung zu Ende geführt werden, um die Lenkertasche erfolgreich auf den Markt zu bringen.

8.3 Zukünftiger Forschungsbedarf

Damit die Cradle to Cradle Zertifizierung wirklichen Einfluss auf die Umwelt hat, müsste sichergestellt werden, wie der Lebenszyklus der Tasche endlos geschlossen werden kann. Nachstehend ist eine Abbildung zu sehen, welche den Zyklus der Tasche aufzeigen soll.

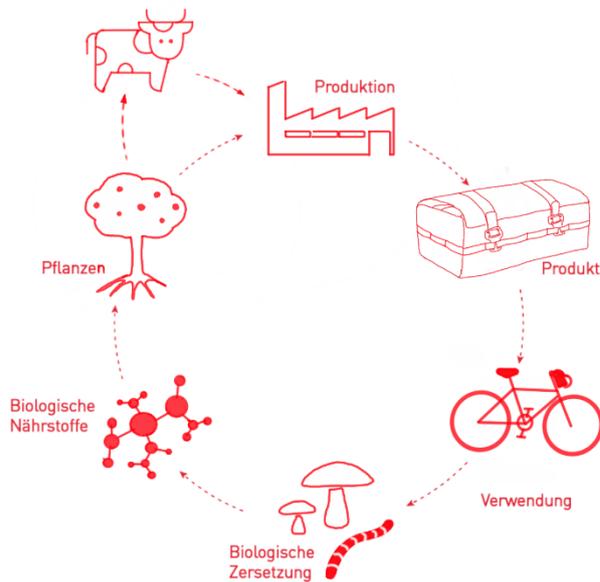


Abbildung 63: C2C Kreislauf für Lenkertasche

In der Produktion wird die Tasche unter den erforderlichen Bedingungen zu einem fertigen Produkt erstellt. Nach Beendigung der Lebensdauer wird die Tasche korrekt kompostiert, sodass mit Hilfe der biologischen Zersetzung die gewünschten Nährstoffe wieder in die Natur freigesetzt werden.

Davon profitiert die Natur und kann ihren Pflanzen die gewünschten Nährstoffe bieten. Dies generiert das Nachwachsen der Bananenstaude, welche in der Bananatex Produktion verwendet wird. Des Weiteren wird aus den neu gewonnenen Pflanzen Futter für die Rinder der Lederproduktion gewonnen. So ist der Kreislauf in seiner Unendlichkeit geschlossen.

Damit nach der Verwendung die Tasche zum Recycling kommt, müssen gewisse Anreize für den Konsumenten geschaffen werden. Erarbeitet werden müsste, ob dieser Anreiz in Form einer Belohnung bei Rückgabe der Tasche erfolgt oder ob andere Optionen erfolgreicher wären.

9 Literaturverzeichnis

- ACCESSORY-PACK Lenkertasche, Schwarz von ORTLIEB. (2021, 25. November).
<https://www.veloplus.ch/shop/ausruestung/taschen/bikepacking-taschen/ortlieb-accessory-pack-lenkertasche-33006248.001>
- Alfred Kuß (2019). Zum Einsatz des Morphologischen Kastens bei der Produktentwicklung. *Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung*, 69–78.
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110887518-007/html>
- Bergzeit Magazin. (2021). *Bikepacking: Was ist das und was braucht man dafür?* | *Bergzeit Magazin*.
<https://www.bergzeit.ch/magazin/bikepacking-was-ist-das-was-braucht-man/#bikepacking-ist-keine-klassische-radreise>
- Bikepackingshop. (2021, 24. November). *Uncategorized Archieven - Bikepackingshop*.
<https://www.bikepackingshop.nl/blog/category/uncategorized/>
- CAN BAG Lenkertasche, schwarz von VELOPLUS SWISS DESIGN. (2021a, 25. November).
<https://www.veloplus.ch/shop/ausruestung/taschen/rahmentaschen/veloplus-swiss-design-can-bag-lenkertasche-33007709.001>
- CAN BAG Lenkertasche, schwarz von VELOPLUS SWISS DESIGN. (2021b, 25. November).
<https://www.veloplus.ch/shop/ausruestung/taschen/rahmentaschen/veloplus-swiss-design-can-bag-lenkertasche-33007709.001>
- Cradle To Cradle | EPEA Switzerland. (2021a, 22. Oktober).
<https://www.epeaswitzerland.com/cradle-to-cradle/>
- Cradle To Cradle | EPEA Switzerland: Biologischer Kreislauf. (2021b, 22. Oktober).
<https://www.epeaswitzerland.com/cradle-to-cradle/>
- Cradle To Cradle | EPEA Switzerland: Technischer Kreislauf. (2021c, 22. Oktober).
<https://www.epeaswitzerland.com/cradle-to-cradle/>
- Cradle to Cradle | labelinfo.ch. (2021, 22. Oktober). <https://www.labelinfo.ch/de/labels?&id=177>
- FALCON ROAD LEONARDO Rennlenker mit Rise, Schwarz von VELOPLUS SWISS DESIGN. (2021, 19. November). <https://www.veloplus.ch/shop/veloteile/lenker/rennvelo/veloplus-swiss-design-falcon-road-leonardo-rennlenker-mit-rise-33001889?color=Schwarz&tab=info>
- Handlebar Pack Boa 2.5L, carbon grey von EVOC. (2021, 25. November).
<https://www.veloplus.ch/shop/ausruestung/taschen/lenkertaschen/evoc-handlebar-pack-boa-25l-33008986.002>
- <https://www.marketender.de/>. (2021, 2. November). *Der Marketender | Modell "Steff", Sandraun, L Holzknopf | Lederkunsth Handwerk online einkaufen*.
<https://www.marketender.de/Taschen/Guerteltaschen/Modell-Steff/Modell-Steff-Sandraun-L-Holzknopf.html>
- Internetrecherche ~ Leitfaden für deine Bachelorarbeit. (2020).
<https://www.bachelorprint.ch/literaturrecherche/internetrecherche/#1589188168530-67fabbf9-f344>
- Kedves, J. (2021, 2. November). *100 Jahre Reißverschluss*. <https://www.sueddeutsche.de/stil/mode-100-jahre-ziiiiip-1.3422973>
- Olivenleder – The taste of Luxtainability. (2021, 25. November). <https://olivenleder.com/de/>
- Pet Hardware®. (2021, 2. November). *Aluminium-G-Haken 16 - 38 mm*.
<https://www.pethardware.com/de/andere-beschlage/aluminium-g-haken-4433/>
- Portmann, E. & Thiessen, A. (2013). Web 3.0 Monitoring im Stakeholder-Management. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 50(5), 22–33. <https://doi.org/10.1007/BF03340850>
- Prozess. (2021, 2. November). <https://www.kompost.de/themen/selbst-kompostieren/prozess>

- QWSTION. (2021a, 22. Oktober). *Schweizer Taschen & Accessoires — QWSTION*.
<https://www.qwstion.com/ch-de/bananatex>
- QWSTION. (2021b, 9. Dezember). *Schweizer Taschen & Accessoires*.
https://www.qwstion.com/de/our-story?gclid=CjwKCAiA78aNBhALEiwA7B76p9WpOXT2Tota3nLFXB5We5grzpkQWsZU8x1I2ute x1IM5BRo73K-4hoCNK0QAvD_BwE#materials
- Rollverschluss | ORTLIEB. (2021, 2. November).
https://www.ortlieb.com/de_de/service/technisches/rollverschluss
- Scholz, U., Pastoors, S., Becker, J. H., Hofmann, D. & van Dun, R. (2018). *Praxishandbuch nachhaltige Produktentwicklung: Ein Leitfaden mit Tipps zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte*. Springer Gabler. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-57320-4.pdf> <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57320-4>
- Srl, S. (30. Januar 2019). V-TEXTILE. *Vegea*. <https://www.vegeacompany.com/v-textile/>
- Statista. (2021, 26. Oktober). *Klimaschutz: Verhaltensänderung im Alltag 2020 | Statista*.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1169940/umfrage/klimaschutz-bereitschaft-in-bestimmten-bereichen-das-persoенliche-verhalten-zu-aendern/>
- Theobald, A. (2016). *Praxis Online-Marktforschung: Grundlagen - Anwendungsbereiche - Durchführung*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-10203-6.pdf>
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-10203-6>
- ULTIMATE 6 M CLASSIC, Petrol von ORTLIEB. (2021, 25. November).
<https://www.veloplus.ch/shop/ausruestung/taschen/lenkertaschen/ortlieb-ultimate-6-m-classic-33004203.003>
- Unternehmensberatung für Anbieter technischer Produkte. (2021, 22. Oktober). *Nutzwertanalyse - Definition - Erläuterung*. <https://www.irman.de/glossar/nutzwertanalyse/>
- Velcro® Klettverschluss. (2021, 2. November). <https://www.paracord-shop.de/webbing-biothane/velcros-klettverschluss>
- VeloPlus. (2012). *Firmengeschichte – mehr als 30 Jahre Erfahrung und Leidenschaft*.
<https://www.veloplus.ch/about/unternehmen/vision-und-geschichte>
- Veloplus - Béla Brenn (29. Juni 2021). *Faszination Bikepacking – alles, was du wissen musst*. *Veloplus AG*. <https://blog.veloplus.ch/2021/06/29/faszination-bikepacking-alles-was-du-wissen-musst/>
- Wagner, R. & Grau, N. (Hrsg.). (2013). *Basiswissen Projektmanagement: Projekte planen, Risiken erkennen* (1. Aufl.). Symposium.
https://www.projektivisten.de/fileadmin/user_upload/downloads/Band-2-Definition-und-Planung-von-Projekten.pdf#page=76
- Wetter und Klima in der Schweiz | Statista*.
<https://de.statista.com/statistik/studie/id/31354/dokument/wetter-in-der-schweiz-statista-dossier/>
- Zip Pack / Bananatex® — QWSTION. (2021, 9. Dezember). <https://www.qwstion.com/en/zip-pack-bananatex-sage.html>

Anhang

I. Projektplan

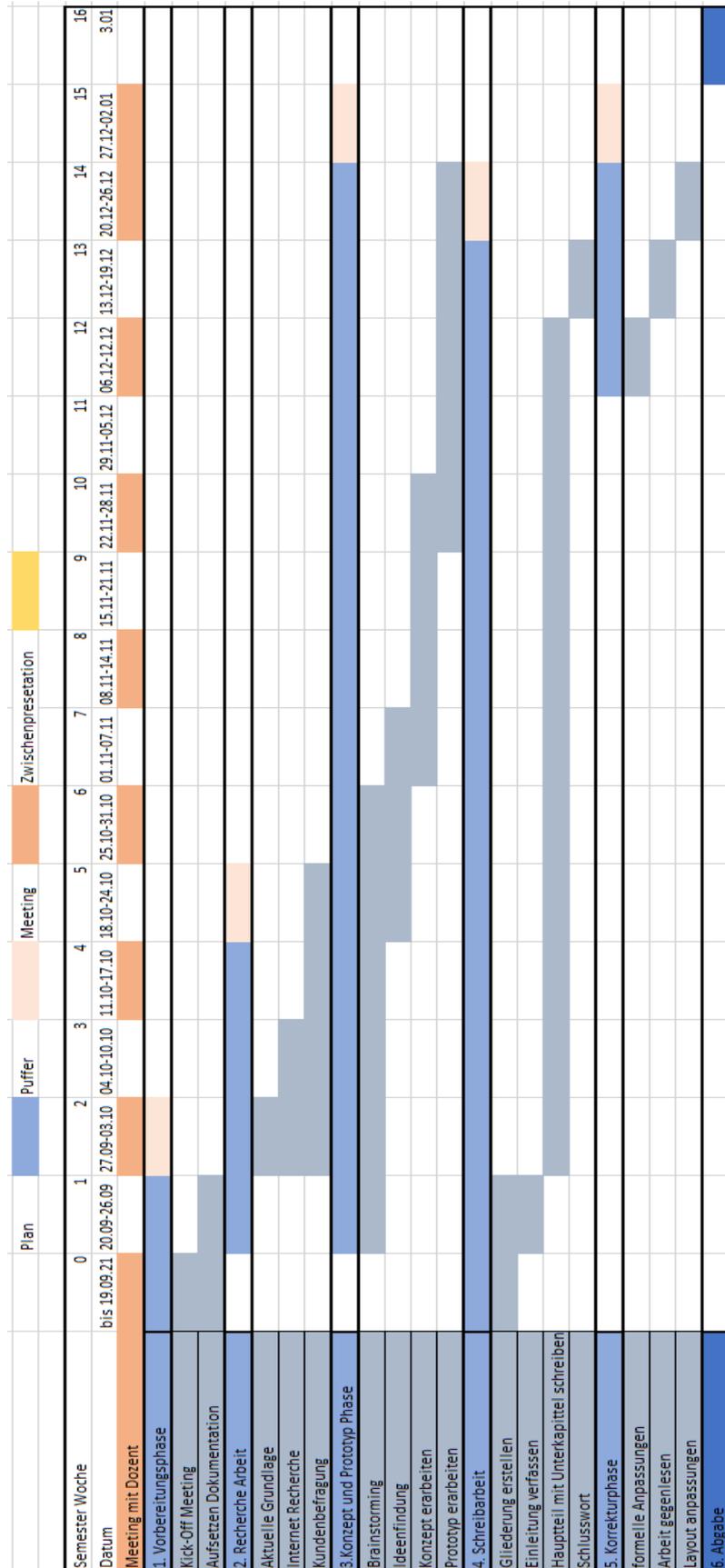


Abbildung 1: Projektplan

II. Risiken und Massnahmen

Tabelle 1: Risiken und Massnahmen

Nr.	Beschreibung	Massnahme
1	Erkrankung. Es besteht die Gefahr, dass durch eine Erkrankung nicht oder nur eingeschränkt an dem Projekt gearbeitet werden kann. Dies führt zu einem zeitlichen Problem oder kann sogar dazu führen, dass das Projekt abgebrochen werden muss.	Um einer Erkrankung Gegenwehr zu leisten, wird sich gesund ernährt. Das körperliche sowie auch geistige Wohl wird in Acht genommen und durch regelmässigen Sport unterstützt.
2	Datenverlust. Da die ganze Recherche und Dokumentation der Arbeit digital stattfinden, besteht die Möglichkeit, sämtliche Daten zu löschen oder durch ein technisches Problem zu verlieren.	Sämtliche Ordner und Daten werden über einen Cloudsurfer gespeichert. Dies hat den Vorteil, dass Daten immer online verfügbar sind und nicht auf einem Gerät lokal gespeichert werden.
3	Laptop nicht mehr verwendbar. Sämtliche schriftlichen Arbeiten werden auf dem eigenen Laptop geschrieben. Somit gilt der Laptop als Hauptarbeitsmittel. Bei einem technischen Problem, welches den Laptop unbrauchbar machen würde, besteht ein grosses Risiko, um die Arbeit zu vollenden.	Da alle Daten online verfügbar sind, könnte die Arbeit auf jedem Gerät weitergeschrieben werden. Die HSLU bietet Computerräume an, welche in diesem Falle zur Verfügung stehen würden. Weiter sind auch im Privaten Möglichkeiten vorhanden, an ein Laptop zu kommen.
4	Änderungen Aufgabestellung. Würde sich im Laufe der Projektphase die Aufgabenstellung verändern, würde dies ein Risiko für das Zeitmanagement bedeuten.	Um Änderungen der Aufgabenstellung zu umgehen, wurden der Inhalt der Aufgabenstellung am Kick-Off Meeting genau besprochen. Um dies zu besiegeln, wurde eine Vereinbarung von allen Seiten unterzeichnet.
5	Nicht Erreichen der Aufgabenstellung. Das Projekt würde als gescheitert angeschaut werden, wenn die Ziele der Aufgabenstellung nicht erreicht werden könnten.	Um die Ziele der Aufgabenstellung zu erreichen, wird ein Projektplan erstellt, welcher das Zeitmanagement unter Kontrolle hält. Weiter werden Risiken zur Erfolgsbeeinträchtigung frühzeitig eliminiert.
6	Finanziell nicht umsetzbar. Würden für die Umsetzung des Projektes finanzielle Engpässe entstehen, könnte dies das Projekt stark beeinträchtigen.	In der Aufgabenstellung wurde definiert, dass das Produkt als Prototyp ersichtlich gemacht werden soll. Der Prototyp wird so hergestellt, dass er auch finanziell tragbar ist und so kein finanzielles Risiko dem Projekt im Wege steht.

III. Stakeholder Map

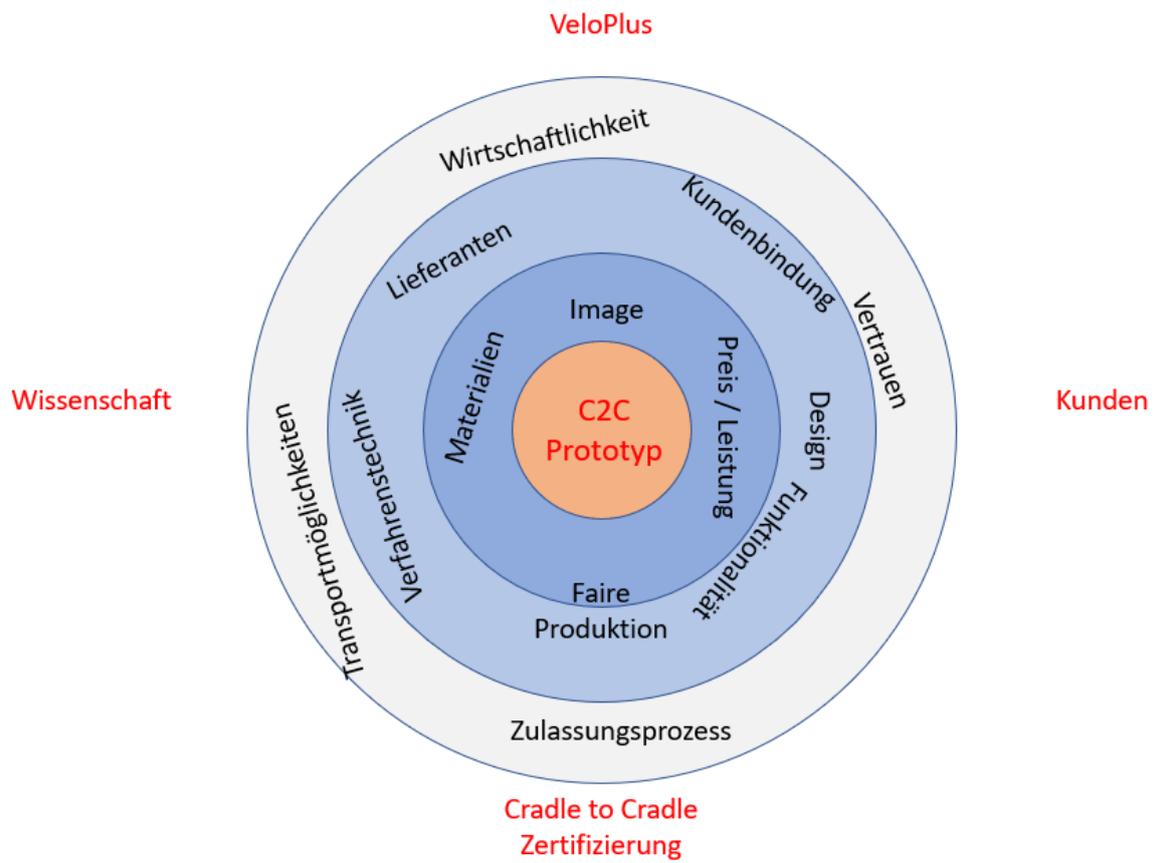


Abbildung 2: Stakeholder Map

IV. Umfrage zur Nachhaltigkeit auf dem Fahrrad

Hier sind die offenen Antworten aus der Frage acht aufgelistet, sowie auch die Kommentare und Anmerkungen aus der letzten Frage.

Gibt es aus Ihrer Sicht ein bestehendes Produkt, welches im Bezug zur Nachhaltigkeit Verbesserungspotential hat? Natürlich im Bereich Fahrrad und Zubehör. (Schreiben Sie stichwortartig, welches Produkt und aus welchen Gründen.)

- Batterien- oder akkubetriebene Fahrräder
- Alle Teile aus Plastik
 - Flaschenhalter
 - Helm
 - Velolichter
- Bei den meisten Produkten gäbe es vermutlich Verbesserungspotential.
- Alle Produkte welche in Asien produziert werden (also das meiste!)
- E-Bikes Akkuproduktion Lebensdauer/Recycling, Velolampe "Dauer des Akkuleben 😞", besser gemacht werden, Verpackung aller Arten des Material, production alle vélos "art" teille "leider wegen Kosten viele zu weit produziert in den meisten Fällen für die EU"
- E-Bikes Akkuproduktion, Lebensdauer, Recycling Velolampe Akku dauerhaft 😞 Handschuhe Lebensdauer dringend zu verbesern | Alle Arten Veloproduktion/Verpackung der Teile "viel zu viel Plastik .
- eBike Akkus oder Akkus im Allgemeinen
- Fahrradhelme sollten bio-abbaubar sein! Dafür wegen Hygiene und Sicherheit öfter ausgetauscht werden. Idee: Bio-Fahrradhelm-Abo?
- Elektronikzubehör
- Kunststoffe sollten vermehrt wiederverwendet werden können
- Trinkflaschen und Halterung nicht mehr aus Plastik (Trink-Verschluss ausgenommen)
- Fahrradbekleidung, auch wenn dort mittlerweile das Angebot immer grösser wird
- Helm Recycling, Sattel Recycling
- Es ist schon viel, wenn die Verpackung ökologisch ist
- Carbonrahmen
- Pneu, Schlauch, Bremsgummi/Beläge, da grösster Verschleiss. Verpackung aller Produkte - kein Kunst/Schaumstoff mehr!!!
- All die Billig-, Grossisten- & Internetvelos und Bekleidung. Die sind qualitativ oft so schlecht, dass die Velos und Kleider nach wenigen Wochen defekt oder komplett aus der Form gefallen sind. Reparieren ist nicht möglich oder es wäre kostenintensiver als sich das gleiche Produkt neu zu kaufen. Solche Produkte fördern die Wegwerfmentalität und sind einfach nur schlecht
- Tubeless-Milch wegen Austritt in die Natur bei Defekt
- Bremsflüssigkeit wegen Handling beim Nachfüllen und Austritt in die Natur bei Defekten
- Pneus (reprofilierte Produkte), da eine Entsorgung nur wegen abgefahrener Nocken im Vergleich zum restlichen Materialanteil unverhältnismässig ist
- allgemein bessere Verfügbarkeit von Einzelteilen statt nur von Gesamtkomponenten

Anmerkungen und Kommentare

- Im Grossen und Ganzen «chapeau bas» für die Velobranche
- Mein Leben lang
- Als studi eher schwär uf nachhaltiggkeit z luege.. alles zuebehör uf wish bstellt :)
- Ich kaufe für meine Velos nur hochwertige Produkte, ob diese nachhaltig produziert wurden, weiß ich nicht genau. Ich kann nur sagen, dass diese Komponente mehr wie 10-20 Jahre halten.
- Abfälle müssten mehr getrennt abgeführt werden
- Es ist super, wenn auf eine ökologische Produktion geschaut wird. Wichtiger ist es aber, dass die Sachen auch gebraucht werden, es nützt nichts, wenn ich ein ökologisches Bike kaufe und dann mit dem Bike hinten am Auto biken gehe.
- Weiter so! Bravo
- Billig kaufen ist nicht günstiger! Ich kaufe hochwertige und robuste Produkte und bin bereit, für Qualität mehr zu bezahlen. Wenn die Teile dann auch tatsächlich über Jahre halten und einfach repariert werden können (wie z.B. Assos Fahrradhosens), dann bin ich aus meiner Sicht nachhaltig unterwegs
- Ich wünsche mir, dass Reifen und Schläuche vermehrt einem Kreislauf von der Herstellung zur Entsorgung folgen könnten

V. Fassungsvermögen

Folgend sind die einzelnen Artikel aufgeführt und mit den Angaben, welche verwendet wurden, beschrieben.

I. Regenjacke

Hierfür wurde eine Black Diamond Highline Stretch Shell Men's als Beispielobjekt verwendet. Ihr Gewicht beträgt 384 g (Highline Stretch Shell - Men's 2021). Anhand der folgenden Abbildungen werden ihre Packungsmasse wird auf 16 cm x 9 cm x 9 cm geschätzt. Daraus entsteht ein Packungsvolumen von 1296 cm³.



Abbildung 3: Regenjacke Länge



Abbildung 4: Regenjacke Breite



Abbildung 5: Regenjacke Höhe

II. Kappe / Wollmütze

Eine atmungsaktive Wollmütze wird auf 40 g geschätzt und braucht ein Verstavolumen von ungefähr 250 cm³.

III. Sonnenbrille mit Etui

Als Brille wurde eine eigene Sportbrille mit passendem Etui benutzt. Abmessung und Gewicht sind auf den nachfolgenden Bildern zu erkennen. Das Volumen wird folgendermassen berechnet: $16 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$. Dies ergibt ein Volumen von 560 cm^3 . Das Gewicht wurde mit 97 g gewogen.



Abbildung 6: Brillenetui Länge



Abbildung 7: Brillenetui Breite



Abbildung 8: Brillenetui Höhe



Abbildung 9: Brillenetui mit Brille auf Waage

IV. Handschuhe

Die Handschuhe wurden auf 24 g gewogen. Da die Handschuhe sehr klein zu falten sind, wird ihr Volumen auf 70 cm³ geschätzt.



Abbildung 10: Handschuhe auf Waage

V. Fahrradlichter

Die Fahrradlichter haben ein Gewicht von 46 g. Volumenberechnung: 4 cm x 4 cm x 4 cm = 64 cm³.



Abbildung 11: Fahrradlichter auf Waage

VI. Multitool

Als Multitool wird das Tool der Firma PB Swiss Tools verwendet. Dieses ist 91 g schwer und hat eine Länge von 10 cm. Die Breite und Höhe des Tools sind ungefähr 1.5 cm. Daraus folgt das errechnete Volumen vom 22.5 cm³ (PB Swiss Tools 2021).

VII. Ersatzschlauch

Ein Standard Schlauch der Marke Schwalbe mit 28 Zoll Abmessung hat ein Gewicht von 105 g und ein Volumen von 80 cm³ (SCHWALBE 2021).

VIII. Banane

Eine durchschnittliche Banane hat ein Gewicht von 120 g. Laut der Verordnung zur Festsetzung von Qualitätsnormen für Bananen müssen Bananen, welche nach Europa eingeführt werden mindestens 14 cm lang sein und eine Dicke von 2.7 cm aufweisen (EUR-Lex - 31994R2257 - EN - EUR-Lex 2021). Um das Volumen zu schätzen wird folgende Rechnung erstellt: $14 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 126 \text{ cm}^3$.

IX. Müsliriegel

Als Müsliriegel wurde ein Cliff Bar verwendet. Dieser wiegt 68 g und hat die Abmasse $9 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$. Daraus ergibt sich ein Volumen von 54 cm^3 .



Abbildung 12: Müsliriegel Breite



Abbildung 13: Müsliriegel Länge

VI. Daten zu Bananatex

Folgend sind zwei Datenblätter der Firma QWSTION zu den Bananatex Textilien angefügt.

TECHNISCHES DATENBLATT / TECHNICAL DATA SHEET

QWSTION International GmbH Gewerbegebiet 53 6100 Reith bei Seefeld – Austria

Artikelnummer/article number: **BTX 0903 - 110 - 000 natural white**

EIGENSCHAFT ATTRIBUTE		STANDARD STANDARD	EINHEIT UNIT	SOLL-WERTE NOMINAL VALUE
Material Composition	Gewebe fabric			100 % Abacá
Nutzbreite Cuttable width	Gewebe fabric	ASTM D3774	inch +/-0,4 - cm +/-1	60 - 152
Ausrüstung Finish				DWR (FC free) / natural wax coating
Flächengewicht Fabric weight	Gewebe fabric	ASTM D3774-09a	g/m ² +/- 5%	490
Höchstzugkraft Tensile strength	Kette warp	ASTM D5034 – 1" GRAB	LB	≥ 200
Höchstzugkraft Tensile strength	Schuss weft	ASTM D5034 – 1" GRAB	LB	≥ 90
Höchstzugkraft Dehnung Elongation	Kette warp	ASTM D5034	%	-
Höchstzugkraft Dehnung Elongation	Schuss weft	ASTM D5034	%	-
Weiterreißfestigkeit Tearing Strength	Kette warp	ASTM D1424	LB	≥ 9
Weiterreißfestigkeit Tearing Strength	Schuss weft	ASTM D1424	LB	≥ 4,5
Maßänderung Shrinkage	Kette warp	AATCC 135 2B	%	≤ 12
Maßänderung Shrinkage	Schuss weft	AATCC 135 2B	%	≤ 3
Abriebbeständigkeit Martindale	Gewebe fabric	ASTM D4966	TOUREN Turns	20.000
Spray Water Repellency	Gewebe fabric	AATCC 22	Note orig. Grade orig.	100
Dicke Thickness	Gewebe fabric		mm +/- 0,1	0,8

FARBECHEITEN COLOR FASTNESS:		NORM STANDARD	EINHEIT UNIT	SOLL ANBLUTEN NOM. STAINING	SOLL FARBÄNDERUNG NOM. COLOUR CHANGE
Waschectheit Fastness to Laundering	Gewebe fabric	AATCC 61 2A	Note / Grade	≥ 4	
Reibectheit trocken Fastness to rubbing dry	Gewebe fabric	AATCC 8	Note / Grade	≥ 4	
Reibectheit nass Fastness to rubbing wet	Gewebe fabric	AATCC 8	Note / Grade	≥ 4	
Lichtectheit Fastness to light	Gewebe fabric	AATCC 16E OP3	Note / Grade		≥ 4

Gesamtfehlertoleranz beträgt 10Fehler/100m. The total fault tolerance is 10faults /100m.

Ausgabestand ISSUE LEVEL: 01.04.21

Ein technisches Datenblatt ist nach Erhalt 6 Monate gültig. Datasheet is valid for 6 months after receipt

Die vorstehenden Angaben sind Durchschnittswerte, die lediglich die technischen Eigenschaften und die chemischen Zusammensetzungen des gelieferten Produkts beschreiben. Sie sind keine zugesicherten Eigenschaften im handels- oder zivilrechtlichen Sinne. Die Pflegeanweisungen beziehen sich ausschließlich auf die jeweiligen Pflegegeräts- und Stoffproben. Ohne schriftliche Genehmigung der QWSTION International GmbH darf das Datenblatt – auch nicht auszugsweise – vervielfältigt, verändert oder außerhalb der Geschäftsführung eingesetzt und verwendet werden. Bei dem vorstehenden Datenblatt handelt es sich um allgemeine Beschaffenheitsangaben und nicht um verpflichtende Garantien. Auch Haftbalken-/garantien werden von uns nicht übernommen.

All of the above mentioned technical data are average values that only describe the technical characteristics and the chemical composition of the delivered product. These are not warranted characteristics in terms of commercial or civil law. The results refer exclusively to the respective test materials and spot samples. Without written authorization of QWSTION International GmbH it is not allowed to duplicate or modify this data sheet, not even in extracts. Furthermore, it is not permitted to use this data sheet other than for business purposes within the business relationship with QWSTION International GmbH. Previously stored data sheets are only general characters and no compulsory warranties. Also no warranty in case of durability will be overoken.

Abbildung 14: Datenblatt BTX natural white / natural wax coating

TECHNISCHES DATENBLATT / TECHNICAL DATA SHEET

QWSTION International GmbH Gewerbegebiet 53 6100 Reith bei Seefeld – Austria

Artikelnummer/article number: **BTX 0903 - 100 - 000 natural white**

EIGENSCHAFT ATTRIBUTE		STANDARD STANDARD	EINHEIT UNIT	SOLL-WERTE NOMINAL VALUE
Material Composition	Gewebe fabric			100 % Abacá
Nutzbreite Cuttable width	Gewebe fabric	ASTM D3774	inch +/-0,4 - cm +/-1	60 - 152
Ausrüstung Finish				DWR (FC free)
Flächengewicht Fabric weight	Gewebe fabric	ASTM D3774-09a	g/m ² +/- 5%	410
Höchstzugkraft Tensile strength	Kette warp	ASTM D5034 – 1" GRAB	LB	≥ 200
Höchstzugkraft Tensile strength	Schuss weft	ASTM D5034 – 1" GRAB	LB	≥ 90
Höchstzugkraft Dehnung Elongation	Kette warp	ASTM D5034	%	-
Höchstzugkraft Dehnung Elongation	Schuss weft	ASTM D5034	%	-
Weiterreißfestigkeit Tearing Strength	Kette warp	ASTM D1424	LB	≥ 14
Weiterreißfestigkeit Tearing Strength	Schuss weft	ASTM D1424	LB	≥ 18
Maßänderung Shrinkage	Kette warp	AATCC 135 2B	%	≤ 12
Maßänderung Shrinkage	Schuss weft	AATCC 135 2B	%	≤ 3
Abriebbeständigkeit Martindale	Gewebe fabric	ASTM D4966	TOUREN Turns	10.000
Spray Water Repellency	Gewebe fabric	AATCC 22	Note orig. Grade orig.	100
Dicke Thickness	Gewebe fabric		mm +/- 0,1	0,75

FARBECHEITEN COLOR FASTNESS:		NORM STANDARD	EINHEIT UNIT	SOLL ANBLUTEN NOM. STAINING	SOLL FARBÄNDERUNG NOM. COLOUR CHANGE
Waschectheit Fastness to Laundering	Gewebe fabric	AATCC 61 2A	Note / Grade	≥ 4	
Reibectheit trocken Fastness to rubbing dry	Gewebe fabric	AATCC 8	Note / Grade	≥ 4	
Reibectheit nass Fastness to rubbing wet	Gewebe fabric	AATCC 8	Note / Grade	≥ 4	
Lichtectheit Fastness to light	Gewebe fabric	AATCC 16E OP3	Note / Grade		≥ 4

Gesamtfehlertoleranz beträgt 10Fehler/100m. The total fault tolerance is 10faults /100m.

Ausgabestand ISSUE LEVEL: 01.04.21

Ein technisches Datenblatt ist nach Erhalt 6 Monate gültig. Datasheet is valid for 6 months after receipt

Die vorstehenden Angaben sind Durchschnittswerte, die lediglich die technischen Eigenschaften und die chemischen Zusammensetzungen des gelieferten Produkts beschreiben. Sie sind keine zugesicherten Eigenschaften im handels- oder zivilrechtlichen Sinne. Die Pflegeanweisungen beziehen sich ausschließlich auf die jeweiligen Pflegegeräts- und Stoffproben. Ohne schriftliche Genehmigung der QWSTION International GmbH darf das Datenblatt – auch nicht auszugsweise – vervielfältigt, verändert oder außerhalb der Geschäftsführung eingesetzt und verwendet werden. Bei dem vorstehenden Datenblatt handelt es sich um allgemeine Beschaffenheitsangaben und nicht um verpflichtende Garantien. Auch Haftbalken-/garantien werden von uns nicht übernommen.

All of the above mentioned technical data are average values that only describe the technical characteristics and the chemical composition of the delivered product. These are not warranted characteristics in terms of commercial or civil law. The results refer exclusively to the respective test materials and spot samples. Without written authorization of QWSTION International GmbH it is not allowed to duplicate or modify this data sheet, not even in extracts. Furthermore, it is not permitted to use this data sheet other than for business purposes within the business relationship with QWSTION International GmbH. Previously stored data sheets are only general characters and no compulsory warranties. Also no warranty in case of durability will be overoken.

Abbildung 15: Datenblatt BTX natural white

VII. Bananatex Bilder

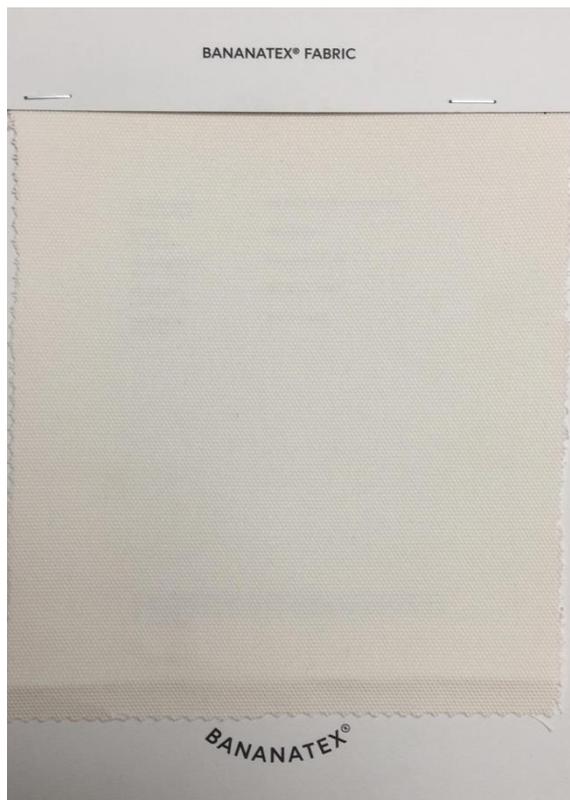


Abbildung 16: BTX natural white

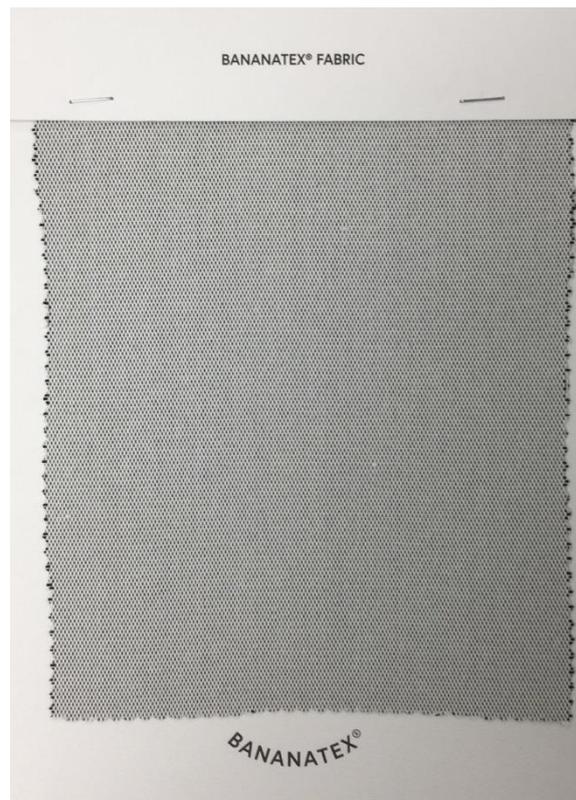


Abbildung 17: BTX gravel

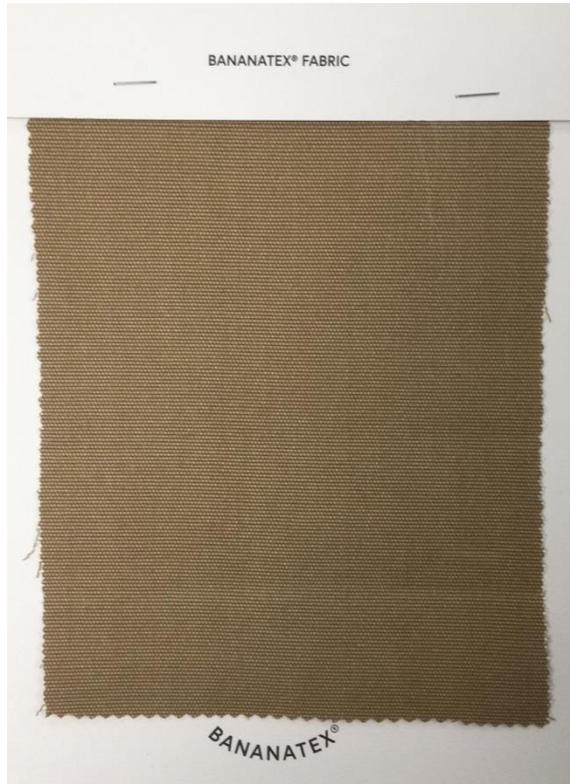


Abbildung 18: BTX sand



Abbildung 19: BTX black

VIII. Projektskizze

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Abteilung Wirtschaftsingenieur | Innovation
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw
+41 41 349 33 11, mail@hsluwi.ch, www.hsluwi.ch

Horw, 17.07.2021
Seite 1/2

Projektskizze HS21-756

Modul:	PAIND oder BAT
Thema:	DESI: Industriedesign
Arbeitstitel:	Velozubehör: Cradle to cradle
Projekthalt:	Ein cradle to cradle Produkt im Velobereich entwickeln im Stile von diesem Helm aber natürlich viel simpler: https://www.ride.ch/de/news/zuercher-hochschule-entwickelt-kompostierbaren-helm Aufzeigen wo die heutigen Möglichkeiten und Chancen liegen im Bereich Kreislaufwirtschaft.
Ziele des Projekts:	Ein erstes Cradle to Cradle Produkt bzw. Prototyp im Velozubehörbereich entwickeln.

Abbildung 20: Abbildung Projektskizze 1/2

Horw, 17.07.2021
Seite 2/2

Industriepartner:	Veloplus AG
Betreuer des Industriepartners:	Christoph Ruprecht
Betreuer von HSLUWI:	Meier Norbert
Eingereicht durch Industriepartner:	Metz Dominique metz@veloplus.ch
Datum:	2021-06-09 20:53:48
Kommentare:	

Abbildung 21: Abbildung Projektskizze 2/2

IX. Aufgabenstellung

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE
LUZERN**

Technik & Architektur

Horw, 17. September 2021
Seite 1/4

IIT – Studiengang Wirtschaftsingenieur | Innovation

Bachelor-Thesis / Aufgabenstellung

Name Studierende*tr: Nicolas Bühlmann
Tel.: 079 594 10 12
Email: nicolas.buehlmann@stud.hslu.ch

1. Arbeitstitel

Velozubehör: Cradle to cradle

2. Fachliche Schwerpunkte

Recherche Arbeit sowie Design Thinking Iterationen welche anschliessend zu einem Prototyp verhelfen.

3. Absicht

(Grobziele)
Ein erstes Cradle to Cradle Produkt bzw. Prototyp im
Velozubehörbereich entwickeln.

4. Einleitung

(Hintergrund, Ausgangssituation)

Die Firma VeloPlus ist ein Fahrradfachgeschäft, welches Fahrräder verkauft, unterhält und auch repariert. Des Weiteren ist die Firma einer der stärksten Fachhändler für Velozubehör der Schweiz. Um den neuesten Standards zu entsprechen, möchte die VeloPlus auch im Thema Nachhaltigkeit nichts verpassen. Aus diesem Grund möchte die VeloPlus ein Produkt entwickeln, welches im Bereich Fahrradzubehör zu finden ist und zu möglichst grossen Teilen recyclebar ist oder aus Nachhaltigen Materialien erzeugt werden kann.

5. Ziele

(Detailziele)

Ziele der Arbeit sind es als erstes eine Recherche zu dem Thema cradle to cradle zu machen. Dabei soll erarbeitet werden, was es alles braucht, um ein Produkt zu einem cradle to cradle Produkt zu

FH Zentralschweiz



Abbildung 22: Abbildung Aufgabestellung 1/4

Horw, 17. September 2021
Seite 24

ernennen. In dieser Recherche soll auch herausgefunden werden, ob es eine offizielle Zertifizierung zu dem cradle to cradle gibt und falls ja was es dafür alles braucht.

Mit diesen erarbeiteten Fakten soll danach ein Velozubehör erarbeitet werden. Dieses sollte passend zu dem Produktportfolio der VeloPlus sein und einen möglichst hohen Anteil der cradle to cradle Faktoren einhalten. Aus dieser Projektidee sollte ein Prototyp entstehen, welcher danach von der VeloPlus weitergeführt werden kann, bis zu einem Verkaufsprodukt.

6. Sprache

(Bitte zutreffendes auswählen)

- Die Dokumentation wird in deutscher Sprache verfasst.
 Die Dokumentation wird in englischer Sprache verfasst. (Vorgabe: mind. CEF Niveau B2 oder äquivalent; Zertifikat beilegen)

7. Klassifikation und Sichtbarkeit Portfolio-Datenbank

(Bitte zutreffendes auswählen)

- öffentlich
 intern (Sichtbarkeit nur Titelblatt und Beschreibung und nur für Angehörige HSLU)
 vertraulich (Sichtbarkeit nur für berechtigte Personen; keine Berechtigungen für Personen ohne HSLU-Login)

8. Durchführung der Arbeit

Termine

Die einzuhaltenden Termine und Abgabeorte finden Sie in der Terminübersicht auf hsluwi.ch.

Zuständig für das Verfassen der Aufgabenstellung ist der Studierende. Für die Aufgabenstellung (insbesondere Kapitel 5 «Ziele») muss vor Abgabe mit dem betreuenden Dozierenden und dem Industriepartner ein Review durchgeführt werden.

Die Bachelor-Thesis mit all seinen Anhängen ist durch die Studierenden in Ilias im entsprechenden Ordner abzulegen.

9. Dokumentation

Der Schlussbericht enthält zwingend:

- das Titelblatt, dazu muss unbedingt die entsprechende [Titelblattvorlage](#) verwendet werden.

Abbildung 23: Abbildung Aufgabestellung 2/4

Horw, 17. September 2021
Seite 3/4

- die **Redlichkeits- und Selbstständigkeitserklärung**; diese muss zwingend zusammen mit der Thesis abgegeben werden. Dieses Dokument darf jedoch nicht in die Thesis eingebunden werden, sondern muss lose der Arbeit beiliegen.

Ein Exemplar muss der Studierende spätestens eine Woche nach dem genannten Stichtag dem Auftraggeber abgeben. Zum genannten Stichtag müssen die kompletten Unterlagen (Bericht inkl. Anhänge, den Zwischen- und Abschlusspräsentationen, Messdaten, Programmen, Auswertungen, usw.) ebenfalls in den ILIAS Briefkasten „Abgabe Dokumentation“ als PDF-Datei abgelegt werden.

10. Poster

Für die Schlusspräsentation der Bachelor-Thesis ist ein Poster gemäss den auf hsluwi.ch verfügbaren verbindlichen Vorgaben zu erstellen.

Dieses Dokument muss zwingend gemäss den auf ILIAS veröffentlichten Vorgaben bis zum vorgegebenen Termin (siehe hsluwi.ch) im Briefkasten „Abgabe Poster“ des Moduls auf ILIAS abgelegt werden.

Die Teilnahme an der BAT-Ausstellung ist für alle Absolvierenden des Moduls BAA+WI Pflicht.

11. Fachliteratur/Web-Links/Hilfsmittel

<https://www.veloplus.ch/beratung-und-service/laeden/wetzikon-5e215ae279c9150007c13539>

12. Zusätzliche Bemerkungen

Sämtliche vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen sind vertraulich zu behandeln. Die Ergebnisse der Bachelor Thesis stehen dem Industriepartner vollumfänglich zur Verfügung.

13. Industrie-/Wirtschaftspartner

Firma: VeloPlus
Adresse: Rapperswilerstrasse 22, 8620 Wetzikon

Kontaktperson: Christoph Ruprecht
Tel.: 079 786 87 46
Email: ruprecht@veloplus.ch

14. Verantwortliche*r Dozent*in

Name: Norbert Meier
Tel.: +41 41 349 35 92
Email: norbert.meier@hslu.ch

Abbildung 24: Abbildung Aufgabestellung 3/4

Horw, 17. September 2021
Seite 4/4

15. Expert*in

Name: Philipp Gilgen
Tel: +41 79 209 00 74
Email: philipp@tale.ch

16. Beilagen

- Bewertungsraster

Horw, 13.09.2021

Abbildung 25: Abbildung Aufgabestellung 4/4

X. Sitzungsprotokolle

Nicolas Bühlmann

Cradle to cradle Produkt - VeloPlus

10. September 2021

09.09.2021 (Kick-Off Meeting)

Inhalt

- Kennenlernen aller Parteien
 - o Christoph Ruprecht, Industriepartner VeloPlus
 - o Norbert Meier, Betreuender Dozent
 - o Nicolas Bühlmann, Student
- Erste Besprechung der Aufgabenstellung
 - o Endprodukt wird sehr freigehalten
 - o Ideen von VeloPlus wurden ausgetauscht
 - o Recherche Arbeiten zu cradle to cradle selbst. Besteht ein Label und was gehört alles dazu? Ab wann ist ein Produkt C2C.
- Weitere Diskussionen
 - o Allfällige Kundenbefragung via VeloPlus Blog
 - o Gespräche über schon vorhandene Produkte oder Produktideen

Weiteres Vorgehen

- Zielformulierung wird nächste Woche an Norbert Meier gesendet und danach eingereicht.
- Erstes Brainstorming zu den Ideen von Christoph Ruprecht welche zugesendet wurden als Ideenpool der Seite VeloPlus.

Abbildung 26: Protokoll 09.09.2021

28.09.2021

Inhalt

- Methodische Fragen zur Dokumentation
 - o Methoden aus Literaturen sollen vermerkt und beschrieben werden aber nicht umfassend ausgeschrieben werden.
- Diskussion zur Rahmendefinierung
 - o Bestehendes Produkt oder Teilprodukt soll optimiert werden
 - o Neues Produkt soll nach C2C Standard erarbeitet werden
 - o Dafür sollten Pains/Gains von Alternativen erarbeitet werden
 - o Produktbestimmung nach eigenen Fähigkeiten und Vorlieben
 - o Produktanalyse von VeloPlus

Weiteres Vorgehen

- Eingrenzung der Produkte welche zu optimieren sind
- Recherche zu Cradle to Cradle sowie filtern von passenden Produkten

Abbildung 27: Protokoll 28.09.2021

12.11.2021

Inhalt

- Zwischen Präsentation
 - o Um den Aktuellen Stand zu teilen und die Stimmen aller Parteien abzuholen wurde eine Zwischenpräsentation gehalten.
 - o Output -> Objektabgrenzung Lenkertasche
- Diskussion im Anschluss
 - o Material und Idee wurde von Seite VeloPlus als sehr interessant bewertet.
 - o Nutze und Bedürfnisse einer Lenkertasche noch zu unklar.

Weiteres Vorgehen

- Analyse zur Nachfrage im Bereich Bikepacking.
- Bestimmung der Taschengrösse anhand Musterpackung und Vergleichbaren Modelle.
- Prototyping für erste Konzepte.
- Pains und Gains analysieren für Benutzung.

Abbildung 28: Protokoll 12.11.2021

26.11.2021

Inhalt

- Feedback zur Zwischenpräsentation
 - o Diverse Punkte zur Zwischenpräsentation wurden nochmals besprochen.
 - o Legitimation des Produktes wurde präsentiert.

- Diskussion zum Produkt
 - o Prototyp Rollverschluss sowie Prototyp Riemenverschluss wurden gezeigt und erste Probleme erkannt -> Materialsteifigkeit ist sehr schwierig, da keine Kunststoff teile eingenäht werden können.
 - o Idee von Seitenwenden aus Leder wurde besprochen

Weiteres Vorgehen

- Recherche zu Leder im Cradle to Cradle Bereich.
- Weitere Optionen um Tasche zu versteifen.

Abbildung 29: Protokoll 26.11.2021

09.12.2021

Inhalt

- Erste Präsentation des Finalen Prototyps
 - o Prototyp wurde Norbert gezeigt.
 - o Kurzbeschreibung und erstes Feedback bezüglich Optimierung
 - o Diskussion über verschiedene Verschlussysteme und Lederoptionen

Weiteres Vorgehen

- Produktbeschreibung für Dokumentation
- Kollektionsvarianten mit verschiedenen Stoffvarianten sowie Verschlussystemen.
- Dokumentation bis zu diesem Entwicklungsstand verfassen.

Abbildung 30: Protokoll 09.12.2021

XI. Literaturverzeichnis

EUR-Lex - 31994R2257 - EN - EUR-Lex (2021). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A31994R2257>, zuletzt aktualisiert am 18.11.2021, zuletzt geprüft am 18.11.2021.

Highline Stretch Shell - Men's (2021). Online verfügbar unter https://www.blackdiamondequipment.com/de_EU/product/m-highline-stretch-shell/, zuletzt aktualisiert am 16.11.2021, zuletzt geprüft am 16.11.2021.

PB Swiss Tools (2021): <https://www.pbswisstools.com/de/werkzeuge/quality-hand-tools/mobile-sets/produkt/pb-470red>. Online verfügbar unter <https://www.pbswisstools.com/de/werkzeuge/quality-hand-tools/mobile-sets/produkt/pb-470red>, zuletzt aktualisiert am 18.11.2021, zuletzt geprüft am 18.11.2021.

STANDARD (28") SV15/SV17 mit 60mm Ventil, Schwarz von SCHWALBE (2021). Online verfügbar unter <https://www.veloplus.ch/shop/veloteile/schlaeuche/28-zoll/schwalbe-standard-28zoll-sv15sv17-mit-60mm-ventil-33004756?color=Schwarz>, zuletzt aktualisiert am 17.11.2021, zuletzt geprüft am 17.11.2021.