

THEMA	LAWINENSICHERHEITSAUSRÜSTUNG ATMEN UND ÜBERLEBEN IM FALL EINER LAWINENVERSCHÜTTUNG
TITEL	LYKKA A MODULAR PRODUCT FAMILY
VERFASSERIN	ROSANNA SCHMIDLE
BETREUER	LUTZ KUCHER (FH JOANNEUM) JOHANNES KUNTZE-FECHNER (ANSPRECHPARTNER ORTOVOX)
HOCHSCHULE	FH JOANNEUM UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, GRAZ
JAHR	2018



LYKKA\\

MASTERARBEIT 2018
ROSANNA SCHMIDLE
FH JOANNEUM

“ A WANNA VOLL SCHNEE KA EM’S LÄBBA NEH. ”

- alter Berglerspruch^[1]

VERPFLICHTEND ZU UNTERZEICHNENDE EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG.

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig angefertigt und die mit ihr verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Ich erkläre weiters, dass ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind gemäß den Regeln für gutes wissenschaftliches Arbeiten zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Die vorliegende Originalarbeit ist in dieser Form zur Erreichung eines akademischen Grades noch keiner anderen Hochschule vorgelegt worden. Diese Arbeit wurde in gedruckter und elektronischer Form abgegeben. Ich bestätige, dass der Inhalt der digitalen Version vollständig mit dem der gedruckten Version übereinstimmt. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.

OBLIGATORY SIGNED DECLARATION.

I hereby declare that the present Master's thesis was composed by myself and that the work contained herein is my own. I also confirm that I have only used the specified resources. All formulations and concepts taken verbatim or in substance from printed or unprinted material or from the Internet have been cited according to the rules of good scientific practice and indicated by footnotes or other exact references to the original source. The present thesis has not been submitted to another university for the award of an academic degree in this form. This thesis has been submitted in printed and electronic form. I hereby confirm that the content of the digital version is the same as in the printed version. I understand that the provision of incorrect information may have legal consequences.

(Unterschrift)

(Ort, Datum)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Wintersportindustrie boomt – ganz zum Trotz der wärmer werdenden Winter und teils schlechteren Schneeverhältnissen. So ließ sich innerhalb der letzten 5-10 Jahre beobachten, dass die Zahl der Touren- und Freeridesportler stetig ansteigt. Laut Experten sind es jährlich über 500.000 schon aktive Tourengeher und rund 5.000 Neueinsteiger, die es in die pulvrig weiße, unberührte Natur zieht. Dazu kommt auch noch eine beträchtliche Zahl an Freeridern.

Und trotz vermeintlich immer besserer Ausrüstung und dem Trend zu vitalem Körperbewusstsein und persönlicher Sicherheit, gibt es in der Zahl der Lawinenunfälle und der damit verbundenen Todesfälle keinen signifikanten Rückgang. Laut Statistik ist der Hauptgrund für eine Verunglückung mit Todesfolge weiterhin das Ersticken im Falle einer Ganzverschüttung. Das einzige Produkt, das an diesem Punkt bereits vor Jahren ansetzen wollte, konnte sich am Markt nicht etablieren – warum?

Immer innovativere Ausrüstung und der große Informationsüberfluss kann vielen, teils gerade unerfahrenen Sportlern auch ein falsches Gefühl von Sicherheit geben, das es in den Bergen und in Bezug auf die Lawinenthematik, niemals geben kann. Die Natur bleibt nun einmal unberechenbar.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung der Lawinensicherheitsausrüstung heute und mit dem Konzipieren eines Produkts, um eine passende Antwort auf die folgende Problemstellung geben zu können: Wie kann ich mich im Fall einer Verschüttung schützen und bis zum Eintreffen meiner Rettungskräfte überleben? Wie kann ich weiterhin atmen und wie werde ich schneller geortet?

Obwohl es auf den ersten Blick scheint als wäre der Markt der Wintersportindustrie gesättigt, gibt es immer noch Luft nach oben.

Im ersten Teilen dieser Arbeit wurde in einer großen und umfassenden Recherchephase, tief in das Themenfeld eingetaucht, Problempunkte identifiziert und analysiert. Es wird ein Überblick über die Lawinenausrüstung von heute geworfen und globale und themenspezifische Trends werden aufgezeigt. Mit diesem Wissen wurde eine empirische Befragung durchgeführt, bei dem Zielpersonen einerseits durch einen Fragebogen und andererseits in Interviews befragt wurden. Mit dem daraus gewonnen Wissen konnte in einer umfassenden Brainstorming- und Konzeptphase die Kernidee formuliert und ausgearbeitet werden. Zu guter Letzt wurde das Projekt umfassend und ganzheitlich visualisiert.

Ergebnis dieser Arbeit ist, dass ein multifunktionales, modulares Helmkonzept der Problemstellung Abhilfe schaffen könnte. Dieser Helm und alle Teile der modularen Familie kann die Anforderungen und das Bedürfnis nach Sicherheit aber auch nach Individualität erfüllen. Die dabei entstandene Produktfamilie kann letztendlich sogar auch in den Sommermonaten eine Anwendung finden und den Benutzer in unterschiedlichsten Situationen unterstützen.

Anm.:

Für flüssigere Erstellung und Lesbarkeit der vorliegenden Arbeit verzichte ich im Folgenden auf die 'gender-korrekten' Endungen. Es sollen jedoch in jedem Fall alle Leser und Leserinnen gleichermaßen angesprochen werden.

ABSTRACT

The industry of winter sports still is booming – despite winters getting warmer and worse snow conditions. Observations have shown that in the past 5-10 years there has been a significant rise of ski tourers and freeriders. Experts are talking about up to 5.000 new athletes, that are drawn into the white, powdery and untouched nature. And that's per year.

Yet, even though people are using better and better gear and seem to live their life of fitness and body-awareness, the number of avalanche accidents and the resulting casualties seem not be going down. Statistics show that the main reason for getting killed by an avalanche burial still is asphyxiation. It seems that the only known product that wanted to come up with a solution for that matter couldn't break into the market of avalanche safety gear – but why? The overflow of information nowadays and even more and more innovative gear is giving people a false feeling of safety – one that you should never get when talking about mountain and avalanche issues because: nature remains unpredictable.

This intent of this thesis is to examine the development of avalanche gear of today and to conceptualize a fitting product that can give an answer to the following problem: How can I protect myself in case of an avalanche burial and live until my rescuer arrives? How can I be ensured to be able to breathe and get located faster?

Although it seems as if there are already enough safety products feeding the winter sports industry there is still room for improvement.

In the first part of this thesis, in a large and comprehensive research phase, deeply immersed in the topic, problems were identified and analyzed. It provides an overview of today's avalanche equipment and highlights global and topic-specific trends. With this knowledge, an empirical survey was conducted in which the target persons were questioned by a questionnaire and in interviews. With the knowledge gained from this, the core idea could be articulated and elaborated in a comprehensive brainstorming and concept phase. Last but not least, the project was comprehensively and holistically visualized.

The result of this work is that a multifunctional, modular helmet concept could be the solution to the problem. This helmet and all parts of the modular family can meet the requirements and the need for security as well as for individuality. The resulting product family can ultimately find an application even in the summer months and support the user in various situations.

Annot.:

For more fluent creation and readability of the present work, I renounce below the 'gender-correct' endings. In any case, all readers should be addressed equally.

INHALTSVERZEICHNIS.

0

EINLEITUNG

Themenauswahl 11
Warum? 12
Faszination Berg 13
Themenpräsentation 14

1

RESEARCH I

Schnee 18
Lawinen 22
Sportarten 26
Ausrüstung 30
 Wintersportindustrie 41
 Trends 42
Learnings I 45
Lawinenunfälle 46
 Verschüttung 48
 Verletzungen & Todesursachen 51
Faktor Mensch 56
Learnings II 57

2

RESEARCH II

Über ORTOVOX 59
 Nachhaltigkeit 60
 Produktpalette 61
 Marktumfeld 62
 Semantisches Differential 62
 Nutzergruppen 63
Zielgruppe | Sinus Millieu 64
 Personas 65
Empirie | User Insights
 Umfrage 68
 Interviews 70
 Learnings III 11
Bedeutung für Konzept 11
Ansätze zur Problemlösung 11

3

BRAINSTORMING

Challenges 83
Brainstorming Atmen 84
 Lösungsrichtungen 87
 Auswertung 90
 Helme auf dem Markt 92
 Inspirationen Helme 93
 Konzeptideen 94
Brainstorming Nacken 97
 Konzeptidee 98
Brainstorming Suchen & Finden 99
 Konzeptideen 100
Learnings IV 101
Kernidee 102
 Zusammenfassung 103
Szenario 106

4

KONZEPTION

Erste Gedanken 109
 Reflexion 110
 Vergleich 111
Layout / Package 112
 Das System 113
 Zusammenfassung 119
Technisches Konzept 120
 Ergonomie 121
 Materialien & Herstellung 123
 Nachhaltigkeit 124
Formales Konzept 126
 Styleboard 127
 Ideation 128
 Tapemodell 130
 CAD-Prozess 131
 Rendertests..... 132

5

DESIGN

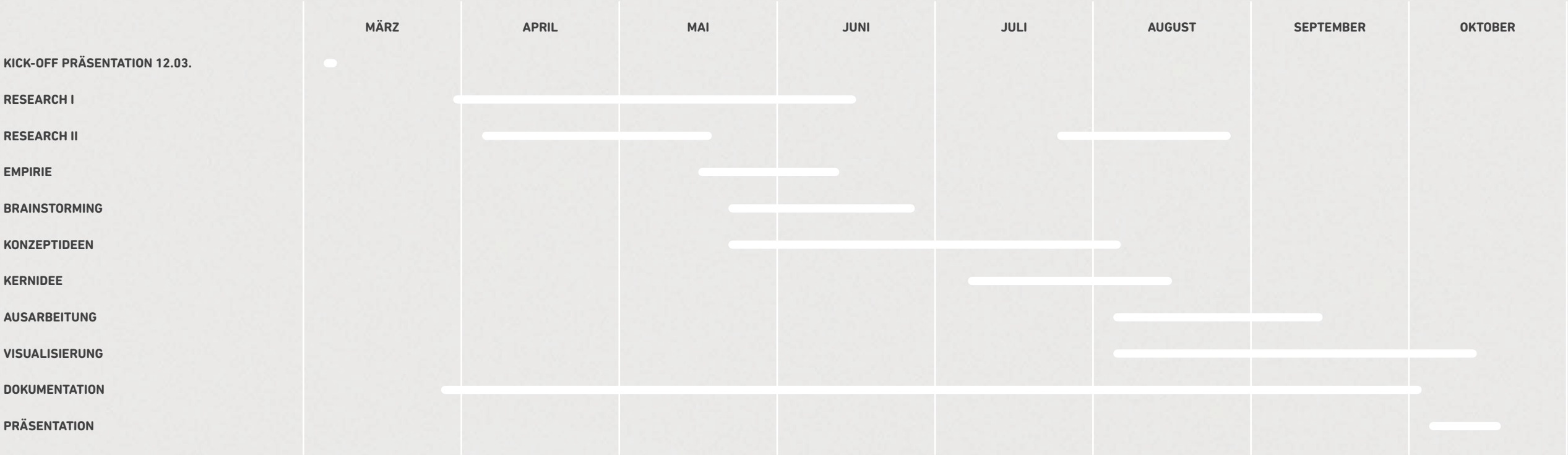
10 Kriterien für qualitätsvolles Design 135
Product Identity 136
CMF | Farbwelt 138
Finaler Entwurf 140
Packaging 160
Farbvarianten 160
Use Cases 168
Danksagung 170

6

ANHANG

Transkription 173
Zitate-, Literatur- & Quellenverzeichnis 174
Abbildungsverzeichnis 176

ZEITPLAN.





EINLEITUNG

Ich beginne den ersten Teil des Projekts mit einer ersten umfassenden Recherchephase.

In den folgenden Kapiteln werden die Punkte Schnee, Lawine und die betreffenden Wintersportarten in der durchleuchtet, um die Basis für die weitere Arbeit zu schaffen und sich mit der Materie vertraut zu machen.

Außerdem setze ich mich mit den Themengebieten Lawinenausrüstung, Lawinenunfällen, Verletzungen und Todesursachen und dem Faktor Mensch und psychologischen Auswirkungen auseinander.

START | THEMENAUSWAHL HERBST 2017.

01

LIVING **LEBENSRAUM, DER SICH MEINEN BEDÜRFNISSEN** **ANPASST.** **PRODUKTDESIGN+ARCHITEKTUR**

In Innsbruck herrscht Wohnungsnot, wenige Wohnungen sind für den Normalverbraucher leistbar, die bebaubaren Flächen sind limitiert.

DIE IDEE:

Ich erwerbe meine eigene kleine Wohnung als junger Mensch - über die Jahre verändert sich meine Lebenssituation jedoch ständig: Ich heirate, bekomme Kinder - vielleicht lebe ich als alte Frau wieder alleine.

Ich muss mir nie wieder Gedanken um Wohnungssuche und lästige Umzüge machen, denn: Mein Wohnraum bietet mir alles was ich brauche - von unterschiedlichem, wandelbaren Platzangebot bishin zu ergonomischer Unterstützung.

Entstehen sollte dabei ein 'ArchitekturProdukt' - optional wären auch MicroHome oder MobileHome interessante Richtungen.



Abb.01

https://www.wirtschaft.tirol/wp-content/uploads/2016/08/1_Wohnanlage_Kaspar_Weyrer_Stra%C3%9FeLukas-Schaller_WT.jpg

<https://www.bergwelten.com/files/huetten/images/auugsburger-biwak.jpeg?output-format=jpg&output-quality=60&downsize=1200px>*

https://www.deutschlandfunk.de/media/thumbs/0/006e918adb3bef937053196cbd503df3v1_max_755x424_b3535db83dc50e27c1bb1392364c95a2.jpg?key=093cf9

02

ALPINE **TEMPORÄRER AUFENTHALT IN DEN BERGEN - SEI** **ES UM EINE SPORTART AUSZÜBEN ODER ZU** **ÜBERNACHTEN.**

Konzipierung eines Outdoor- bzw. Alpinsporthelfers.

DIE IDEE:

Ein Ansatz wäre das Weiterdenken des Themas Living - aber temporär und in den Bergen bzw. auf Weideflächen auf denen nichts gebaut werden darf - sozusagen eine 'Mobilie'. Denkbar wäre es, Konzepte richtung Zelt und oder Biwak zu verfolgen.

Die zweite Richtung hat sich aus der Zusammenarbeit mit VAUDE im letzten Semester ergeben. Ich fand das Thema Rucksack - generell Outdoorartikel - sehr spannend und sehe auch noch viel Potential darin. Außerdem kann hier der Focus stark auf Materialien und Nachhaltigkeit gelegt werden. Ich könnte mir vorstellen ein spezielles Sportprodukt zu konzipieren das sowohl durch Performance und Innovation besticht.

Entstehen sollte dabei ein Produkt und optimalerweise auch ein Servicekonzept.



Abb.02

Aus diesem Ansatz entsteht die Idee an einem Lawinenthema zu arbeiten. Bei einem Gespräch mit Dieter Kottaba (ORTOVOX) wird klar, dass vor allem das Ersticken unter der Lawine einen Schwerpunkt der Arbeit darstellen soll. Ich entscheide, dass es mir am meisten Spaß machen wird, an diesem Thema zu arbeiten und reiche den Vorschlag für die Masterarbeit ein.

03

NO NOISE **EIN GERÄT DAS MICH VOR UNERWÜNSCHTEM LÄRM** **UND ANDEREN STÖRGERÄUSCHEN ABSCHIRMT.**

Noise-Cancelling Gerät für persönlichen Gebrauch zuhause oder professionell für Musikproduzenten.

Für mich gibt es zwei Gründe, die dieses Thema interessant machen: Erstens kann ich selbst schlecht schlafen sobald ich Störgeräusche um mich habe. Zweitens ist das Inntal durch die ausgeprägte Kesselform eine Art Verstärker für Lärm jeglicher Art. Flughafen, Zugstrecke, Autobahn, Bundesstraße & der Inn liegen in Innsbruck direkt nebeneinander - das summiert sich klarerweise.

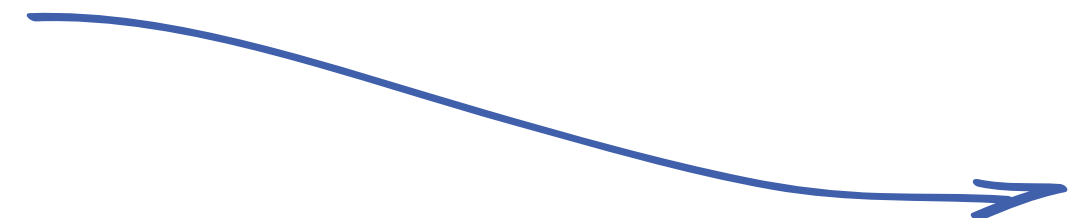
DIE IDEE:

Das Gerät filtert für mich bestimmte Störgeräusche. Optimalerweise kann ich mir mithilfe eines gut aufbereiteten Interface einzelne Geräuschquellen auswählen und diese eliminieren - so muss ich mich nicht komplett von der Außenwelt abkapseln. Ich kenne viele Leute, denen mit einem Gerät dieser Art geholfen wäre. Dieselbe Idee könnte eventuell auch in der Musikindustrie anklang finden.

Entstehen sollte dabei ein Produkt & Interface - jeweils für den persönlichen oder professionellen Gebrauch.



Abb.03



WARUM?

MOTIVATION

Lawinenunglücke sind in meiner Heimat Tirol keine Seltenheit und ereignen sich in den Wintersaisons nach wie vor sehr häufig. Oft kommt es dabei zu Unfällen mit Personenschaden durch Verletzungen oder sogar Todesfälle. Ein solcher tödlicher Lawinenvorfall ereignete sich vor einigen Jahren auch in meinem näheren Umfeld und macht mich heute noch betroffen. Diese emotionale Komponente und ein starker Markt für Innovationen sind meine Motivation, durch diese Arbeit an einem Lösungsvorschlag für Probleme in der Lawinenthematik zu arbeiten.

Leider sind Lawinenunfälle gerade im Alpenraum keine Seltenheit, verringern sich auch nicht durch augenscheinlich immer bessere Aufklärung und Ausrüstung.

Immer mehr Menschen entdecken den Touren- und Freeridesport für sich. Durch das neue Körper- und Umweltbewusst entschließen sich die Sportler gegen Skigebiete und Pistenfahren. Man will nicht mehr in den Massen untergehen, sondern seine Individualität und das Freiheitsgefühl spüren. Wo könnte man das besser erleben, als in einem frischen, unverspurten Pulverschneehang, bei strahlendem Sonnenschein? Doch diese Idylle ist oft trügerisch. Ein falscher Schritt und es kann zu einem Unglück kommen, bei dem man sich und andere gefährdet oder im schlimmsten Fall sein Leben verliert.

RELEVANZ

Durch die heutige Lawinenausrüstung, scheint man zuallererst einmal sicher vor allen möglichen Gefahren. Für fast jede "Problemzone" oder Lawinensituation, sind und waren bereits mehrere Produkte am Markt, mit denen auch der unerfahrene Durchschnittssportler überleben können soll.

Es hat sich mir jedoch gezeigt, dass gerade ein Produkt, das gegen das Erstickten unter den Schneemassen helfen soll, es nicht geschafft hat die Benutzer zu überzeugen und sich am Markt zu etablieren. Bis heute sind an diese Problemstellung nur wenige andere Hersteller herangetreten - der Lawinenrucksack hat sich, teils zu Recht, mit vielversprechenden Argumenten als Lebensretter in den Köpfen der Menschen festgesetzt. Dass es dabei jedoch weitere Risiken gibt, gegen die man sich schützen können sollte, steht außer Frage. Das Erstickten durch Sauerstoffmangel, eine nicht vorhandene Atemhöhle oder verlegte Atemwege, ist hierbei die häufigste Todesursache, dicht gefolgt von tödlichen Verletzungen (insb. Verletzungen der Halswirbelsäule).

Der Ski- und Wintersportmarkt wird trotz der sich ändernden Schneeverhältnisse weiterhin wachsen. Je mehr Sport in den Bergen betrieben wird, desto mehr Zwischenfälle wird es geben. Viele der in Österreich registrierten Lawinenvorfälle ereignen sich in jährlich in Tirol und es war mir persönlich auch ein Anliegen, ein Thema zu bearbeiten, das in meinem näheren Umfeld relevant sein könnte.

Während meiner Themensuche für diese Arbeit, konnte ich über meine letzte Praktikumsstelle (NOTO) mit dem Sportartikelhersteller **ORTOVOX** in Kontakt treten. Nach einem kurzen Austausch über gemeinsame Vorstellungen und ein mögliches Thema, einigten wir uns darauf, dass ich bei **Lawinensicherheitsausrüstung** und im Speziellen am Punkt **Atemnot und Sauerstoffmangel im Falle einer Ganzverschüttung ansetzen** werde. Ich vertraue somit auch auf die Erfahrungen und Einschätzungen von ORTOVOX hinsichtlich der Relevanz des Themas für den Menschen und den Markt für Wintersportartikel.

ZIELE

Ich möchte verstehen, warum bestimmte Produkte aus der Kategorie der Lawinenausrüstung - aus produktgestalterischer und konzeptioneller Sicht - nicht funktioniert haben und mit einem neuen Konzept ein Produkt generieren, das in einer Notsituation unter der Lawine hilft, die kritischen Minuten zu überbrücken. Das bedeutet, dass ein Überleben während und nach einer Verschüttung gesichert werden und die Überlebenszeit sich signifikant verlängern sollte. Das Produkt soll dabei so gestaltet sein, dass **keine Zweifel oder Scheu** die Zielgruppe von der Benutzung abhalten. **Sicherheit, Komfort und Vertrauen** werden eine große Rolle in der formalästhetischen und der technischen Konzeption spielen.

Das Erstickten soll das Kernproblem der Arbeit

darstellen. Daneben können aber in einigen Fällen auch Verletzungen der (Hals-)Wirbelsäule und Erfrierungen zum Tod führen.

Kann es ein Produkt geben, dass sich diesen Problemstellen annimmt und bis Rettung eintrifft eine Totalverschüttung so sicher und erträglich wie möglich gestaltet? Was muss ein Produkt erfüllen, dass es von der Nutzergruppe als vertrauenswürdig angesehen und angenommen wird? Sollte die Rettungskraft auch in diese Fragestellung miteinbezogen werden? Das jeweilige Produkt soll in der Ausführung auch Anforderungen im Bezug auf Nachhaltigkeit gerecht werden und sich strategisch in die schon vorhandene Produktpalette von ORTOVOX eingliedern können bzw. sie sinnvoll erweitern. So soll eine vollständige Integration in einen schon bestehenden Produktzyklus geschaffen werden.

KURZ UND BÜNDIG

Konkret soll eine Hilfemaßnahme in Form eines Produktes konzipiert werden, die einem Lawinenverschütteten hilft, die kritischen Phase und vor allem die Luftknappheit während und nach einer Verschüttung so lange zu überstehen, bis Rettung eintrifft.

EMOTION

DAS PRODUKT SOLL ÄNGSTE REDUZIEREN UND FUNKTIONEN DEUTLICH KOMMUNIZIEREN.

FOKUS

DAS PRODUKT SOLL LEICHT VERSTANDEN UND BENUTZT WERDEN KÖNNEN.

POTENTIAL

DAS PRODUKT SOLL SICH SINNVOLL IN DIE VORHANDENE LAWINENAUSRÜSTUNG INTEGRIEREN UND TROTZDEM DURCH NEUHEIT ÜBERZEUGEN.

NUTZEN

DAS PRODUKT SOLL AN DIE NUTZERGRUPPE ANGEPASST WERDEN UND SEINEN ZWECK ERFÜLLEN.

FUNKTIONALITÄT

ES SOLL FÜR JEDE DESIGNENTSCHEIDUNG EINE SCHLÜSSIGE UND NACHVOLLZIEHBARE HERLEITUNG UND ARGUMENTATION GEBEN.

EINFACHHEIT

SCHLICHTES DESIGN, DAS FUNKTIONEN NICHT ÜBERDECKT ODER VERKOMPLIZIERT. EINFACHHEIT GARANTIERT EFFIZIENZ.

NACHHALTIGKEIT

BEWUSSTER MATERIALEINSATZ, LANGLEBIGKEIT UND ZEITLOSIGKEIT.

FASZINATION BERG.

Was ist es, das den Menschen in die Berge treibt? Was bewegt ihn dazu, in luftige Höhen aufzusteigen und sich in mitunter gefährliche und unkontrollierbare Situationen zu bringen? Seit jeher sind es höchstwahrscheinlich Abenteuerlust und der Wunsch nach dem perfekten Naturerlebnis. Man will dem Alltag entfliehen und die eigenen Grenzen sprengen. Bergsportarten wie das Wandern im Sommer, aber vor allem auch das Tourengehen im Winter, erlebten in den letzten Jahren einen regelrechten Boom. **Mehr als 500.000 Österreicher gehen mehr oder weniger regelmäßig mit den Skiern den Berg hinauf. Pro Jahr kommen mehr als 5.000 Neueinsteiger hinzu - so die Schätzung aus der Branche - und jene von Tourengehern.**^[2] Der Alpinismus per se ist zu einem Volkssport, einer Massenbewegung geworden. Aber nicht nur unter Profis werden die abenteuerlichen Sportarten immer häufiger ausgeübt, auch unter den durchschnittlichen Bergsportlern und Anfängern erfreut sich ein Ausflug in die Berge immer größerer Beliebtheit.

Die Faszination ist das Naturerlebnis kombiniert mit Körperwahrnehmung, dem Spüren der eigenen Grenzen und Leistungsfähigkeit und vielleicht auch ein bisschen die Grenzerfahrung.^[3] Früher war der Berg ein bedrohlicher, gefürchteter und respektierter Teil des Lebens im Alpenraum, heute steht der Bergsport für einen vitalen Lebensstil. Insbesondere die Schneesportarten versprühen ein besonderes Gefühl des Entkommens und der Freiheit, das kann so

manch einer wahrscheinlich auch selbst bestätigen. Und trotz der vielen Aufklärungsmaßnahmen um die Gefahren, kommt es heute immer noch regelmäßig zu Unfällen und Todesfällen.

Nach wie vor scheint das euphorische Gefühl, den Berg bezwingen zu können, über Unsicherheiten zu gewinnen. Auch über die Angst vor Lawinen und deren Folgen für Mensch und Natur.



THEMENPRÄSENTATION.

12.03.2018
FH JOANNEUM

Nach dem Abschluss des Praktikums werden bei einer Zwischenpräsentation sowohl der Praktikumsbericht, als auch das Themenfeld für die Masterarbeit präsentiert. Die Präsentationen werden durch ein Plakat unterstützt werden und bieten noch einmal die Möglichkeit für eine öffentliche Diskussion.

MASTERARBEIT
IDM16

THEMA

Der Großteil der Opfer, die von Lawinen verschüttet werden und die nicht überleben, erstickt. Vor einer Kompletterschüttung helfen vornehmlich Lawenrucksack & Co., tatsächlich sind diese Ausrüstungsgegenstände jedoch im Ausgang einer solchen Situation maximal gar nicht mehr beteiligt.

Um genau dieser Problemstellung entgegen zu wirken, soll ein Produkt entwickelt werden, das dem Opfer im Fall von Gangeschüttung und der damit einhergehenden Atemnot über die verbleibenden Minuten hinweg hilft, bis es gerettet werden kann.

BETREUER

Lutz Kuchler (FH)
Johanna Kufas-Pichner (ORTOVOX)

FH JOANNEUM

University of Applied Sciences

Atmen unter der Lawine

ROSANNA SCHMIDLE



AUSGANGSSITUATION + ZIELGRUPPE

WER SETZT SICH DER GEFAHR AUS UND WIRD VERSCHÜTTET?



LAWINENNOTFALLAUSRÜSTUNG

WELCHE PRODUKTE EXISTIEREN BEREITS? WAS BRAUCHE ICH UNBEDINGT WENN ICH SELBST VERSCHÜTTET WERDE?



ZEITFAKTOR

WIE LANGE SCHAFFE ICH ES OHNE FRISCHLUFT? WIEVIEL ZEIT BRAUCHEN MEINE HELFER?



SCHNEESITUATION + LAWINEN

WIE & WANN ENTSTEHT EINE LAWINE UND WODURCH WIRD SIE AUSGELOST?



GEFAHREN, VERLETZUNGEN + TODESURSACHEN

WAS SIND DIE RISIKEN? WORAN KANN ES SCHETERN?



LÖSUNGSANSÄTZE

WIE KANN EIN ZUKÜNFTIGES ATMUNGSUNTERSTÜTZENDES PRODUKT AUSSEHEN?





BREATHE

ORTOVOX

*Icons von freepik auf www.flaticon.com





1 RESEARCH I

Ich beginne den ersten Teil des Projekts mit einer ersten umfassenden Recherchephase.

In den folgenden Kapiteln werden die Punkte Schnee, Lawine und die betreffenden Wintersportarten in der durchleuchtet, um die Basis für die weitere Arbeit zu schaffen und sich mit der Materie vertraut zu machen.

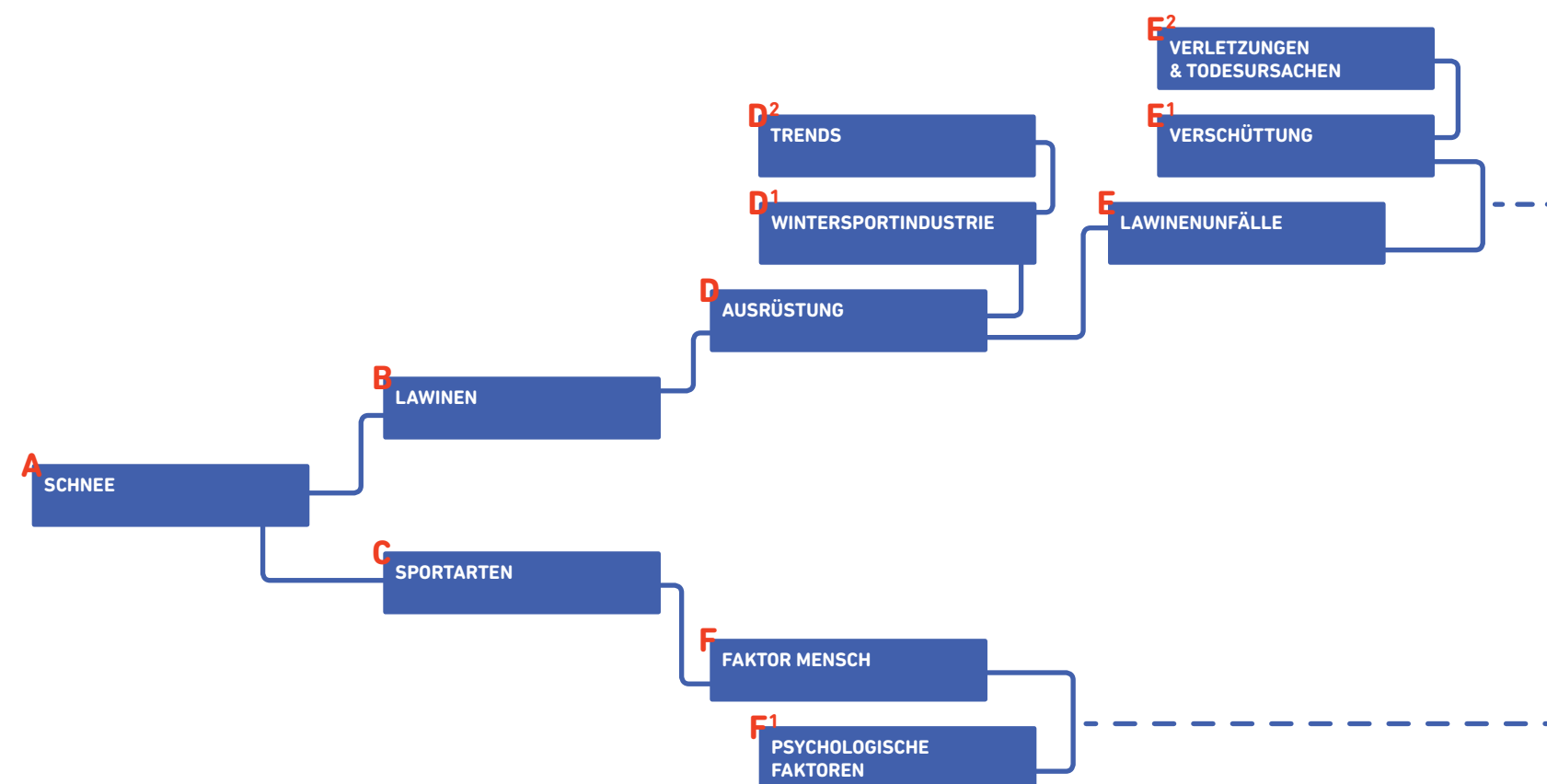
Außerdem setze ich mich mit den Themengebieten Lawinenausrüstung, Lawinenunfällen, Verletzungen und Todesursachen und dem Faktor Mensch und psychologischen Auswirkungen auseinander. Ich möchte tief in das Thema eintauchen und die Zusammenhänge verstehen lernen.

RESEARCH | AUSGANGSPUNKTE.

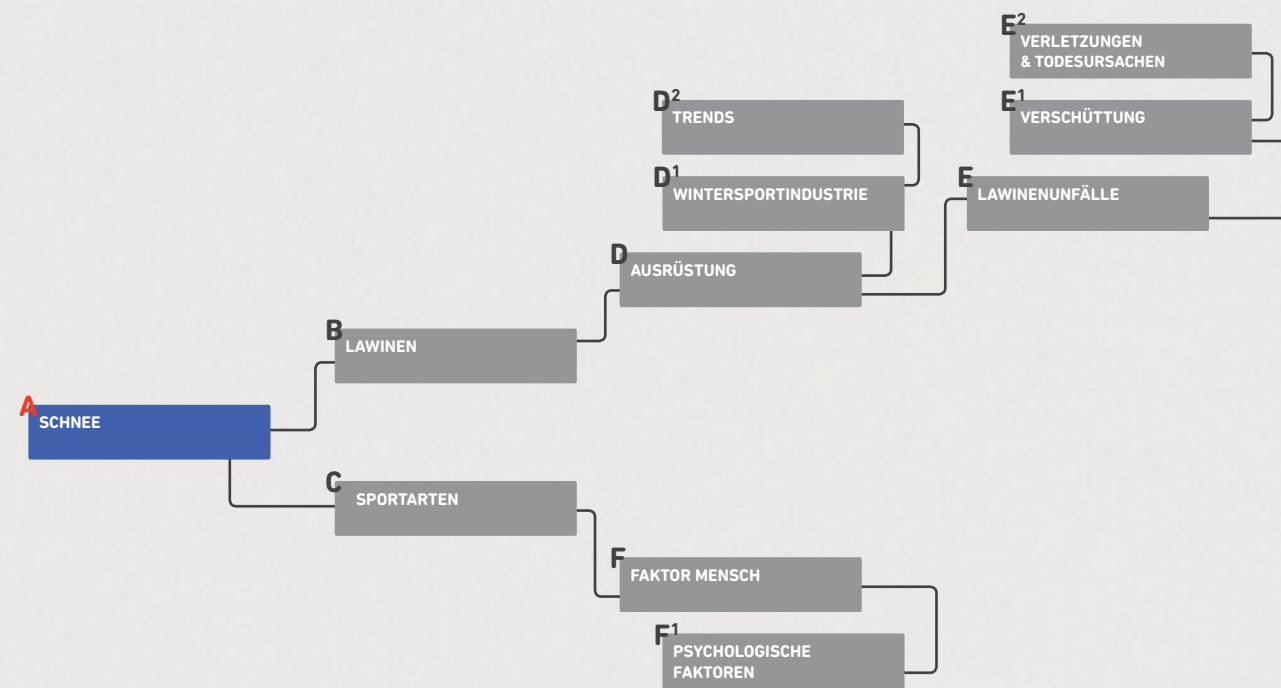
MEINER MEINUNG NACH ERGIBT SICH DIE PROBLEMSTELLUNG AUF DEN ERSTEN BLICK AUS 3 FAKTOREN:

- + Das **Grundmaterial Schnee** und seine Eigenschaften, das einerseits die Basis für herrlichen Pulverschnee, andererseits für gefährliche Lawinensituationen bildet,
- + die **Lawine als Gefahrenquelle** bzw. das Lawinenunglück (u.a.) als Resultat menschlicher Fehleinschätzung,
- + die jeweiligen **Sportarten und Sportler**, die vordergründig eine Verbindung der 3 Faktoren bilden.

Diese ersten großen Themenfelder lassen sich wiederum in weitere Unterkapitel aufteilen. Dadurch möchte ich einen ganzheitlichen Eindruck und einen Überblick über die Problempunkte bekommen.



A | SCHNEE



“

Schnee ist zunächst einmal etwas Faszinierendes. Im Mikrobereich erschließt sich eine Kristallwelt der Sterne, Stifte und Verästelungen, die von der zauberhaft anmutenden hexagonalen Struktur geprägt ist und in sich doch immer wieder verschieden ist. Alles ist individuell und vielfältig – es gibt auf der ganzen Erde keine zwei exakt gleichen Schneekristalle! Und dann die sonderbaren weiteren Eigenschaften dieser gefrorenen Wasserkristalle: Sie sind über längere Zeiträume hinweg biegsam und plastisch verformbar und haben eine zähflüssige Oberfläche. Erst wenn es sehr kalt wird, erstarrt dieser Oberflächenfilm – der Schnee knirscht dann beim Laufen. Die Kristalle können Wassermoleküle verdampfen und als Eis wieder anlagern. Zigmilliarden solcher Gebilde überziehen das Gebirge.^[4]

- Martin Engler, Lawinenexperte

DAS MATERIAL SCHNEE.

Schnee ist das Ausgangsmaterial aus dem die gesamte Lawinenthematik hervorgeht. Er besticht vor allem durch seine Wandelbarkeit und Unberechenbarkeit und stellt so nicht nur etwas sehr schönes, sondern auch eine lebensgefährliche Bedrohung dar. Schnee entsteht, wenn Wassertröpfchen in Wolken zu Eis erstarren und sich anschliessend Wasserdampf an diesen Eiskristallen ablagert und gefriert. Die Formvarianten eines Schneekristalls gehen in das Unendliche - in der Regel haben alle jedoch eines gemeinsam: die sechseckige Grundstruktur.

Wenn es schneit, häufen sich diese Kristalle und es entsteht ein hochkomplexes Material. Hier spricht man im Allgemeinen schon von Schnee als Masse. Diese poröse Masse besteht aus Eis, Luft und wenig Wasser. Der Anteil an Luft liegt hier sogar bei bis zu 90 Prozent. Anfangs ist Schnee meist weich und locker (Pulverschnee), die Eiskristalle wachsen jedoch relativ schnell zusammen: Sie sintern. Sie bilden eine gemeinsame Struktur, ähnlich einem Schwamm. Jedoch ändert sich dieser Zustand meist auch sehr schnell wieder.

Schnee liegt phsyikalisch gesehen sehr nahe an seinem Schmelzpunkt - dadurch ist es ihm möglich, sich ständig zu verändern. Diese Veränderung wird als Schneenumwandlung bezeichnet. Neben den Strukturveränderungen entstehen auch andere neue Eigenschaften, beispielsweise in der Dichte des Schnees.^[5]

Während ein Kubikmeter Neuschnee so viel Luft enthält, dass er gerade 50-100 Kilogramm wiegt, können es bei älterem, gesinterten Schnee auch gut 400 Kilogramm sein.^[6]



Abb.04

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Dass einzelne Eiskristalle brechen, können wir Menschen zwar nicht hören - wenn sich jedoch eine große Anzahl von aneinander hängenden Kristallen verformt, entstehen wahrnehmbare Geräusche. Ein Knirschen entsteht bei sehr tiefen Teperaturen, da die Kristalle in diesem Zustand sehr spröde sind. Schnee verhält sich in diesem Fall wie ein starrer Körper und bricht bei Belastung.

Erstaunlich ist auch, dass sich Eiskristalle bei höheren Temperaturen verformen ohne zu brechen. Dieser Vorgang geht im Gegensatz zu einem Bruch eher langsam und leise vor sich. Für so eine Verformung ist nur ein geringer Kraftaufwand notwendig - die Kristalle werden mit der Zeit, zum Teil auch durch das Eigengewicht der Schneedecke, gegeneinander geschoben. Die Masse verhält sich in diesem Zustand wie eine zähe Flüssigkeit, sie erscheint kriechend bzw. fließend. Beim Kriechen bewegt sich die untere Schicht der Schneedecke aufgrund der Bodenhaftung langsamer vorwärts als die obere - es entstehen klassische Schneeüberhänge, z.B. auf Hausdächern. Beim Fließen oder auch Gleiten kommt es zu einer Bewegung der gesamten Schneemasse, die durch eine glatte oder eine besonders feuchte Bodenoberfläche abrutschen kann. Durch großes Eigengewicht, Temperatur und mit genügend Zeit, kann sich die Schneedecke auch soweit absetzen, bis Eis entsteht (so entstehen beispielsweise auch die Eisschichten an den Polkappen).^[7]

BEGRIFFSERKLÄRUNG:

Sintern » Schnee mit einer durchschnittlichen Temperatur unter 0°C sintert - seine Körner bzw. Kristalle wachsen an ihren Kontaktstellen zusammen. Dieser Vorgang findet immer statt, er wird jedoch beispielsweise von Faktoren wie der Außentemperatur, also auch der Schneetemperatur bestimmt.^[8]

ACHTUNG:

Je unterschiedlicher die Eigenschaften der Schichten innerhalb einer Schneedecke, desto wahrscheinlicher ist die Entstehung einer Schneebrettlawine!^[9]



Abb.05

SCHNEE & KLIMA.

Da sich Schnee meist sehr nahe am Schmelzpunkt befindet, reagiert die Schneedecke empfindlich auf Klimaveränderungen. Ein Ansteigen der Temperatur oder der Niederschlagsmenge können Änderungen in einigen Eigenschaften, wie beispielsweise der Ausdehnung, Höhe und Dichte herbeiführen. Die weltweiten Schneevorkommen beeinflussen auch die Strahlungsbilanz der Erde und somit das Klima unseres Planeten.^[10]

Sie reflektieren bis zu 85% der Sonneneinstrahlung auf die Erde! Wasser hingegen, gibt je nach Sonnenstand 5 - 80 % der Strahlen wieder ab.^[9]

Uns Menschen erscheint Schnee in perfektem Weiß, da von seiner Oberfläche alle Wellenlängen gleich stark abstrahlen. Wärme wird jedoch fast vollständig absorbiert. Von diesem Standpunkt aus, müsste die Schneedecke als ein schwarzer Körper betrachtet werden.^[10]

BEGRIFFSERKLÄRUNG:

Strahlungsbilanz = die Differenz aus der Einstrahlung und Ausstrahlung auf einer Oberfläche bzw. eines Planeten.^[11]

TECHNISCHER SCHNEE.

In den Alpenländern, die alle sehr stark abhängig vom Wintertourismus sind, wird es immer deutlicher, wie sehr man sich auf ausgiebige Schneefälle verlassen hat. Schnee ist zu einer wertvollen Ressource geworden. Auch hochalpine Skiorte müssen mittlerweile auf Alternativen zurückgreifen. Heute wird gefordert, dass die Verantwortlichen entsprechende Maßnahmen ergreifen und sparsam mit dem Schnee als Ressource umgehen. Richtige Bearbeitung und Konservierung sollen helfen, Schnee länger verfügbar zu machen bzw. sogar bis zur nächsten Saison aufzubewahren. Leider sind Winterurlaube heutzutage ohne künstliche Beschneigung schon gar nicht mehr vorstellbar. Der Einsatz von Schneekanonen verbraucht dabei große Mengen an Energie und Wasser.^[12]

RESSOURCENVERBRAUCH

Der Energieaufwand beläuft sich für eine einzige Propellerkanone während 400 h Laufzeit auf einen vergleichbaren Wert, von dem ein vierköpfiger Haushalt eineinhalb Jahre leben könnte! Dabei wird Wasser zwischen 25 und 330 Litern pro Minute verbraucht.^[13] Untersuchungen zeigen außerdem, dass während dem Beschneien 15 bis 40 % des Wassers verloren geht. Vielerorts werden Speicherseen angelegt, damit in der nächsten Wintersaison genügend Wasser verfügbar ist, um die Schneekanonen zu speisen.^[12]

ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNG & ENTWICKLUNG

Die künstliche Beschneigung hat außerdem auch ökologische Auswirkungen. Pisten, die technisch beschneit wurden, können beispielsweise bis zu 4 Wochen länger brauchen um auszuapern. Das bedeutet, Pflanzen und Tiere haben weniger Zeit sich zu entwickeln, finden auch weniger Nahrung. Technischer Schnee, der aus Wasser von Speicherseen entstanden ist, kann außerdem längerfristig zu geringerer Artenvielfalt auf den Pisten bzw. Bergwiesen führen.^[12]

Ich denke, dass viele passionierte und auch umweltbewusste Wintersportler dies nicht länger unterstützen wollen und weichen auch gerade deshalb in naturbelassene Gebiete aus.

Dies könnte auch ein Mitgrund für die ansteigende Zahl an Tourengehern sein. So kann es natürlich aber genau durch diesen Trend immer häufiger zu Lawinenunfällen kommen - denn wer sich im ungesicherten Gelände bewegt, setzt sich dadurch auch vielen Gefahren aus!



Abb.06

PSYCHOLOGISCHER FAKTOR.

Würden sich Risikobereitschaft und Unfallgefahr verringern, wenn Schnee rot wäre anstatt weiß?

Frischer Pulverschnee wird gerne mit flauschigen Daunen verglichen, die sich über die Landschaft legen. Ein kaltes Element wird so mit dem Bild von einem warmen, weichen Bett in Verbindung gebracht.

„Schnee ist weiß, rein und eine Projektionsfläche - auch für unsere Träume und Ideen“, so der deutsche Wander- und Tourenguide Jan Mersch. Nur leider kann er den Menschen eben auch blind für Gefahren machen. „Frischer Powder“ kann die Vernunft ausschalten. Wenn Leute von solchen Erlebnissen erzählen, tun sie das mit großer Begeisterung und leuchtenden Augen. Und werden die 4 Entscheidungskriterien **Regel, Intuition, Distanz und Wissen** fundierter, werden die Möglichkeiten zum Teil nur noch mehr angereizt.

Die Gefahr verberge sich hinter der Farbe des Schnees, dem unschuldigen, reinen Weiß. **Neutralität, Reinheit und Ruhe stehen für das exakte Gegenteil von Gefahr.** Dies lässt nur wenig Möglichkeit, aus Fehlern zu lernen, denn wenn Schnee beispielsweise rot wäre, wäre die Risikobereitschaft geringer, ist Jan Mersch überzeugt. Ist der Tiefschneeraus auch so eine Sucht? Süchtig nach Schnee könne man laut Suchtforscher Reinhard Haller nur sprichwörtlich werden: **„Rausch ist nichts weiter, als ein starker Genuss, bei dem man sein Bewusstsein erweitert, sich kurzzeitig verrückt fühlt, und es hat manchmal etwas Religiöses. Sucht ist zwanghaft und kein Genuss mehr.“**

Den Rausch kann man allerdings nicht nur im tiefverschneiten Hang spüren, auch gut präparierte Pisten bieten beispielsweise einen Geschwindigkeitsrausch. Bei Tourengehern kann es zu einem Höhenrausch kommen - er macht den Sportler glauben, er sei über alles erhaben.^[14]

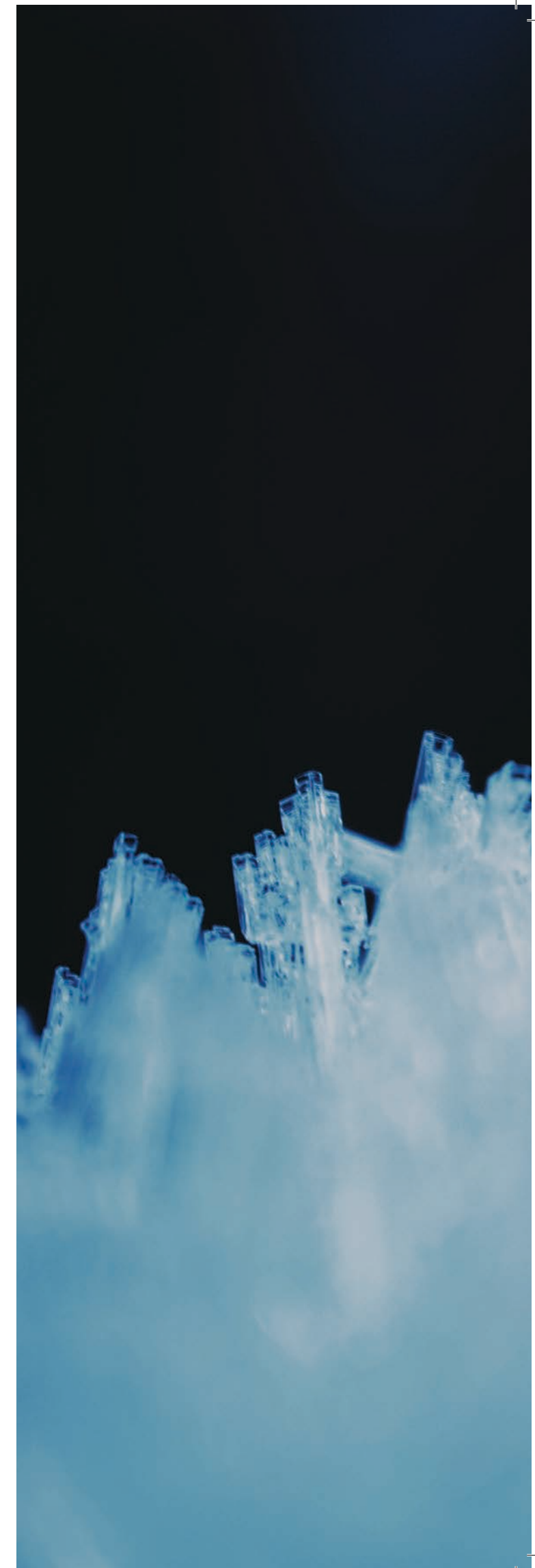
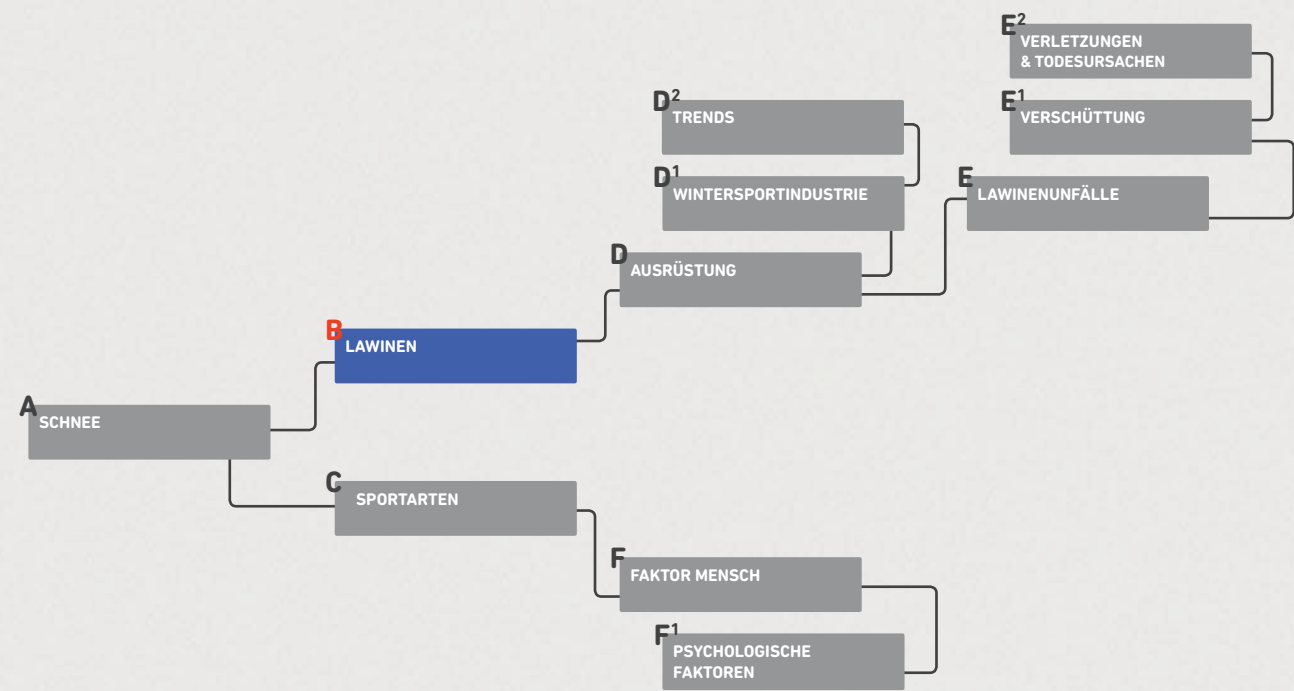




Abb.07 Oberflächenreif

B | LAWINEN



DEFINITION AUS DEM LEXIKON DER GEOWISSENSCHAFTEN

"Lawine, ruckhafter und rascher Abgang von Schnee- und Eismassen an Hängen mit Hangneigungen meist zwischen 20° und 50° und einem Versatzbetrag von über 50 m. Zur Lawinenentstehung kommt es durch eine Labilisierung der bereits geringe mechanische Festigkeit besitzenden Schneedecke infolge des Aufbaus von Zug-, Druck- und Scherspannungen, die aus dem Zusammenspiel zwischen den elastischen Eigenschaften des Schnees und der Topographie des Untergrunds resultieren. Grundsätzlich erhöht sich die Lawinengefahr durch das Zunehmen von Schneedeckenmächtigkeit (v.a. wenn sehr viel Schnee in kurzer Zeit fällt) und Hangneigung, wobei auch Schneeart und Schneeprofil, Temperaturverhältnisse, Winddrift, Untergrundbeschaffenheit, Witterungsänderungen (Umkristallisationen, Feuchtwerten) etc. wesentliche Einflußfaktoren sind. Die Standfestigkeit einer Schneedecke ergibt sich letztlich aus der Scherfestigkeit ihrer schwächsten Schicht, was ein wesentlicher Grund dafür ist, daß die oberflächliche Begutachtung einer Schneeeauflage nur unzureichende Aussagen über die Lawinengefahr erlaubt. Die vielfältigen Erscheinungsformen von Lawinen werden entsprechend übergeordneter Kriterien in **Lawinenklassifikationen** zusammengefaßt. Es wird unterschieden zwischen Lawinenabgängen

auf Gleithorizonten innerhalb der Schneedecke (**Oberlawinen**) oder unmittelbar auf dem Untergrund (**Bodenlawinen, Grundlawine**). Erfolgt der Abbruch linienförmig, wird von **Festschneelawinen**, bei punktförmigem Abbruch von **Lockerschneelawinen** gesprochen. Der Feuchtezustand des Schnees unterteilt Lawinen in **Trockenschneelawinen** und **Naßschneelawinen**, die Form der Lawinenbahn in **Flächenlawinen** und kanalisierte **Runsenlawinen**, die Art der Bewegung in durch die Luft wirbelnde **Staublawinen** und am Grund fließende **Gleittlawinen** oder **Fließlawinen**, die Länge der Lawinenbahn in ein Tal ausfließende **Tal-** bzw. am Hangfuß zum Stehen kommende **Hanglawinen** und die Art des anbrechenden Materials in **Schnee-** und **Eislawinen**. Zuletzt wird in einer Lawinenklassifikation auch nach dem Auslösefaktor (intern oder im Falle von extern natürlich oder künstlich) sowie der Art des entstandenen Schadens in **Katastrophen-** oder **Schadenlawinen** und **Touristen-** oder **Skifahrerlawinen** (im freien Skigelände) unterschieden. Aus der Kombination der genannten Ordnungskriterien lassen sich Lawinen in ihren vielfältigen Entstehungsursachen und Ausbildungsformen typisieren." ^[15]



LAWINEN IN DEN ALPEN.

Vor rund 100 Millionen Jahren schoben sich die afrikanische und die europäische Kontinentalplatte übereinander. Die beiden Platten verkeilten sich und schufen in weiterer Folge die Alpen. Auch die Entstehung tiefer Täler und hoher Gebirge waren die Folge. Vor zirka 3000 Jahren begannen die ersten Besiedelungen dieser bis dahin noch gefürchteten Gebiete. Man lernte, sich mit der Natur und den "Naturgefahren", wie Lawinen, zu arrangieren.^[16] Früher stellte man sich noch vor, Lawinen seien riesige "Schneebälle", die alles mitreißen, was ihnen im Weg steht^[17] und in den zentralen Alpenländern zeugen noch heute vereinzelt Ortsnamen von der stetigen Präsenz der Lawine, z.B. "Lavin" im Engadin.

Während des 20. Jahrhunderts lösten nach und nach auch im Tourismus die Wintersportaktivitäten die Sommerurlaube ab und es wurde immer wichtiger, die Lawinengefahr kontrollieren zu können. Viele Alpendörfer verwandelten sich durch den ansteigenden Tourismus von Landwirtschaftsgebieten in gut besuchte und wohlhabende Orte. Durch die aufkommende "Wohnungsnot" wurde zum Teil auch zu nahe an Lawinenauslaufgebieten gebaut. Die Folgen wurden im "Katastrophenwinter" von Galtür 1999 sichtbar. Damals wurden Häuser im Ort verschüttet die bisher als "lawinensicher" galten.^[16] Lawinen stellen also für die Bewohner des Alpenraumes seit Beginn der Besiedlung eine ernstzunehmende Bedrohung dar. Alleine in dem Zeitraum zwischen

den 1950er Jahren und 2016 starben in Österreich annähernd 2000 Menschen bei Lawinenunglücken. Eines der tragischsten Lawinenereignisse dieser Zeit geschah in den Wintern 1950/51 und 1953/54, bei denen insgesamt 278 Tote zu beklagen waren.

^[18]

Ereignisse mit einem so großen Personenschaden kommen heute aufgrund der fortschrittlichen Schutzmaßnahmen eigentlich nicht mehr vor - zuletzt gelangte jedoch ein Fall aus Südtirol in die Medien, bei dem eine nach einem Erdbeben ausgelöste Lawine ein Hotel verschüttete und mehrere Menschen unter sich begrub. 29 Personen verloren dabei ihr Leben, 11 Menschen überlebten das Unglück.^[19] Im Vergleich zu diesen Katastrophen kommen die meisten Lawinenopfer heute im freien Gelände um. Das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft dokumentiert relevante Lawinenereignisse: etwa zwei Drittel der Lawinenopfer sind demnach Tourengeher bzw. Variantenfahrer - ein Drittel der Opfer sterben durch Katastrophenlawinen.^[18]

Heute gelten die Alpen als das besterschlossene Hochgebirge der Welt - doch von seiner Rauheit hat es über die Jahre nur wenig verloren.^[14]

| LAWINENARTEN

UNFALLLAWINEN.

SCHNEEBRETTLAWINE

Ein Schneebrett hat bei seiner Auslösung eine eher breite, lineare Anrisskante. Die Bildung eines Schneebretts ist nur möglich, wenn die gebundene Schneeschicht (das eigentliche Schneebrett) auf einer sog. "Schwachsicht" (lockere, nicht gebundene Schneeschicht) liegt und flächig ausgedehnt ist.

Für die Auslösung ist in den meisten Fällen eine direkte Zusatzlast z.B. durch das Gewicht eines Sportlers, nötig - selten wird eine Schneebrettlawine aber auch fernausgelöst. Der Hang muss außerdem eine Neigung von mind. 30° aufweisen.

Anfangs entsteht ein kleiner, meist nicht sofort sichtbarer Bruch (Initialbruch). Dieser breitet sich in weiterer Folge rasch entlang der kompletten Schwachsicht aus - wie gut der Bruch sich ausbreiten kann, hängt von verschiedenen Eigenschaften der Schwachsicht bzw. des Schneebretts ab.^[20]

Ein "typisches", durch einen Wintersportler ausgelöstes, Schneebrett ist ca. 50 m und bis zu 200 m lang! Es muss jedoch nicht groß sein, um gefährlich zu werden. Oftmals reichen auch schon 30 cm Schnee, die einen Menschen mitreißen und begraben können. Die Lawine erreicht in weiterer Folge schnell hohe Geschwindigkeiten. Wer ein Schneebrett auslöst, wird meist auch davon erfasst.^[21]

Ein Schneebrett kann im trockenen oder nassen Schnee abgehen, auch lange nach dem letzten Schneefall. Es kann spontan anreissen oder von einem beliebigen Punkt inner- oder sogar ausserhalb der Anrissfläche ausgelöst werden. Schneebrettlawinen sind die gefährlichsten Lawinen und fordern über 90% der Lawinenopfer!^[20]

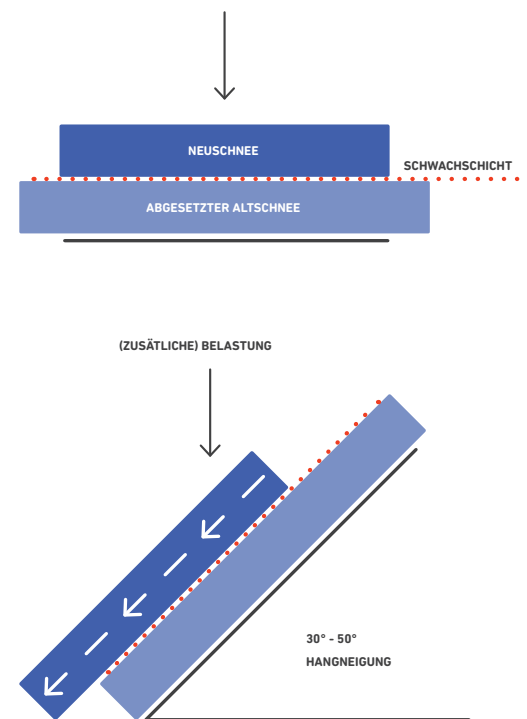


Abb.08

LOCKERSCHNEELAWINE

Im Gegensatz zu Schneebrett oder Gleitschneelawine bricht die Lockerschneelawine nicht linear sondern punktförmig an. Sie breitet sich weiter hangabwärts aus, indem sie immer mehr Schnee mitreißt. Im Vergleich bewegt sie sich jedoch eher langsam vorwärts.

Sie bildet sich aus trockenem, unverbundenem Schnee (z.B. frischem Pulverschnee) und braucht in diesem Zustand eine Hangneigung von über 40° um sich spontan zu lösen. Die trockene Lockerschneelawine wird meist nicht besonders groß.

Besteht sie aus nassem Schnee, löst sie sich meist bei starker Sonneneinstrahlung und Wärmeeinwirkung. Durch die entstandene Feuchtigkeit verlieren die oberen Schichten der Schneedecke ihre Festigkeit und die komplette Masse kann sich lösen.

Schneesportler werden durch eine Selbstausslösung selten verschüttet, da die Schneemassen unter einfach unter abgehen und weggleiten.^[20]

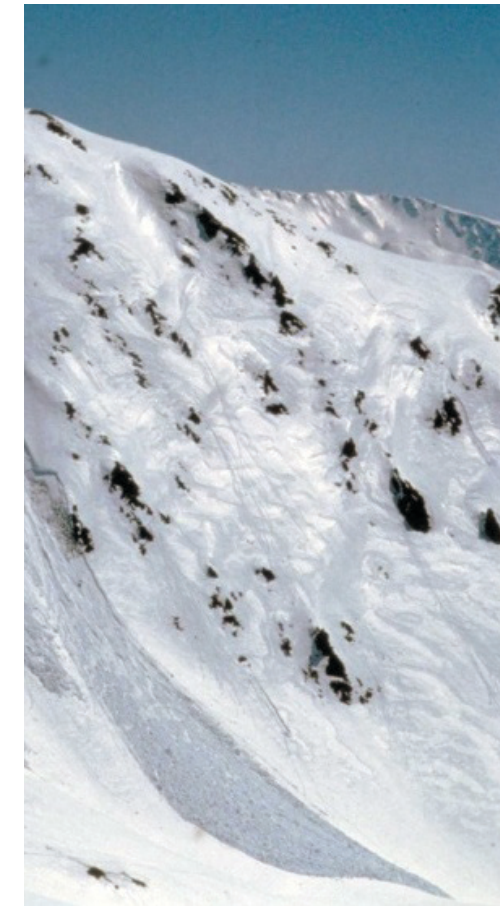


Abb.09

KATASTROPHENLAWINEN.

GLEITSCHNEELAWINE

Diese Lawinenart hat, ähnlich einem Schneebrett, eine lineare Anrisskante. Allerdings rutscht bei einem Abgang die gesamte Schneedecke ab. Die Gleitschneelawine ist vor allem in schneereichen Wintern ein Problem, allerdings eher für Straßen und Verkehr als für den Wintersportler. Sie geht im Regelfall spontan ab und kann kaum durch Menschen ausgelöst werden. Das Gleiten der Schneemassen ist nur auf sehr glattem Untergrund möglich und ist auch von der Steilheit des Hanges abhängig. Die Abwärtsbewegung gleicht einer Kriechbewegung und geht anfangs oft sehr langsam vor sich. Die Schneedecke überwindet so jedoch trotzdem Distanzen von ein paar Millimeter bis zu einigen Metern. Ab einem bestimmten Punkt ist es möglich, dass die Fließgeschwindigkeit spontan plötzlich deutlich zunimmt und die Lawine abgeht. Erst bilden sich typische Rissmuster, auch "Fischmäuler" genannt. Daraus kann jederzeit eine Gleitschneelawine werden - der Zeitpunkt des Abgehens ist kaum vorhersehbar! Es empfiehlt sich, nie länger unter oder seitlich von einem Fischmaul zu verweilen als notwendig.^[20]

NASSSCHNEELAWINE

Sie kann als Schneebrett oder als Lockerschneelawine anbrechen, reißt häufig spontan los und löst sich vor allem bei Regen oder nach einer tageszeitlichen Erwärmung. Solche Lawinen entstehen häufig im Frühling. Der Hauptauslöser von Nassschneelawinen ist flüssiges Wasser in der Schneedecke, welches die Verbindungen an den Schichtgrenzen schwächt. Regionen mit schwachem Schneedeckenaufbau sind besonders anfällig auf Nassschneelawinen.^[20]



Abb.10

STAUBLAWINE

Die Staublawine kann sich aus Schneebrettern oder Lockerschneelawinen bilden. Bei über 40° Hangneigung, genügend großer Fallhöhe, Sturzbahn und Schneemenge vermischt sich der Schnee mit Luft und bildet eine mächtige "Staubwolke". Diese kann in ihrer Abwärtsbewegung über 300 km/h schnell werden!^[20] Außerdem entsteht eine sehr starke Druckwelle, die mit der Zerstörungskraft eines Wirbelsturms über die Landschaft fegt. Nachdem dem Durchzug der eigentlichen Lawine, folgt ein starker Sog, der meist weitere Zerstörung verursacht. Menschen, die von einer Staublawine erfasst werden, haben meist nur eine geringe Chance zu überleben. Der Schneestaub wird durch den hohen Druck vor allem in die Lunge gedrückt und die Opfer ersticken.^[22]

Ein gegenüberliegender Hang oder eine vermeintlich sichere Position während des Abgangs bietet keine Sicherheit vor Verschüttung - die Staublawine kann auch am Gegenhang wieder aufsteigen.^[22] Die Ursache sind im Vorfeld meist mächtige Schneefälle - Staublawinen entstehen häufig bei grosser oder sehr grosser Lawinengefahr. Die Katastrophe in Galtür 1999 wurde beispielsweise von Staublawinen verursacht. Ein weiteres Ereignis, das die Zerstörungskraft einer Staublawine zeigt, hat sich ebenfalls 1999 in einem Messgelände des SLF (Schweizer Insitut für Schnee- und Lawinenforschung) im Vallée de la Sionne ereignet. Eine riesige Staublawine rast talwärts, meterhohe Messstationen aus Stahl und Bäume knicken um oder werden mitgerissen. Forscherteams, ein paar Kilometer weiter entfernt, entkommen den Ausläufern der Lawine nur knapp. Die "Schneewelle" überspült den Hang, bewegt sich an einer anderen Seite aufwärts und verschüttet einen nahegelegenen Bunker. Die Forscher, die sich zu dieser Zeit dort befinden, werden für Stunden von der Außenwelt abgeschnitten.^[23]

" [...] Das heißt, schlussendlich hatten wir Volumen von bis zu 1 Million Kubikmeter, die sich dann im Tal abgelagert haben. Die haben den Bunker verschüttet, meterhoch. Und im Tal unterhalb des Bunkers hatten wir Ablagerungshöhen von bis zu 30 Meter! Geschwindigkeiten wurden erreicht bis zu 300 Stundenkilometer oder mehr und in Kräften bedeutet das, dass Drücke geherrscht haben von bis zu 100 Tonnen pro Quadratmeter. [...] "^[23]

Marc Christen, Bau- und Softwareingenieur SLF Davos

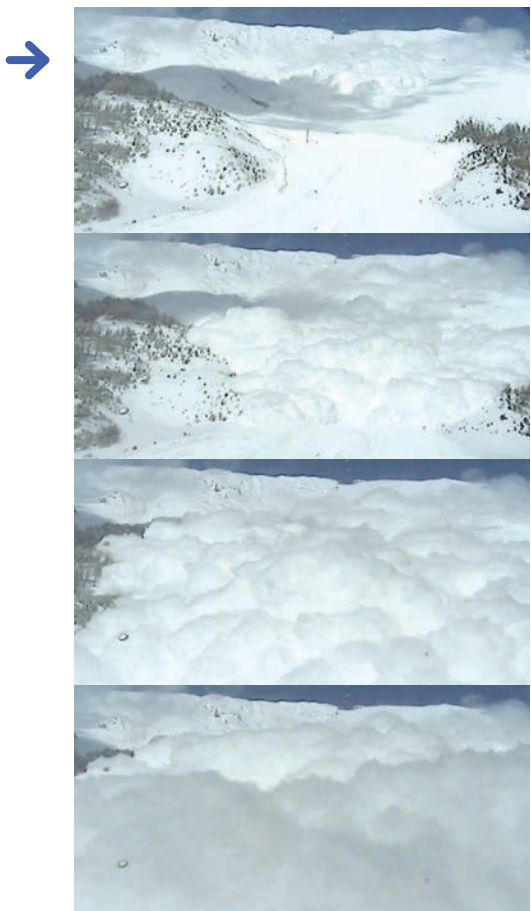
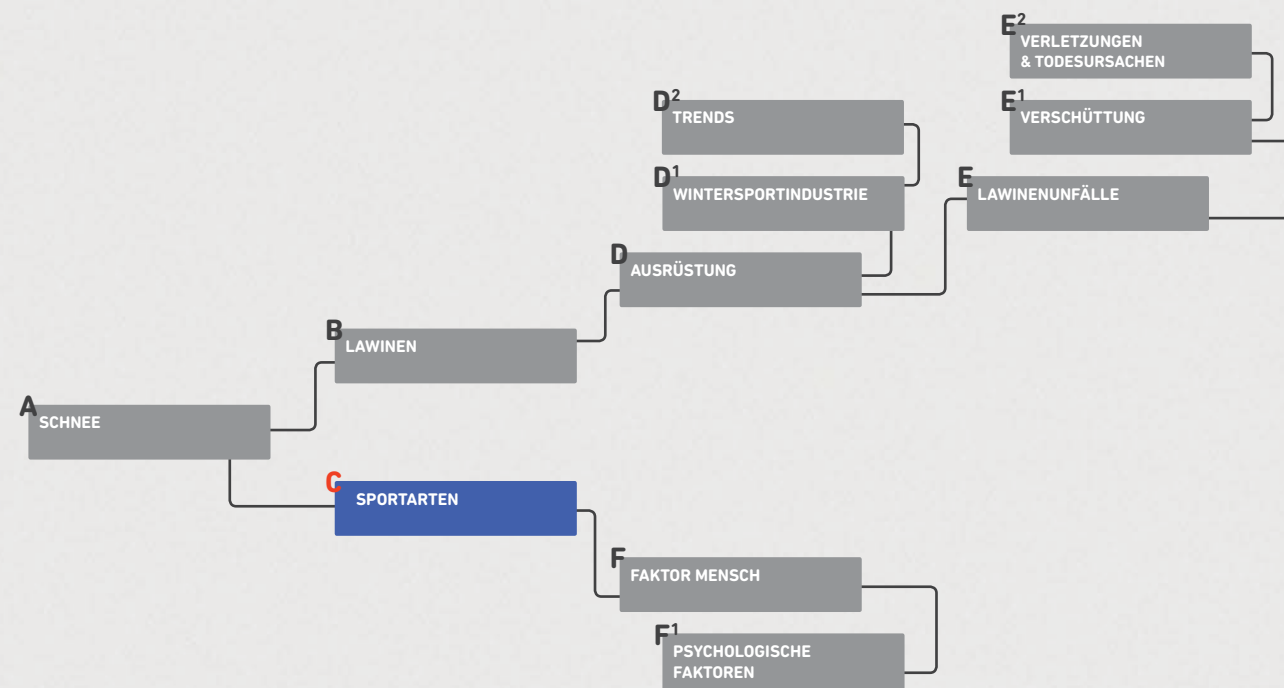


Abb.11

C | SPORTARTEN



TOURENGEHEN.

Das Tourengehen, wie wir es heute kennen, hat sich aus dem klassischen “Skibergsteigen” entwickelt. Darunter versteht man das Erklimmen von Bergen auf Skiern und das Abfahren im freien Gelände. Ende des 19. Jahrhunderts begannen die Menschen Skitouren zu gehen - eigentlich entstand diese Sportart aus der Not, denn damals gab es noch keine Skilifte.

Die erste Skitour wird mit 1890 datiert. Karl Otto gelang es, mit Skiern den 1790 m hohen Heimgarten (Bayrische Voralpen) zu besteigen.

Skitouren können entweder am Pistenrand oder im freien Gelände unternommen werden. Bei Pistentouren kommt es jedoch immer wieder zu Interessenskonflikten zwischen Sportlern und auch Skigebietsbetreibern. Einerseits kann es zur Gefährdung von den aufsteigenden Tourengehern kommen, andererseits kann es für herabfahrende Pistenskifahrer gefährlich werden.^[24]

Viele Skitourengesher wählen das Pistengehen, da sie im sicheren Gelände unterwegs sein aber nicht für Skilifte bezahlen wollen. Ich denke, das ist bei den steigenden Preisen für Skipässe nicht weiter verwunderlich.

Der Großteil der Sportler bevorzugt jedoch, sich im freien Gelände, in der unberührten Natur aufzuhalten. War das Skitourengehen früher noch ein Sport, der für die breite Masse sehr unattraktiv war, gewann er gerade in den letzten Jahren sehr an Teilnehmern.

Denn: es vereint zwei wesentliche Teile des modernen, vitalen Lebensstils: Sportliche Betätigung beim Hinaufgehen - Freiheit und Individualität beim Herunterfahren.

Die Sportart mit dem verstaubten Image hat sich zu einer der beliebtesten Trendsportarten entwickelt. Gerade deshalb können in den letzten Jahren saisonal bzw. **jährlich bis zu 500.000 (und steigend!) Tourengesher** alleine in Österreich registriert werden. Weiters kommen **pro Jahr bis zu 5.000 Neueinsteiger** hinzu.

Mit diesem Boom nimmt laut Karl Posch (Verein “Skibergsteigen” in Österreich) auch der Frauenanteil an Athleten rasant zu. **Gleichzeitig werden alle Sportler im Durchschnitt jünger! Derzeit (Stand Januar 2018) läge das durchschnittliche Alter knapp unter 30 Jahren.**

Beachtlich, wenn man bedenkt mit welchem (auch finanziellen) Aufwand die Sportler konfrontiert werden. Für die Basics in der Tourenausrüstung muss man mit mindestens 800 Euro rechnen - ohne Limit nach oben. Waren es vor 15 Jahren noch ca. 25.000 Paar Tourenski die in Österreich verkauft wurden, so waren es im Winter 2017 schon über 50.000.

Der typische Tourengesher sei laut einer Studie ein Netzwerker aus der oberen Mittelschicht und gut situiert.^[25] Immer wieder spricht man, im Gegensatz zu früher, vom **„Sport für Besser-Verdiener“**.

Dass Skitourengesher eigentlich aber weit über einen einfachen Trendsport hinausgeht, steht außer

Frage. Viele der Athleten wissen viel zu wenig über die Risiken und Gefahren die an manchen Tagen im Hang lauern können.

Vereine und Experten sind sich nicht sicher, ob mit der Zahl der Teilnehmer auch das Wissen um die Gefahren größer geworden ist. Laut Helmut Schwarzenberger (Naturfreunde Salzburg) gäbe es eine große Anzahl an Leuten, die sich “alpine Kenntnisse gar nicht aneignen wollen - sie nutzen das eher als Trainingsraum und Trainingsgerät”.^[26]

GEFAHREN UND RISIKEN

Die Größte Gefahr für Tourengesher ist die Schneebrettlawine. Sie kann sich spontan lösen, wird aber nach wie vor in vielen Fällen von Menschen ausgelöst. Gute Grundkenntnisse und Trainings sind hier eindeutig von Vorteil, jedoch wagen sich immer mehr Menschen ohne einen Lawinenkurs besucht zu haben, in das Gelände. Hierbei spielen auch viele **psychologische Aspekte und Gruppendynamische Prozesse** eine große Rolle, auf die ich später noch einmal eingehen will.

Gefährlich kann für den Tourengesher außerdem nicht nur die Abfahrt sondern auch der Aufstieg werden! Gerade dann hat man die Bindung noch im Steigmodus und kann nicht einfach aus der Gefahrenzone ausfahren. Auch Fremdauslösungen durch andere Sportler, die sich über einem befinden, sind ein großes Thema.^[27]

AUSRÜSTUNG^[24]

Die Ausrüstung gliedert sich in zwei Sparten:

TOURENAUSRÜSTUNG:

Ski, Felle, Bindung, Skischuhe, (Teleskop-)Stöcke, Funktionskleidung, Helm...

(Eine Skitour ist jedoch nicht nur den Skifahrern vorbehalten. Snowboardern kann der Aufstieg beim Tourengesher beispielsweise durch Schneeschuhe oder ein Splitboard möglich gemacht werden.)

LAWINENAUSRÜSTUNG:

LVS (Lawinenverschüttetensuchgerät), Sonde, Schaufel, (heute auch: Rucksack mit Lawinenairbag)...

ORIENTIERUNGS-AUSRÜSTUNG:

Geländekarte, Höhenmesser, Kompass, SnowCard...

Das Thema **Lawinenausrüstung** wird in einem weiteren Kapitel genauer behandelt.



Abb.12

FREERIDEN | VARIANTENFAHREN.

Auch als off-piste oder Backcountry bezeichnet. Im Gegensatz zum Tourengehen, wird hier der Berg nicht oder nur teilweise selbst bestiegen. Es beschreibt das Fahren im freien Gelände bzw. neben dem gesicherten Pistengelände. Allgemein könnte auch das ursprüngliche Skifahren als Freeriden bezeichnet werden, da es damals noch keine Lifte und Pisten im heutigen Sinne gab. Damals wie heute ist die Vorraussetzung für eine erfolgreiche Abfahrt, das sichere Beherrschen der Technik des Tiefschneefahrens und auch die Kenntnisse in der Lawinenkunde.

Das Freeriden ist im herkömmlichen Sinn nicht als Sportart zu verstehen, sondern als Fahrstil und das dazugehörige Lebensgefühl. Es kann in weiterer Folge auch als Variantenfahren oder als Heliskiing bezeichnet werden. Beim Variantenfahren sucht man eine "Variante" zur Piste, fährt also direkt vom gesicherten in das ungesicherte Gelände. Variantengebiet wird heute auch in vielen Skigebieten markiert und bereitgestellt. Beim Heliskiing wird man direkt am gewünschten Spot abgesetzt. Von dort aus kann man entweder direkt starten oder geht die letzten Meter zu Fuß zum gewünschten Startpunkt.

Durch immer besseres Material und Ausrüstung ist es möglich, dass der Fahrstil immer besser und die Geschwindigkeiten immer höher werden. Zum Freeriden zählen neben der Abfahrt auch Sprünge und Tricks in verschiedenen Variationen. **Das**

Gelände wird hierbei von (semi-)professionellen Fahrern meist im Vorfeld analysiert und optimal ausgenutzt. Wechten und Vorsprünge werden beispielsweise als Rampen genutzt. Im Unterschied zum Tourengehen gibt es für Freerider auch international anerkannte Wettbewerbe (z.B. Freeride-World-Tour).^[28]

Waren es anfänglich erst die Snowboarder, die den Begriff des Freeridens geprägt haben, so ist es durch die Entwicklung spezieller Freerideski seit einigen Jahren auch den Skifahrern möglich, im Tiefschneegelände zu fahren. **Neben dem Können, das man braucht um diesen Sport auszuführen, muss man aber auch ein hohes Maß an Verantwortung, Sicherheitsbewusstsein und Fähigkeiten im Risikomanagement mitbringen.** Wie auch beim Tourengehen ist es wichtig, dass man Regeln beachtet um sich selbst und vor Allem andere Sportler nicht zu gefährden. Außerdem ist es genauso essentiell, dass man die Ausrüstung, die man dabei hat auch tatsächlich benutzen kann. Auch die besten Produkte helfen in einem Notfall nicht, wenn man nicht weiß wie sie funktionieren.^[28]

AUSRÜSTUNG

Die Ausrüstungsgegenstände unterscheiden sich nur in wenigen Punkten, von denen der Tourengeler. Viele der Freerider tragen jedoch zusätzlich noch Protektoren, vor allem im Rückenbereich.

LAWINENGEFAHR

Da man beim Freeriden den Berg nicht selbstständig besteigt, hat man auf der einen Seite zwar weniger Anstrengung, man hat jedoch auch weniger Zeit sich mit dem Gelände auseinander zu setzen. Ein Tourengeler hat im Vergleich allerdings den Nachteil, dass er theoretisch schon beim Aufstieg verschüttet werden kann, was einem Freerider nur selten passiert. In so einem Fall aus einer Lawinenbahn zu entkommen ist schier unmöglich und führt immer wieder zu tragischen Unfällen.

In jedem Fall sollte man gut vorbereitet sein, seine eigenen Fähigkeiten kennen und sich an Regeln halten.

Neben dem Tourengehen und Freeriden kommt es auch immer wieder in "Randsportarten" zu Lawinenunfällen. So werden auch Eiskletterer, Wanderer (auch im Sommer!) oder Rodler von Lawinenabgängen überrascht.^[29]

FREETOUR

Eine Kombination bzw. den Mittelweg zwischen Freeride und Tourengehen stellt die Freetour dar. Der Freetourer legt den größten Teil des Aufstiegs mit dem Lift zurück und geht den restlichen, kurzen Teil selbst bis zum gewünschten Abfahrtspunkt. Die Zahl der Ski- und Freetourer steigt, während Freerider tendenziell weniger werden.^[30]



Abb.13

MEDIENVERANTWORTUNG.

In Freeride-Videos und Magazinen werden extrem steile Hänge befahren. Die Macher der Videoproduktionen zeigen aber nicht die Vorbereitungen, die hinter den Aufnahmen stecken. Über Funkverbindungen zum Helikopter werden die Fahrer vor Lawinen gewarnt. Befindet sich ein Fahrer in einer Sackgasse, wird er gerettet und ausgeflogen. Obwohl bei den Aufnahmen ganze Sicherheitsteams im Hintergrund tätig sind, gehen auch die Sportler ein hohes Risiko ein. Aber sie sind Profis und die meisten verfügen über entsprechend große Erfahrung. Dennoch kommen auch nicht wenige der Extrem-Skifahrer und -Snowboarder durch Lawinen ums Leben.

Die meisten Extrem-Abfahrten der Freeride-Videos werden in Alaska gefilmt - fast nie in Europa. In den dortigen Küstengebirgen ist die Schneedecke oft sehr dick und durch hohe Luftfeuchtigkeit sehr belastbar und stabil. Wenn die Bedingungen nicht so günstig sind, sind solche Abfahrten äußerst gefährlich. Auch müssen die Fahrer auf einen "Perfect Day", an dem dann gefilmt wird, oft sehr lange und geduldig warten.

Auch andere erfahrene Freerider oder Skilehrer, sind nicht immer perfekte Vorbilder. Ihre Ausbildungen sind oft unzureichend, denn viele Unfälle sind von Ski- oder Snowboardlehrern, aber auch von erfahrenen Bergführern verursacht worden. Ungewöhnlich oft sind auch die so genannten Saisonfahrer, die den ganzen Winter in einer Region bzw. einem Ort verbringen, in Lawinenunfälle verwickelt.^[31]

Anders als im Tourensegment gibt es für das Freeriden auch bekannte Wettbewerbe wie z.B. die FREERIDE-WORLD-TOUR, die sich internationaler Beliebtheit erfreuen. **Durch Contests und immer tollere Aufnahmen in Ski- und Snowboardfilmen entsteht aber auch ein teilweise verzerrtes Bild der Realität.** Ungeübte Fahrer sehen, wie sich ihre Vorbilder den Hang hinunterstürzen. Der Eindruck entsteht, als könne es jeder nachmachen. Jedoch beschäftigen sich die Profis oft tage- wenn nicht sogar monatelang mit einer Abfahrt.

Wie auch beim Tourengehen, weiß der durchschnittliche Fahrer meist nicht, auf was er sich einlässt. Wie schon erwähnt, sind die Leute, laut Experten trotz Ausrüstung zu wenig vorbereitet.

Der Veranstalter der FWT gibt Hinweise, wo man fahren kann und wo nicht. Die Fahrer und Veranstalter sind sich der Gefahren ihres Sports scheinbar bewusst. Die Fahrer wollen möglichst beeindruckend für die Jury fahren - mit spektakulären Sprüngen. Was man später nicht sieht: gestartet wird nur bei optimalen Schneeverhältnissen und der Hang wurde von örtlichen Bergführern gesichert. Diese Fahrer bezeichnen das was sie tun, als Extremsport. Aber die Zuschauer erhalten trotzdem oft die Botschaft: jeder Berg ist fahrbar und sei er noch so steil. Die Fahrer gehen hier ans Limit und an die Grenze dessen, was für die eigene Sicherheit verantwortlich ist. Aber dieser Grenzbereich wird im Video dann schnell zur Normalität.

Felix Wiemers, deutscher Freeride-Profi meint, man

würde jeden Tag, bevor man auf den Berg geht, morgens den Lawinenlagebericht checken und somit versuchen das Risiko so gering wie möglich zu halten. Die Hänge würden im Vorhinein immer vom Veranstalter u.a. auch durch Sprengungen untersucht.

Auf die Frage, wie er über seine Vorbildfunktion als Sportler denkt, meint er: "Die Kids denken schon, dass das cool ist und das sie das auch machen wollen. Aber es ist natürlich nicht so gedacht, dass es direkt jeder nachmachen kann. Ich glaube, die Bilder sprechen da für sich. Es wäre für den einen oder anderen vielleicht auch etwas vermessen zu denken, dass er da genauso runterfahren kann."^[32]

Auch das Unternehmen ABS, das vor allem durch seine Airbagrucksäcke und -technologien bekannt wurde, ist mit einer seiner Kampagnen nicht nur positiv aufgefallen: ein neues Werbevideo - der spanische Skifahrer Aymar Navarro tritt eine gewaltige Lawine los und droht dabei umzukommen. Aber Lawinen, so wirkt es hier, sind kalkulierbar. Die Technik gewinnt über die Natur - so will es ABS offenbar verkaufen. Im Internet tobt eine Diskussion, ob der Lawinenstunt nicht geplant war und Sicherheit vortäuscht, die es gar nicht gibt.

Auf die Frage über die Echtheit des Videos reagieren die Ansprechpartner und der Freeski-Star selbst mit Unverständnis. Niemand auf der Welt würde so etwas tun und die Kameras seien nur zufällig alle dabei gewesen, weil eigentlich ein Autowerbespot

gedreht werden sollte. Das ABS Logo auf dem Rucksacks wirkt dabei jedoch sehr in den Mittelpunkt gerückt und die Lawine kommt wie auf Bestellung. Auch wird von ABS angegeben, dass die Überlebensrate mit einem ihrer Systeme 97% betragen soll (diesen Wert beziehen sie dabei anscheinend vom Laweninstitut SLF). Auf Nachfrage beim Institut selbst wird jedoch bestätigt, dass die Zahl aus dem Zusammenhang gerissen sei und sich aus Daten den Überlebenschancen nicht ableiten ließe.^[33]

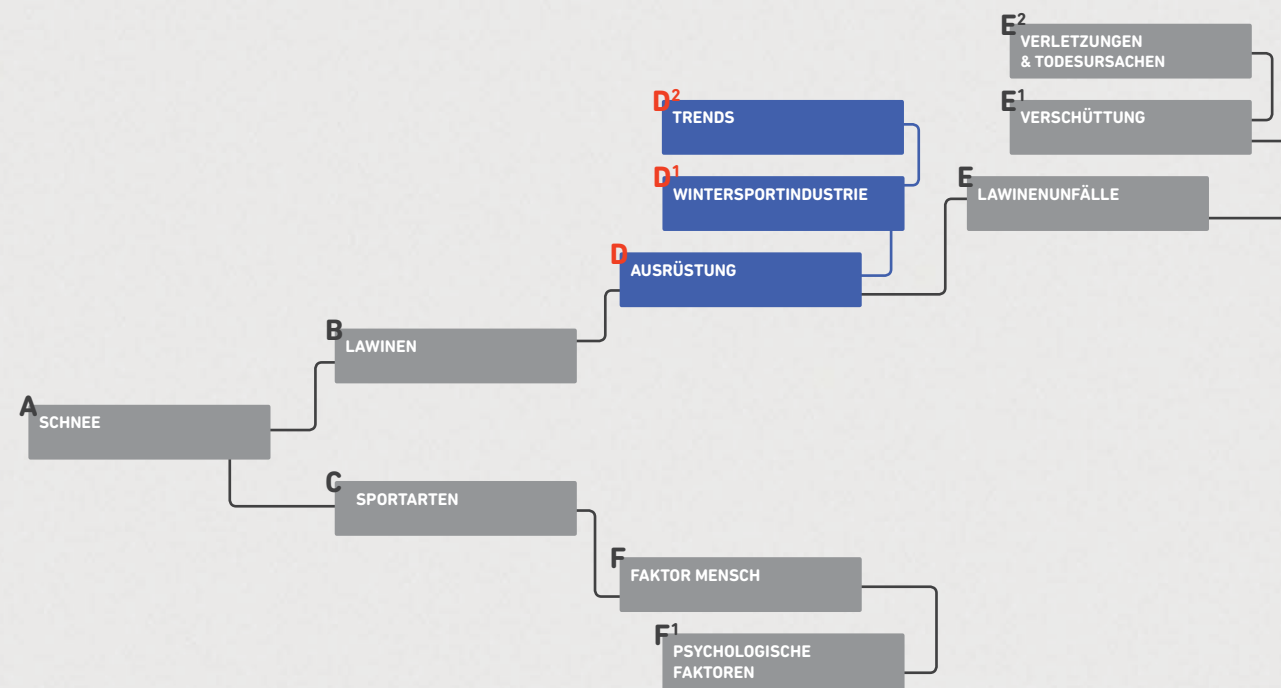


Abb.14

"ES WÄRE FÜR DEN EINEN ODER ANDEREN VIELLEICHT AUCH ETWAS VERMESSEN ZU DENKEN, DASS ER DA GENAUSO RUNTERFAHREN KANN."^[32]

**FELIX WIEMERS,
FREERIDE-PROFI**

D | AUSRÜSTUNG



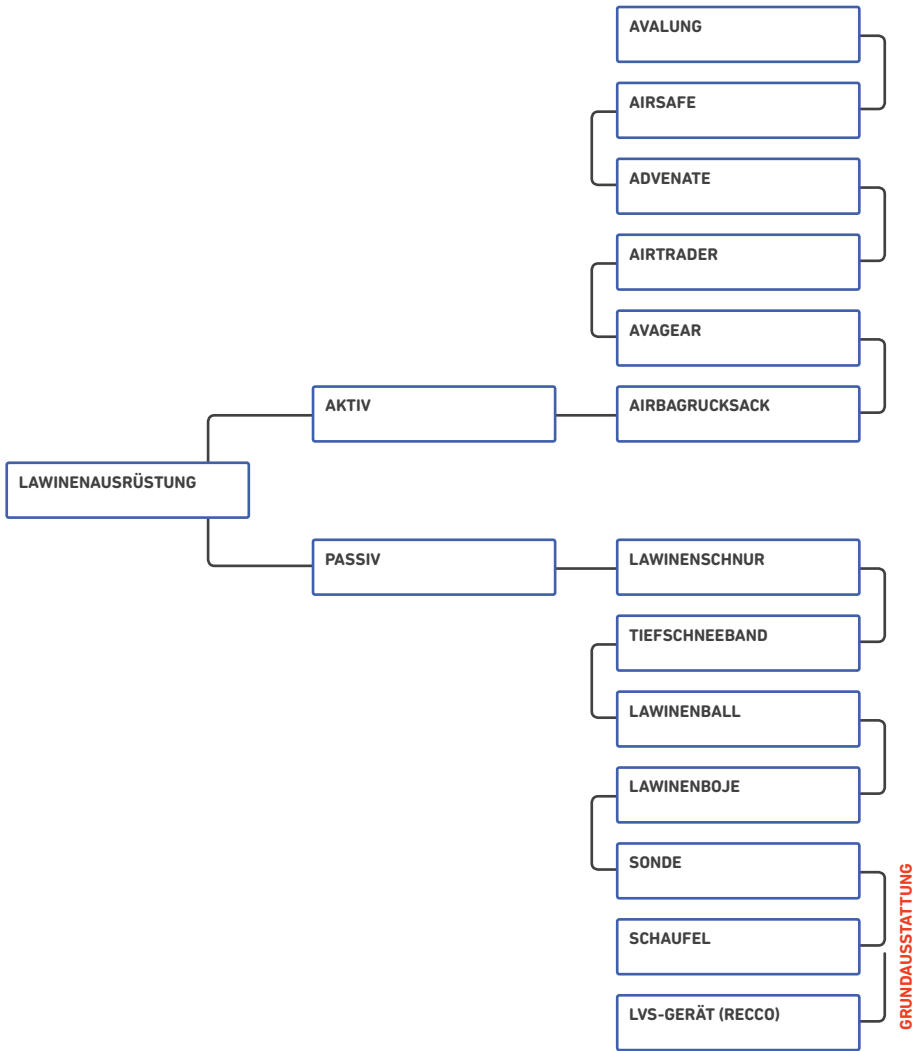
DINGE, DIE MAN NICHT BRAUCHEN MÜSSEN WILL.

Ob Notfall- oder Sicherheitsausrüstung - es zählt, dass man auch im Zweifelsfall alles dabei hat und damit umzugehen weiß. Vor lauter Vorfreude auf den frischen Pulverschnee vergisst so mancher Wintersportler welche Regeln außerhalb der gesicherten Pistenregion gelten.

Doch nicht nur für den eigenen Schutz sollte man vorsichtig und bewusst handeln - man muss im Notfall auch dazu fähig sein, die Kameraden retten zu können.

Beim Thema Lawinenausrüstung geht es immer zuerst einmal um **Vorbereitung**, dann darum, ordentlich **informiert zu sein** - danach kommt erst das große **Abenteuer**. Mann soll den **Mut** dazu haben, seine **Bedenken** auch in einer Gruppe **zu äußern**, ohne das Gefühl feige zu sein. Und zu guter Letzt muss auch der **Umgang** mit den eigenen **Geräten trainiert** werden. Dabei sollte auf keinen Fall an den falschen Stellen gespart werden. Die passende Ausrüstung setzt zwar eine relativ große Kaufkraft voraus, im Notfall steht aber durch Sparmaßnahmen vielleicht nicht nur das eigene Leben, sondern auch das der Kameraden auf dem Spiel.

“Die Berge sind morgen auch noch da. Es liegt an uns zu entscheiden, ob wir es auch sind.“ ^[34]



PASSIV | ORTEN.

Lawinenausrüstung kann in passive und aktive Systeme gegliedert werden.

Passive Systeme beschreiben Hilfsmittel, die in das Unfallgeschehen nicht direkt eingreifen können. Sie dienen in erster Linie dazu, das Orten und Retten des Verschütteten zu erleichtern.

Passive Lawinenausrüstungsgegenstände sind: LVS, Sonde, Schaufel, Schnur und Ball.

LAWINENSCHNUR.

Die Lawinenschnur gehörte bis in die 80er Jahre zu den wichtigsten Ausrüstungsgegenständen für Skitouren.

War die Schnur früher jedoch noch ein fester Bestandteil der Gebirgsausrüstung (während der Kriege vor allem in der Armee), so wurde sie in den letzten Jahren nun vollständig von LVS und anderen Produkten verdrängt. Die klassische Lawinenschnur wird heute kaum noch verwendet.

FUNKTIONSPRINZIP

Die Schnur ist meist zwischen 20 und 30 Meter lang und ca. 3,5mm dick. Sie wird typischerweise aus roter Baumwolle gefertigt und hat als Meterangabe einen Richtungspfeil als Markierung. Der Sportler bindet ein Ende, das zu einer Schlaufe gebunden ist, um den Körper, das andere Ende ist zu einem Knäuel gewickelt.

In kritischen Situationen bzw. bei Lawinengefahr wirft man den Knäuel aus - wird man nun verschüttet besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die Retter das andere Ende der Schnur finden. So könne man anhand der Richtungspfeile und Meterangaben, die auf der Schnur angebracht sind, Rückschlüsse auf die Position des Verschütteten ziehen.^[35]

Die Lawinenschnur bekommt man mittlerweile um €10.^[36]



Abb.15

FIND-ME! | LAWINENSCHNUR & TIEFSCHNEEBAND.

Viel Nutzen für wenig Geld versprechen die Hersteller auf ihrer Internetseite. Dieses Produkt wurde 2016 veröffentlicht und innerhalb von 3 Jahren entwickelt. Das Ziel war es, ein möglichst einfaches und unkompliziertes, aber besonders effizientes Rettungssystem für Skifahrer zu generieren. Ein System, mit dem man unter Garantie niemals mehr einen Ski im Tiefschnee verliert und in einer Lawine schneller gefunden wird.

FUNKTIONSPRINZIP

Das Band wird auf der einen Seite am Skischuh bzw. am Bein des Sportlers befestigt - die andere Seite wird am Ski selbst angebracht. Die 10 Meter sind dabei während der Fahrt in einer kleinen Tasche verstaut. Sollte man bei einem Sturz den Ski verlieren, soll er so schneller auffindbar sein. Das Band zerteilt sich - 2 Meter hängen am Ski, 8 Meter hängen am Menschen.

Wenn man in eine Lawine gekommen ist, soll das Band auch dabei helfen, Verschüttete schneller zu finden. Neben diesen Funktionen soll das Produkt auch noch bis zu 27 weitere Funktionen erfüllen, z.B. als Absperrband im Notfall oder als Einweisungstool für Helikopter. Das ganze sollte dabei immer wieder ohne Mehraufwand benutzbar sein.

Nachteil dabei: Dieses System funktioniert offenbar nur bei Skifahrern. Da sich bei Snowboardern das Brett (im Falle eines Sturzes, einer Lawine, etc.) nicht vom Menschen lösen kann, findet es hier keine Verwendung.

Find-Me! kann man für €59 bekommen.^[37]



Abb.16 und Abb.17

LAWINENBALL | AVALANCHE BALL.

Das österreichische Unternehmen verspricht “Die Überlegenheit der visuellen Ortung”. Ziel des Lawinenballs ist es, Verschüttete auch ohne Verwendung eines LVS-Geräts zu finden. Er zählt auch zu den passiven Ortungssystemen, da er in das Geschehen an sich nicht eingreifen kann. Der Ball kann sowohl in kritischen Situationen, also auch vorbeugend ausgelöst werden.

Der Vorteil gegenüber neueren Systemen liegt darin, dass der Ball immer wieder, ohne zusätzlichen Kostenaufwand verwendet werden kann, da er auf einem rein mechanischen Prinzip basiert. ^[38]

FUNKTIONSPRINZIP

Der Ball wird durch Federkraft aufgespannt und am Ende einer ca. 6 Meter langen Schnur befestigt. Beides wird in einer speziellen Tasche in bzw. auf einem Rucksack angebracht. Kommt ein Mensch nun in eine Lawinensituation, kann er die gespannte Feder lösen, der Ball öffnet sich und wird von dem Sportler mitgezogen. Nach dem Stillstand der Lawine soll der Lawinenball im Normalfall ca. 5 Meter talwärts des Opfers liegen bleiben. Da er an der Oberfläche sichtbar bleibt, sollen Rettungskräfte so nachvollziehen können, wo sich der Verschüttete befindet.

Die Funktion erfolgt rein mechanisch und kommt ohne weitere Hilfsmittel wie z.B. Gaskartuschen (beim Lawinenairbag) aus - ist somit auch nicht mit weiteren Kosten verbunden. Zusätzlich sind auch jederzeit Trocken- oder Testauslösungen mit

diesem Produkt möglich. Das gesamte System wiegt laut Hersteller nicht mehr als 500 Gramm - somit soll man den Ball auch während der Fahrt auslösen können (auch wenn man nicht in eine Lawinensituation kommt) und wird in der Bewegung nicht eingeschränkt. ^[39]

Den Lawinenball bekommt man ab €139.



Abb.18

TEST-FAZIT:

Andreas von Criegern,
Outdoorblog Schweiz

“Der Lawinenball ist aus meiner Sicht das optimale System, um Helfern im Extremfall die schnelle Ortung und Rettung seiner selbst zu ermöglichen. Beim Transport und während der Tour muss man jedoch sehr darauf achten, das System nicht zufällig auszulösen. [...] Solange nicht alle Teilnehmer einer Gruppe den Lawinenball mit sich führen, ist dieser sicher nur als Ergänzung der klassischen LVS-Geräte zu sehen. Aber auch wenn man der Einzige mit Avalanche Ball ist, hat man während der Tour das gute Gefühl, im Fall der Fälle auch von Laien schneller gefunden werden zu können.

Nachtrag:

Mittlerweile habe ich den Lawinenball verkauft und mir einen Lawinenrucksack zugelegt. Der Grund hierfür ist einzig, dass ich im Fall der Fälle lieber obenauf schwimme, als mich auf die Schaufelkünste andere Tourengänger verlassen zu müssen. [...]” ^[40]

LAWINENBOJE | ROTAUF MRK5.

Eine neuere Interpretation des Lawinenballs, des schweizer Unternehmens ROTAUF.

FUNKTIONSPRINZIP

Der Sportler befestigt das MRK5-System an seinem Oberschenkel. Man kann es durch eine eigens dafür vorgesehene Tragetasche befestigen oder in der ROTAUF Touringhose integrieren.

Bevor man losgeht muss man das Produkt entsichern. Eine Sicherung wird gelöst, es klappt ein Griff heraus, das System ist bereit.

Sollte man nun in eine Lawinensituation kommen, zieht man an dem Griff und der Ball bläst sich innerhalb von 2 Sekunden vollständig auf. Dies gelingt durch eine eingebaute Gaskartusche. Der Ball füllt in seiner aufgeblasenen Form 5 Liter Gas.

Die Boje wird also ausgeworfen und schwimmt durch Gewicht und Volumen an der Oberfläche der Lawine. Da die Gaskartusche im Ball verbaut ist, kann man ihn theoretisch auch schon auswerfen, bevor er komplett aufgeblasen ist. Das System wird mithilfe einer Leine mit dem Menschen verbunden.

Pluspunkte: geringes Gewicht, kompakte Größe und robuste, regionale Verarbeitung in der Schweiz. ^[41]

Holster und Modul bekommt man zusammen für umgerechnet €218 (=CHF246). ^[42]



Abb.19 und Abb.20

SONDE.

Die Lawinensonde gehört neben Schaufel und LVS-Gerät zur Standardausrüstung jedes Tourengehers, Freeriders oder Bergretters.

Im Rettungsvorgang kommt die Sonde dann zum Einsatz, nachdem man die ungefähre Position des Opfers mittels LVS feststellen konnte. Die Sonde dient also eigentlich als Feinortungsgerät - es lassen sich die genaue Lage und Verschüttungstiefe des Verschütteten feststellen.

Sonden kommen teilweise ohne LVS-Vorarbeit zum Einsatz, wenn viele Retter in einer Reihe bzw. im Raster geordnet den Lawinenkegel absuchen können.

FUNKTIONSPRINZIP

Die Sonde wird im Normalfall senkrecht in den Schnee gesteckt, bis ein Widerstand gespürt wird bzw. das Sondenende erreicht wurde. Es erfordert Übung, Erfahrung und auch Geschick um feststellen zu können, ob man auf einen natürlichen Untergrund (z.B. Schnee, Eis, Fels etc.) gestoßen ist oder auf den Körper des Verschütteten. In diesen Fällen versucht man sich an der Konsistenz des Materials zu orientieren und sondiert weiter, um einen Vergleich zu spüren.

Neben der Funktion als Rettungsmaßnahme, wird die Sonde auch verwendet um im Freestyle Abfahrten auf Felsen zu untersuchen.

Die Sonde ist ein Stab, der aus mehreren geteilten Elementen besteht. Diese sind durch ein Seil

miteinander verbunden. Zieht man an diesem Seil, spannen sich die Einzelteile und stecken sich ineinander. Der Stab wird fixiert und ist nun einsatzbereit. Somit wird gewährleistet, dass der Suchende das Produkt auch mit Handschuhen bedienen kann.

Sonden bestehen in der Regel aus Materialien wie Aluminium, Titan oder Karbon - leicht und flexibel. Sie sind zwischen 2 und 4 Meter lang und wiegen ca. 200 Gramm.^[43]

Sonden von ORTOVOX sind je nach Material beispielsweise für €40-€100 erhältlich.^[44]



Abb.21



Abb.22

SCHAUFEL.

Eine Lawinenschaufel ist essentiell um Verschüttete effizient ausgraben zu können. Wie bei allen anderen Produkten, sollten man auch hier die richtige Verwendung üben und trainieren, um rasch handeln zu können. Ohne Schaufel ist es schwer bis kaum möglich, einen Verschütteten auszugraben, denn in einem Lawinenkegel wird der Schnee sehr verdichtet und ist teilweise so hart wie Beton. Die Annahme, jemanden mit Ski oder Snowboard ausgraben zu können, ist naiv und nicht besonders realistisch.

Eine gute Lawinenschaufel hat folgende Eigenschaften:

- + **robust** (Metall > Kunststoff)
- + **leicht** (Aluminium, Carbon)
- + **handlich** (Griff)
- + **klein** (Teleskopgriff)

FUNKTIONSPRINZIP

Die Schaufel wird in der Regel im oder am Rucksack transportiert. Im Fall eines Notfalls, ist die Schaufel das zuverlässigste Mittel den Verschütteten auszugraben.

Die Schaufel wird von Freeridern auch als Hilfsmittel verwendet um Kicker für Sprünge zu bauen. Es gibt auch Modelle, die mit Ski und Schnüren zu einem provisorischen Schlitten zusammengebastelt werden können, um Verletzte abzutransportieren. Manche Schaufelblätter können auch in ihrem Winkel verändert werden (90°). Sie können so für Schneedeckentests o.Ä. verwendet werden.^[45]

ORTOVOX-Schaufeln kosten zwischen €45 und €125.

[46]



Abb.23

LVS | LAWINENVERSCHÜTTETENSUCHGERÄT.

Das elektronische Ortungsgerät um Verschüttete zu finden und bergen zu können. LVS-Geräte werden stets weiterentwickelt um Verunglückte immer schneller und genauer orten zu können. Auch die Handhabung für weniger geübte Schneesportler wird dadurch erleichtert.

FUNKTIONSPRINZIP

Prinzipiell hat jedes LVS-Gerät zwei Modi: Senden und Suchen. Es können aber nie beide Modi gleichzeitig betrieben werden. Im Normalfall sollte sich das Gerät im Sendemodus befinden und eng am Körper getragen werden. So kann man es im Fall einer Verschüttung nicht verlieren und geortet werden. Die Rettungskräfte schalten im Notfall auf den Modus "Empfangen" bzw. "Suchen" und können mit dem Orten beginnen. Ja nach Geräteart, Lage und Verschüttungstiefe des Opfers kann die Reichweite des Signals 20-60 Meter betragen. Waren LVS-Geräte früher noch mit einer Antenne ausgestattet, die nur die Entfernung anzeigen konnte, so weisen die heutigen Produkte 3 Antennen auf, die Entfernung und Richtung anzeigen - außerdem macht es die Suche nach mehreren Verschütteten einfacher. Leider können LVS-Geräte auch heute noch durch elektromagnetische Felder oder metallische Teile gestört werden. Die neuesten Geräte weisen mittlerweile auch schon Funktionen wie "markieren" auf - so können bei einer Verschüttung von mehreren Personen, schon geortete Signale ausgeblendet werden - man

kann sich auf die Suche nach den anderen Opfern konzentrieren. Sollte einer der Retter aufgrund einer Nachlawine verschüttet werden, können die Geräte nach kurzer Zeit auch automatisch auf "Senden" umschalten, sobald registriert wird, dass sich der Träger nicht mehr bewegt. Der Umgang mit einem LVS-Gerät sollte im Idealfall immer wieder geübt werden, um im Notfall einen reibungslosen Rettungsablauf zu garantieren. Genaue Kontrollen vor jeder Tour zu Batteriestand und Funktionstüchtigkeit sind außerdem eine Voraussetzung.^[47]

Die aktuellsten LVS-Geräte von Ortovox kosten je nach Einsatzbereich zwischen €200 und €350.^[48]



Abb.24

Eine Untersuchung von Dr. Matthias Hohlrieder und Dr. Peter Mair zeigte, dass von 100 Variantenfahrern lediglich 30 ein LVS-Gerät verwenden. Weiters geht aus dieser Untersuchung hervor, dass nur 16% der LVS-Benutzer in der Lage sind, einen Verschütteten rechtzeitig zu finden. Geht man von 100 Variantenfahrern aus, von denen lediglich 30 Variantenfahrern ein LVS-Gerät verwenden und von denen wiederum nur 16% in der Lage sind einen Verschütteten mittels LVS-Gerät rechtzeitig zu finden, bleiben von 100 potenziellen Rettern nur mehr 5 mögliche Retter übrig. Sind gleich mehrere Kameraden verschüttet sieht die Bilanz noch viel schlechter aus.^[49]



Abb.25

RECCO

1981 wurden die ersten RECCO-Prototypen gefertigt. Diese waren damals noch sehr groß und schwer - der Detektor wog 16 Kilogramm und war dementsprechend unhandlich. Das aktuellste Modell wiegt heute nicht einmal mehr ein Kilo.

FUNKTIONSPRINZIP

Das System besteht aus einem Detektor, der von den Einsatzkräften eingesetzt wird, und den Reflektoren, die in Bekleidung, Helmen, Protektoren oder Schuhen integriert sind. Der Reflektor befindet sich so immer am Körper des Verunglückten, er ist immer "eingeschaltet", muss nicht aktiviert oder gewartet werden.

Das Suchsystem basiert auf Radartechnologie. Der Reflektor besteht aus einer Diode, die eine Schwingung auslöst, sobald das Radarsignal auftrifft. Damals noch in kleinem Rahmen, ist heute eine Signalreichweite von bis zu 200 Metern möglich.^[50]



Abb.26



Abb.27 und Abb.28

AKTIV | SICHERN.

Aktive Systeme sind Systeme, die den Sportler während eines Unfalls aktiv vor Verletzung schützen sollen. Den Verunglückten soll dabei in diesem Moment durch Protektion o.Ä. geholfen werden.

Aktive Produkte sind der Lawinenrucksack/ Lawinenairbag, die BlackDiamond Avalung oder auch Protektoren. Daneben sind noch zwei weitere Konzepte zu erwähnen: die AIRTRADER-Weste und das Integrated-Avalanche-System von ADVENATE.

AIRBAGRUCKSACK | LAWINENAIRBAG.

Das Prinzip des Lawinenairbags wurde in den 1970er Jahren durch Zufall von einem Förster entdeckt. Dieser wurde nicht von einem Schneebrett begraben, da er gerade Wildbret (Reh- oder Hirschfleisch) auf den Schultern transportierte. Danach versuchte er die Situation mit großen Kanistern zu reproduzieren und ließ sich seine Theorie von Experten bestätigen. Ein Patent wurde angemeldet - die Geburtsstunde des Lawinenairbags! Das erste funktionstüchtige Modell war ab 1985 verfügbar, damals noch mit einem großen Ballon, der sich zentral am Rücken befand. Ab 1996 gab es eine Umstellung zum Doppelairbag, der sich eher seitlich aufbläst.

FUNKTIONSPRINZIP

Die Airbags befinden sich in einem Rucksack und können durch den Zug an einem Griff an der Vorderseite eines Tragegurts ausgelöst werden. Durch eine Stickstoffpatrone werden die bis zu 170l großen Ballons innerhalb von 1-2 Sekunden aufgeblasen. Durch das Prinzip der "inversen Segregation" sollen die Betroffenen durch die plötzliche Volumenvergrößerung, ähnlich wie die großen Teile in einem Müsli, an der Oberfläche der Lawine gehalten werden. Es kommt dabei trotzdem meistens mindestens zu Teilverschüttungen oder manchmal sogar zu Ganzverschüttungen der Personen. Dann sollen die großen Ballons zumindest anzeigen, wo sich das Opfer befindet - falls sie zu sehen sind. Eine Auslösung mithilfe der

Gaskartusche ist nur einmalig möglich, danach muss sie beim Anbieter nachgefüllt oder ausgetauscht werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass man mit gefüllten Kartuschen keine Flugreisen unternehmen darf.^[51] Der Lawinenrucksack JETFORCE von BLACK DIAMOND und PIEPS funktioniert hingegen mithilfe eines Gebläses und ist dabei genauso zuverlässig wie die anderen Modelle. Ein Vorteil an diesem Prinzip ist, dass auch der Airbag mit Luft aufgeblasen wird, die nach ein paar Minuten durch den umgekehrten Luftstrom des Gebläses nach vorne hin ausgeleitet wird. Dem Opfer soll so noch mehr Luft zum Atmen bereit gestellt werden.^[52]

Der Airbag stellt neben der Standardausrüstung (LVS-Gerät, Schaufel, Sonde) das zuverlässigste Hilfsmittel gegen eine Lawinenverschüttung dar. Vielen Leuten wird anscheinend aber genau diese Vorstellung zum Verhängnis, da sie sich mit dem Rucksack zu sicher fühlen. Sie gehen teils mehr Risiken ein als ohne dieses Produkt. Dazu kommt, dass man auch bei den Airbags nie sicher sein kann, ob er auslöst. Und auch wenn alles klappt, kann man noch verschüttet werden. Ein Studie zeigt, dass von 35 Menschen, die im Notfall den Airbag auslösen, 15 teilverschüttet und 5 sogar ganzverschüttet waren. Und der letzte Fehler kann immer noch durch menschliches Versagen geschehen, denn viele schaffen es in einer Paniksituation nicht einmal, den Griff zu ziehen.^[53]

Der Airbag ist mit Sicherheit eine sehr nützliche Ergänzung zur Lawinenausrüstung von Tourengehern oder Freeridern. Er kann jedoch keinen kompletten Schutz vor einer Lawine bieten.

Die Lawinenairbags von ORTOVOX kosten momentan zwischen €680 und €720.^[54] Ein JETFORCE von BLACK DIAMOND kostet hingegen mindestens €1.000!^[55]



Abb.29



Abb.30

AVAGEAR | WESTE.

Die Rettungsweste ähnelt einer übergroßen, aufblasbaren Halskrause und kann ein Volumen von 90 Liter erreichen. Diese frühe Form des "Lawinen-Airbags" soll Kopf und Hals zusätzlich vor Verletzungen schützen.Geplant war, die Weste in Zukunft ähnlich wie den ABS-Doppelairebag zu befüllen.

FUNKTIONSPRINZIP

Zum Zeitpunkt eines Tests im März 2001 standen damals Prototypen dieses Produkts zur Verfügung, die mit Druckluft aufgeblasen wurden. Die Weste sollte, ähnlich wie auch der Lawinenrucksack, verhindern, dass man mit dem Kopf unter die Schneemassen gelangt. Außerdem, so die Idee, soll der Nacken dadurch gestützt und eine Atemhöhle generiert werden. "Ein guter Ansatz, aber für den Skitouristen als Rettungsgerät noch nicht relevant", so Dieter Stopper, Leiter der Sicherheitsforschung beim DAV (Deutscher Alpenverein) im Jahr 2001. AVAGEAR wurde ursprünglich in den USA entwickelt, existiert aber bis heute nur als Prototyp.^[56]

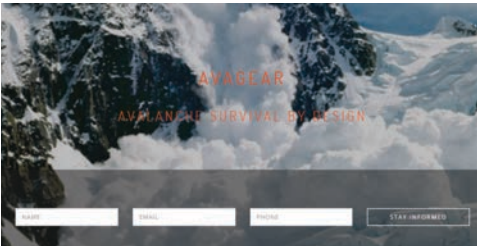


Abb.31

AIRTRADER | WESTE.

Eine Weste, die Lawinenairbag und Atemsystem in einem Produkt kombinieren soll. Bis jetzt noch nicht realisiert, auf Indiegogo jedoch erfolgreich finanziell unterstützt. Der Erfinder, Thomas Roos, erklärt, dass AIRTRADER einen Verschütteten mindestens 2 Stunden lang mit Atemluft versorgen kann.

FUNKTIONSPRINZIP

Im Notfall zieht man, wie auch beim Lawinenrucksack, an einem Griff, es blasen sich 2 Ballons im Rückenbereich auf. Gleichzeitig soll sich die Kapuze automatisch über den Kopf bewegen und sich das Mundstück direkt vor dem Mund befinden. Das Atmungsprinzip ist dann sehr ähnlich zu dem der AVALUNG - die Ausatemluft wird am Rücken ausgeleitet und so von der Einatemluft getrennt.^[57] Kritikpunkte könnte man gegenüber der ergonomischen Anpassungen und der Funktion der automatischen Kapuze äußern. Ist sichergestellt, dass das Aufklappen bei jeder Kopfform oder mit verschiedenen Helmmodellen funktioniert? Kann gleichzeitig zur Weste auch noch ein Rucksack getragen werden? Kann beim Einsatz von flexiblen Materialien wie Textilien innerhalb einer Lawine auch Schnee in den Kragen gedrückt werden?



Abb.32 und Abb.33

ADVENATE | IAS.

Das IAS ist ein neues Produkt, das erst dieses Jahr auf der ISPO von dem 2016 gegründeten Unternehmen ADVENATE präsentiert wurde. Dabei handelt es sich um ein System, das Rucksack, Lawinenairbag und Atemuntersützung vereinen soll.

FUNKTIONSPRINZIP

Durch das Ziehen an einem gemeinsamen Griff für beide Systeme, wird ein Ballon aufgeblasen und das Atemsystem kann verwendet werden. Dies geschieht durch den Griff, der gleichzeitig auch das Mundstück am Schlauch zum Airbag darstellt. Griff und Mundstück verbinden so zwei wichtige Punkte, die im Notfall auf einen Vorgang reduziert werden. Falls man jedoch nicht fähig ist, am Griff zu ziehen, kann die andere lebensrettende Funktion auch nicht genutzt werden, denn der Schlauch ist somit noch im Träger des Rucksacks verstaut und zu weit vom Mund entfernt. Das Produkt wirbt mit einer wissenschaftlich bestätigten Atemdauer von über 60 Minuten. Die alte Atemluft wird bei geglückter Aktivierung, wie auch bei der AVALUNG, im Rückenbereich ausgeleitet - neue Luft wird direkt durch das Ventil eingeatmet.^[58]



Abb.34 und Abb.35

FERRINO | AIRSAFE.

Airsafe wurde vom italienischen Unternehmen FERRINO entwickelt und ähnelt dabei in einigen Punkten der AVALUNG. Einerseits im schlichten Design, andererseits in Funktion und Handhabung. Neben den Vorteilen der AVALUNG bringt AIRSAFE jedoch auch die Nachteile dieses Systems mit. Ein auf dem Wintersportmarkt eher unbekanntes Produkt - vielleicht eben genau durch die Ähnlichkeit zur AVALUNG von BLACK DIAMOND.

Dieses Produkt wiegt 330g, der Preis wird auf der Herstellerseite nicht aneaegeben.



Abb.36

BLACK DIAMOND | AVALUNG.

Die AVALUNG von BLACK DIAMOND ist (neben dem JetForce als Zwischenlösung) das einzige existente Produkt, das dem Verschütteten helfen soll, unter der Schneedecke zu atmen. Sie soll dabei sehr leicht sein und ist auch als integriertes Modul im Rucksack zu bekommen. Vor allem der geringe Preis und die vermeintlich einfache Lösung für ein großes Problem wirkt dabei sehr positiv. Und obwohl das vielversprechend klingt, hat sich die AVALUNG in Marktsegment der Lawinenausrüstung nicht etablieren und die Nutzergruppe nicht überzeugen können. **WARUM?**

FUNKTIONSPRINZIP

Das AVALUNG-Modul ist entweder in einem Rucksack integriert oder frei um den Oberkörper geschnallt. Durch einen Schlauch mit Mundstück wird die eigene Atemluft an einer anderen Stelle (in diesem Fall im Rückenbereich) ausgeblasen als eingesaugt (an der Schulter) - die Frischluftzufuhr erfolgt dabei weiterhin über den verdichteten Schnee aus der Umgebung. Das Ganze funktioniert über ein Doppelventil, das die Luftströme in einem gemeinsamen Schlauch lenken kann. So soll sich das Zeitfenster zum Überleben laut Hersteller bis um das Vierfache vergrößern.^[59] Eine kleine AVALUNG-Einheit ist kompatibel mit den dementsprechenden AVALUNG-Rucksäcken von BLACK DIAMOND, die etwas größere Schulterschlinge ist als eigenständiges Modul zu benutzen. Im Gegensatz zu einem Lawinenairbag mit

Gaskartusche, gibt es keine Probleme bei Flugreisen. Das Modul wiegt nicht einmal 300 Gramm und enthält keine sicherheitsbedenklichen Teile.^[60]

Die AVALUNG kostet rund €100.

ANWENDUNG

Schon während dem Aufsteigen und jedenfalls während der Abfahrt, müssen Schlauch und Mundstück im Schulterbereich freigelegt sein um sie im Notfall greifen zu können. BlackDiamond selbst beschreibt den Benutzervorgang so: **“When tumbling in an avalanche, plunging into a tree-well, or skiing or riding in deep powder, the mouthpiece must be kept firmly in your mouth. Holding it firmly in your mouth with your teeth will improve your chances of keeping the mouthpiece securely positioned in your mouth. Your mouth must remain closed to prevent loss or displacement of the mouthpiece and to avoid snow entering into your mouth. Snow in your mouth could result in a blocked airway and eliminate the effectiveness of the Avalung Element or your ability to insert it in your mouth.”**^[61]

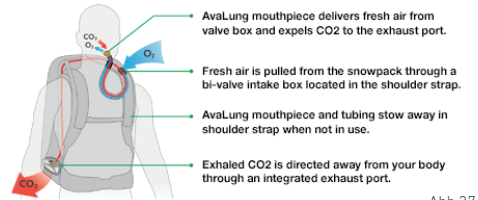


Abb.37



Abb.38

Abb.39



Abb.40

KRITIK | AVALUNG.

OUTDOOR TESTKOLUMNE:
DRAUSSEN SEIN MIT... DEM AVALUNG-ATEMGERÄT
Thomas Rottenberg für derStandard

“Die **Idee** des Lawinenschnorchels von BlackDiamond **ist an sich gut**. Bergprofis und Bergführer empfehlen das Avalung-System aber dennoch schon länger nicht mehr.

Der Fairness halber: Die Leute von BlackDiamond haben sich nicht vorgedrängt. Und auch keine Sekunde lang behauptet, dass die Avalung-Technologie heute noch das Ei des Columbus ist. Im Gegenteil: **Die Presseabteilung des renommierten Bergsportunternehmens reagierte ziemlich zurückhaltend - und unterstrich mehr als deutlich das “auch” in der Aussage, dass das Avalung-System im alpinen Sicherheitsdenken durchaus auch eine Existenzberechtigung habe.**

BlackDiamond ist schließlich in der Entwicklung von Berg-Tools ein Name, der für “ganz vorne” und “hochqualitativ” steht: Mit dem “Jetforce“-Lawinenairbag hat die seit 1957 aktive Marke einen der innovativsten und fortschrittlichsten Lawinenrucksäcke am Start: Statt einer Einmal-Druckluft- oder Gaskartusche wird der “Luftballon” von einem kleinen, leistungsstarken Elektromotor aufgeblasen. Immer wieder.

“Avalung”? [...] Haben wir auch noch im Programm. Aber um einen Test-Rucksack zu finden, mussten die Schweizer dann fast eine Woche im Lager suchen. Das sagt auch etwas aus ...

Doch da war eine Leser-Frage: Ob “dieses Schnorchelsystem” für Geländeskifahrer **nicht ebenso sicher** wie, **aber eben doch deutlich billiger als die teuren Lawinenrucksäcke** sei.

Kurz gesagt: **Nein.**

Die Langfassung: Ein von einer Lawine Verschütteter hat - abgesehen von der Option, von Schnee, Trümmern oder dem Sturz mit der Lawine tödlich verletzt zu werden - das Problem, dass ihm die **Luft ausgeht**. Nach **15 Minuten** sinken die Überlebenschancen dramatisch. Nicht, weil im Schnee zu wenige Luft wäre - sondern weil man an der eigenen (Aus-)Atemluft erstickt. Die **Atemhöhle rund ums Gesicht vereist** - und der steigende CO2-Anteil darin erledigt den Rest. Die **Überlebenszeitspanne** zu **verlängern** ist natürlich alles andere als blöd. Genau das tut Avalung: Mit dem Schnorchel wird die Luft an anderer Stelle (im Rückenbereich) ausgeatmet als angesaugt (im Schulterbereich). Fazit: Das **Zeitfenster vervierfacht sich**. Rechnerisch.

Die Sache hat allerdings Haken. Der größte ist der Schnorchel: Den muss man **rechtzeitig im Mund** haben - **und dort behalten**. In einer Lawine. Außerdem ist im alpinen Notfall-Prozedere eine **Totalverschüttung keine Option**, die als “akzeptabel” gilt: Punkt eins lautet durch Planung und Verhalten den Lawinenabgang um jeden Preis zu vermeiden. Schritt zwei folgt, wenn das misslingt - und heißt “nicht verschüttet werden”. Das **Notfallausrüstungstool der Wahl** im Wordscase-

Szenario **ist heute daher der Lawinenairbag**, betont Martin Schuster vom “Alpincenter Lech”: Weder der Sicherheitsprofi noch seine Bergführer raten zu Avalung. Im Gegenteil. Nicht, weil die Idee falsch ist: Es gibt belegte Fälle, wo Avalung Leben rettete. Und natürlich ist ein 100-Euro-Schnorchel günstiger, leichter und weniger klobig als ein 800-Euro-Airbag. Dennoch: **“Ich würde niemandem empfehlen, sein Leben davon abhängig zu machen, einen Gummischlauch im Mund behalten zu können.”**

Freilich: Avalung-Geräte verschwinden. Heuer sah ich - trotz intensivem Ausschauhaltens - nur zwei. Eine Benutzerin sprach ich an: Die Dame hatte den Rucksack ausgeborgt - und **glaubte, der Schlauch sei ein Trinksystem**.

Jedem Avalung-Set ist übrigens eine Nasenklammer beigelegt: Um Luft nicht aus der CO2-übersättigten Zone ums Gesicht einzuatmen, sollte die Nase verschlossen sein. Also: Nasenklammer. Die ist laut Bedienungsanleitung vor der Verschüttung anzulegen. Ich brauchte daheim **beide Hände** dafür. Ohne Handschuhe. **Ohne Stress**.

Der Fairness halber: Dass diese Vorschrift leicht weltfremd ist, steht auch in der Bedienungsanleitung.”

[62]



Abb.41 und Abb.42

DESIGN

Auch was die Gestaltung betrifft, steht die AVALUNG so mancher anderer Lawinensicherheitsausrüstung um einiges nach. Im Grunde genommen ist sie **ein Beutel mit Schlauch und integrierten Ventilen** - trotzdem werden diese eigentlich gut durdachten Funktionen **formalästhetisch nicht hervorgehoben**, eher sogar noch “versteckt”.

Der sichtbare, blaue Schlauch, wirkt dabei nicht hochwertig. Der Einsatz der blauen Farbe zum Anzeigen des Funktionsteils ist an sich gut, jedoch wirkt das Produkt generell wenig bzw. lieblos gestaltet.

Interessant ist auch, dass BLACK DIAMOND bis heute nicht an einer Neuauflage oder einer Weiterentwicklung arbeitet, dafür aber mit anderen Produkten punktet (z.B. der Jetforce Airbagrucksack).



„ICH GLAUBE, ES GIBT HIER EINE GROSSE VERANTWORTUNG VON DER INDUSTRIE
ZU VERMITTELN, DASS NICHT EINFACH NUR DER KONSUM UND DAS KAUFEN VON
DIVERSEN SICHERHEITSAUSRÜSTUNGEN EINE SICHERE AUSÜBUNG DES SPORTS
MÖGLICH MACHT.“ ^[63]

MANUELA MANDL, FREERIDE-PROFI

WINTERSPORTINDUSTRIE.

Auf der ISPO (Internationale Fachmesse für Sportartikel und Sportmode), die jährlich in München stattfindet, dreht sich immer auch ein großer Teil um die Ski- und Snowboardindustrie. Vor allem um das Thema Tiefschnee. Piste ist out, Powder ist in. Alleine mit den Skiern für das entsprechende Gelände, machen die etablierten Hersteller bis zu 30% ihres Umsatzes.

„Die Leute gehen immer mehr in das Gelände hinaus um neue unverspurte Hänge und mit Freunden das Naturerlebnis zu bekommen“, so Bert Lammel, Marketingchef von VÖLKL SKI.

Dabei kämpfen die verschiedenen Hersteller besonders um Marktanteile, vor allem mit Filmen und ähnlichen Medien. In einem Werbefilm von VÖLKL (vökl.com/epicskishot) wird man aufgefordert an einem Wettbewerb teilzunehmen. Dazu muss man nur ein Video einschicken und je spektakulärer die Aufnahmen, desto höher die Chancen zu gewinnen. Auf diese Darstellung angesprochen, die Antwort: „[...] Wir wollen mit dieser Kampagne den Spaß am Skifahren wecken und sagen: das kannst du sein. Das bist du als Fahrer, nimm Teil an unserem Wettbewerb. [...] Aber es soll schon zeigen, dass der unverspurte Tiefschneehang gerade auch mit leichtgängigen Freerideski für jeden etwas besseren oder mittleren Skifahrer zu befahren ist.“^[63]

Es geht immer darum, diesen Lifestyle und den Spirit zu kommunizieren. Die angesprochene Zielgruppe will eben nicht mit vielen anderen auf

der Piste fahren, sondern auch einmal abseits, um eine schöne Tiefschneeabfahrt zu erleben. Genau dieses erzeugte Bild formt den Trend, der heute zu erkennen ist, so aktiv mit.

Viele Hersteller lassen durch ihre Produkte auch immer mehr durchblicken, dass der Mensch bzw. die Technik über die Natur gewinnen kann und versuchen die Nutzergruppe mit allen Mitteln von der neuesten Lawinenausrüstung zu überzeugen.

Für die Industrie ist gerade diese Nutzergruppe von großer Bedeutung, denn Hersteller müssen sich nun überlegen, wie involviert die Leute eigentlich in das ganze System sind. Involviert genug, um sich teure Ausrüstungsgegenstände selbst zuzulegen oder wollen sie es sich vielleicht doch lieber ausleihen?^[63]

Freeride und vor allem Tourengehen sind jedenfalls und trotz allem stark wachsende Märkte: man braucht Equipment, das nicht zu schwer ist. Kleidung, die atmungsaktiv ist aber trotzdem warm hält. Einen Schuh, mit dem man auch gut steigen kann.

Abseits der Piste spielt das Thema Sicherheit und Lawinenausrüstung eine große Rolle. Und gerade mit dieser lässt sich viel Geld verdienen.

Wer neben LVS-Gerät, Sonde und Schaufel auch noch in Zusatzprodukte investieren will, der muss für einen “vollständigen” Grundschutz schon mit 1500 Euro rechnen. (Lawinen-)Sicherheit ist nun auch neben dem klassischen Skigeschäft zu einem aktuellen Wachstumsmarkt geworden. Dabei geht es um Geschäfte im zweistelligen Millionenbereich.^[64]

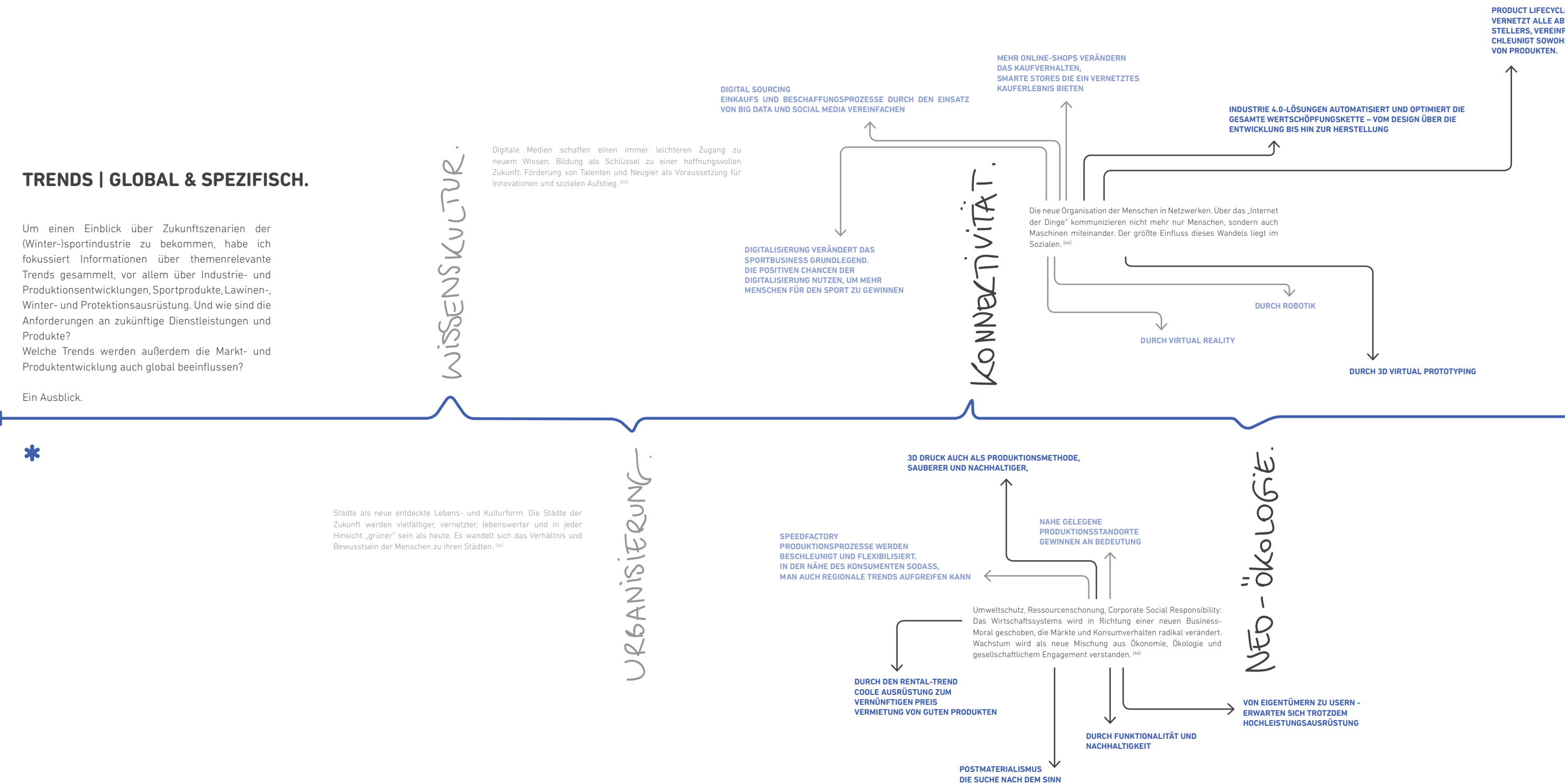
Vor allem der Lawinenairbag hat es heute schon fast in das Standardrepertoire eines Touren- oder Freeridesportlers geschafft. Dabei reicht es, auf Statistiken über Opferzahlen in den Bergen bzw. bei Lawinenunfällen zu verweisen. Daneben wächst zwar auch die Nachfrage an fundierten Ausbildungen, doch immer noch langsamer als die an der Ausrüstung.

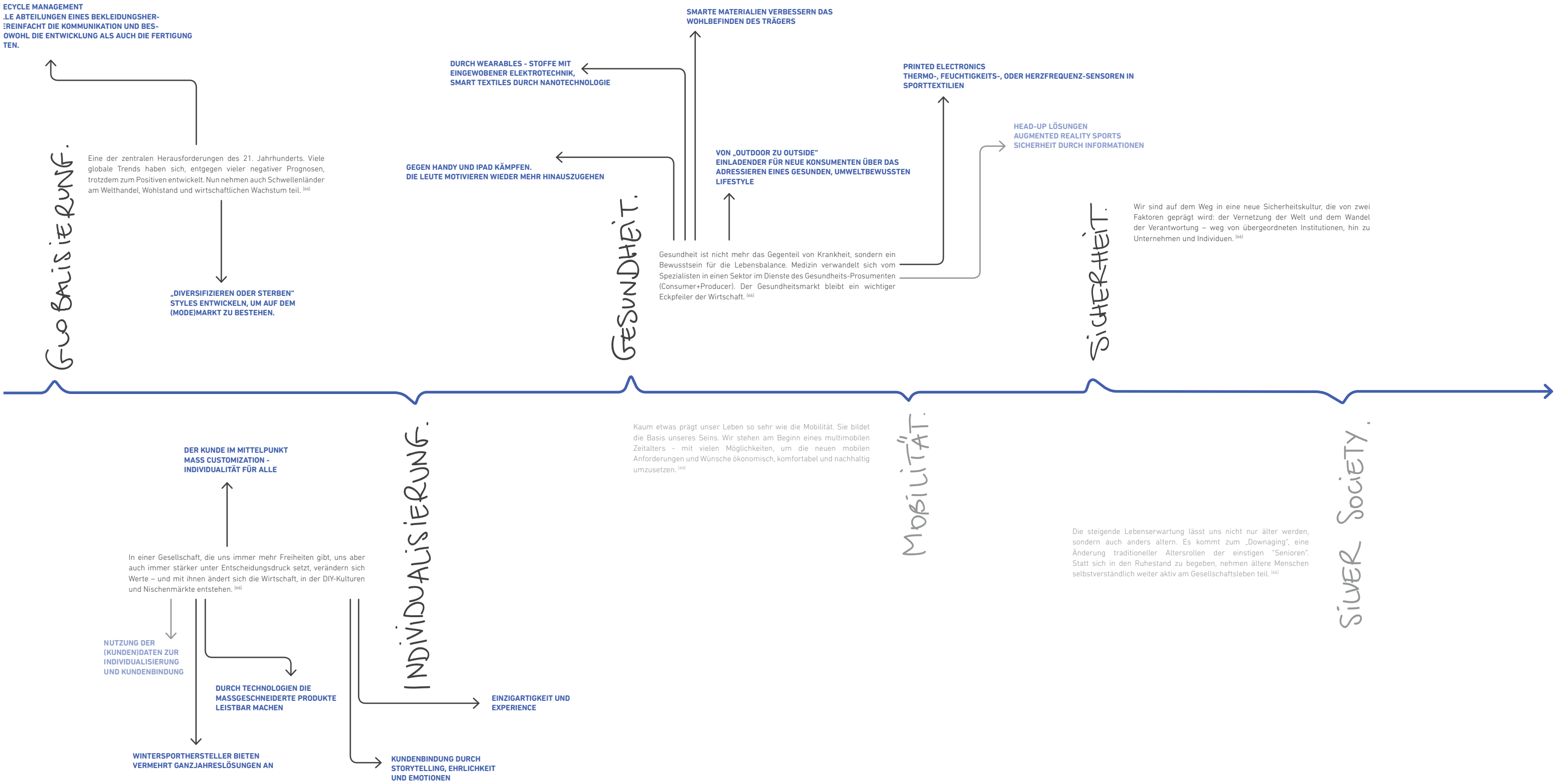
Alpenverein und auch Hersteller wie ORTOVOX oder MAMMUT bieten eine große Zahl an Kursen und Weiterbildungen an, in denen die Sportler die Lawinenbergung und den Umgang mit den Geräten üben können.

Trotzdem wird kritisiert, dass die Leute viel zu viel auf ihre Ausrüstung vertrauen würden und Angebote für Kurse selten wahrnehmen würden.

^[65]

Im folgenden Teil sollen Trends, die die Wintersportindustrie, Produktion und Veränderungen innerhalb der Zielgruppe betreffen, veranschaulicht werden. Dabei gilt es, erst globale Trends und im Weiteren spezifische Trends zu durchleuchten.





*alle Unterpunkte, <https://www.ispo.com> unter Unternehmen, Trends & Märkte

PROBLE- MATIK

1. VERSUCHE ZU VERMEIDEN, ÜBERHAUPT IN EINE LAWINENSITUATION ZU KOMMEN.

2. AUCH DIE BESTE AUSRÜSTUNG IST NUTZLOS, WENN MAN NICHT WEISS WIE MAN DAMIT UMGEHEN SOLL.

3. AUSRÜSTUNG SOLLTE WEITESTEGEHEND SELBSTERKLÄREND SEIN UND NICHT ÜBERFORDERN.

Schnee wird nach mit längerer Zeit immer fester und dichter
je nach Schneeart und Dichte verändert sich auch das Gewicht bis zu 400kg pro Kubikmeter

SCHUTZ VOR DEN EINWIRKUNGEN, SCHNELLES HANDELN, UND EFFEKTIVE RETTUNG SIND AUSSCHLAGGEBEND.

Schnee als symbol für Reinheit, etwas weiches und harmloses – Gegenteil von Gefahr
Pulverschneerausch – man geht unbewusst mehr Risiken ein
mehr Wissen – mehr Risikofreudigkeit?
Schneebrett die gefährlichste Sportlerlawine

AUSRÜSTUNG MUSS AUFLÄREN UND KOMMUNIZIEREN ABER NICHT ABSCHRECKEN.

Skitour und Freetour wird populärer, die Zahl der Freerider nimmt ab
keine eindeutige Zielgruppe mehr
Ausrüstung und Gefahrenwissen wird besser
mehr Menschen, mehr Fehler, mehr Unfälle
die Trends Vitalität und Individualität verändern das verstaubte Image des Tourengehens
jährlich bis zu 500.00 Tourengesher, Frauenanteil steigt, Alter sinkt

AUSRÜSTUNG MUSS ANFORDERUNGEN VON IMMER MEHR NUTZERN GERECHT WERDEN.

besseres Material und Ausrüstung = Fahrstil immer besser und Geschwindigkeiten immer höher
hohes Maß an Verantwortung, Sicherheitsbewusstsein & Risikomanagement
ungeübte Fahrer werden zum Nachmachen animiert

NUTZER MÜSSEN BESSER AUFGEKLÄRT WERDEN / "IDIOTENSICHERE" BEDIENUNG.

der richtige Umgang mit der Ausrüstung muss geübt werden
Bedarf an aktiver Lawinenausrüstung besteht
Airbags und LVS-Geräte werden ständig weiterentwickelt, andere Systeme eher weniger

EIN NEUARTIGES AKTIVES SYSTEM HÄTTE EINE DASEINSBERECHTIGUNG AM MARKT.

optische Signale eigentlich sehr wirksam, wurden aber verdrängt
Jetforce ohne Kartusche -> Gebläse -> immer wiederverwendbar
Lawinenairbag aktiver Ausrüstungsgegenstand Nr.1

INNOVATIONSGRAD BEI MANCHEN PRODUKTEN SEHR HOCH. MANCHES STAGNIERT. WARUM?

Lawinensicherheitsausrüstung als sehr finanzstarker Markt
Grundsatz wird bei ca. € 1500 angesetzt
wie involviert wollen die Nutzer in den Kaufprozess sein?
Sharing und Verleihkonzepte werden wieder stärker

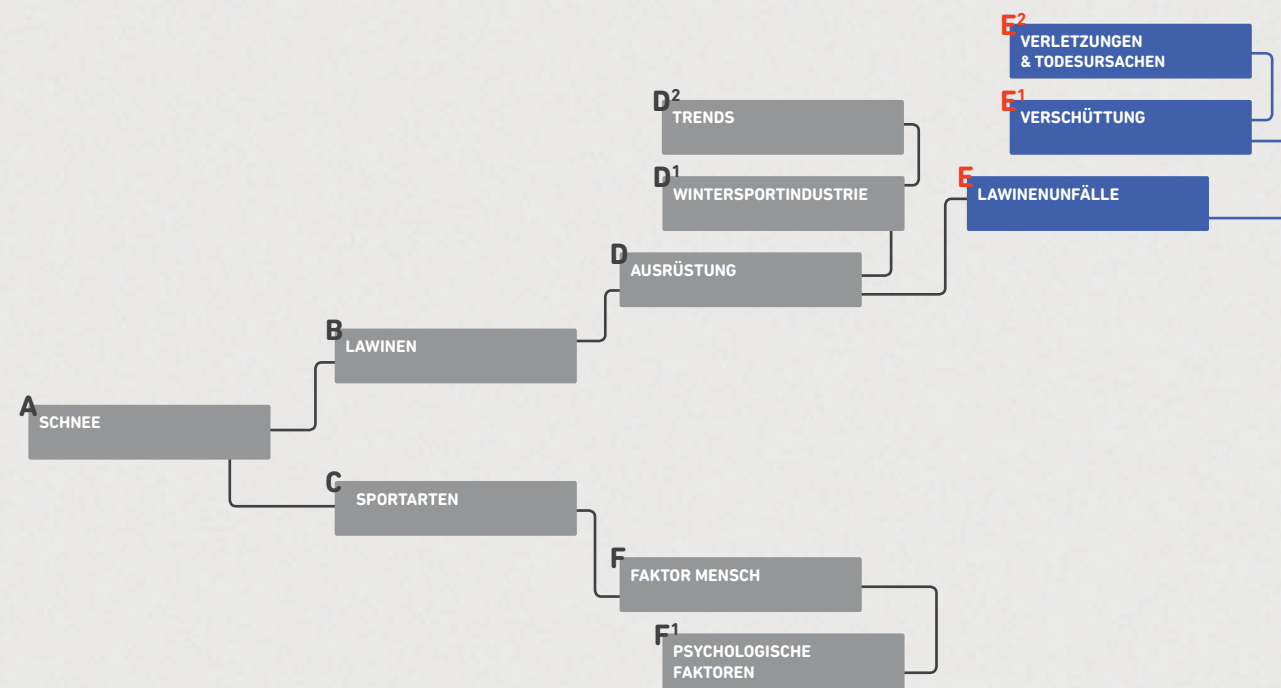
JÜNGERE NUTZER MÜSSEN / WOLLEN NICHT MEHR ALLES BESITZEN SONDER WOLLEN GERNE AUSLEIHEN.

smarte Materialien und Textilien, Wearables, Printed Electronics, Industrie 4.0, optimierte Wertschöpfungskette
virtual Prototyping, 3D-Druck, durch neue Methoden und Materialien neue Styles entwickeln, Diversifizierung
Individualität für alle, massgeschneiderte Produkte leistbar machen, Ganzjahreslösungen anbieten
Funktionalität, Nachhaltigkeit, Einzigartigkeit, Experience, Storytelling, Ehrlichkeit, Emotionen

ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN INDUSTRIETRENDS (INTERESSANT FÜR KONZEPT).

LEARNINGS 1

E | LAWINENUNFÄLLE



LAWINENUNFÄLLE.

Man spricht von einem Lawinenunfall, sobald dieser im Zusammenhang mit Personen-, Sach- oder Umweltschäden steht.

Jeder Unfall und jeder Tote am Berg ist dabei einer zu viel. Dennoch sprechen die Verantwortlichen von Bergrettung, Alpinpolizei und dem Kuratorium für alpine Sicherheit von einer eher positiven Tendenz in der Wintersaison 2016/17.

Doch auch im heurigen Winter (01.11.17 - 30.04.18) sind wieder 45 Menschen alleine im alpinen Raum in Tirol tödlich verunglückt.

Laut dem Präsident des Österreichischen Kuratoriums für Alpine Sicherheit, Karl Gabl, gäbe es trotz allem weniger Tote als im Vorjahr und im langjährigen Mittel.

2017/18 wurden 3324 alpine Personenunfälle in Österreich registriert. Dabei gab es 17 Lawinentote, 7 davon in Tirol. 8 Personen gerieten bei Skitouren, 7 beim Variantefahren unter eine Lawine. 2016/17 gab es österreichweit im Vergleich dazu noch 22 Lawinentote.

Jede Saison unterscheidet sich unter anderem maßgeblich durch die jeweiligen Wetter- und Schneeverhältnisse. Positiv für diesen letzten, verhältnismäßig unfallarmen Winter seien vor allem gute Schneeverhältnisse und ein günstiger Schneedeckenaufbau gewesen, so Norbert Zobl, Leiter der Alpinpolizei in Innsbruck.

Die Berghänge waren größtenteils stabil, das sei vor Allem für Tourengerher essentiell. Ein anderer wichtiger Faktor sei aber auch das gestiegene Gefahrenbewusstsein - die Tätigkeit der zuständigen Dienste und das resultierende Informationsangebot würden zu diesen Entwicklungen positiv beitragen. Und auch die Ausrüstung habe sich laut Zobl, in den letzten Jahren signifikant verbessert.^[67]

Der Lawinenwarndienst Tirol stellt Interessierten beispielsweise regelmäßig alle notwendigen Informationen über die Lawinen- und Gefahrenlage zur Verfügung. In der Schweiz übernimmt diese Rolle das SLF-Davos. Es existieren auch schon einige, mitunter sehr gut aufbereitete Informationsportale, wie z.B. White Risk oder LAWIS, auf denen man noch viele andere Informationen finden und sich auch austauschen kann. Diese sind auch als App für das Smartphone erhältlich und machen die Inhalte somit auch für unterwegs verfügbar. Lawinenlagebericht / Lawinenbulletin können so ebenfalls immer direkt abgerufen werden. In letzter Zeit tauchen auch immer öfter Apps auf, die anscheinend wie ein LVS-Gerät funktionieren sollen.

ACHTUNG:
Diese Apps senden auf einer anderen Frequenz und sind KEIN Ersatz für ein LVS-Gerät!

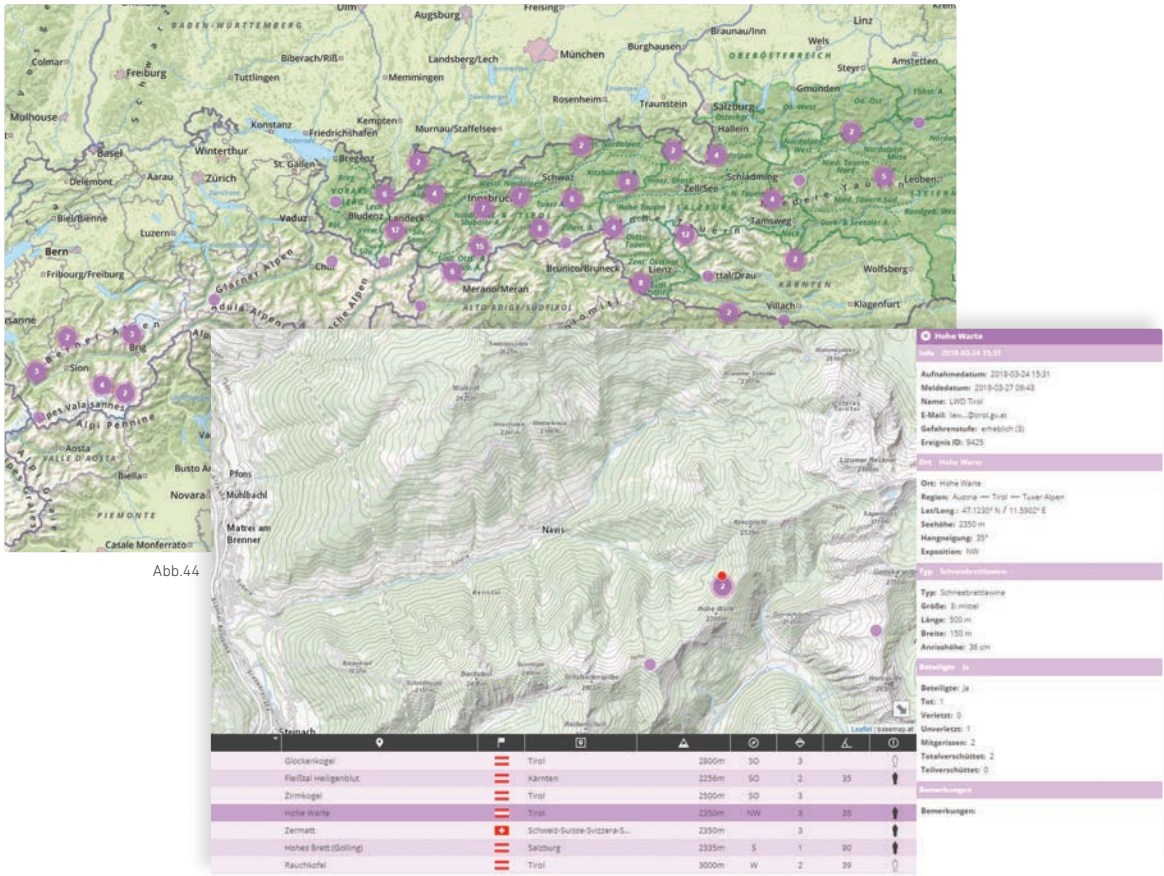


Abb.45

Detaillierte Informationen über Lawinenunfälle kann man auf LAWIS.at, dem Portal für Wetterstationen, Schneeprofile und (Lawinen-)Ereignisse beziehen. In Abb.44 sind alle Lawinenunfälle im mitteleuropäischen Alpenraum der letzten 6 Monate markiert. Die einzelnen Vorfälle sind jeweils mit allen relevanten Infos wie Personenbeteiligung, Warnstufe, Exposition etc. beschrieben (Abb.45).

DIE VERSCHÜTTUNG.

Man unterscheidet prinzipiell zwischen Teil- und Ganzverschüttung. Bei einer **Teilverschüttung** ist mindestens der Kopf des Opfers im Freien und hat somit Zugang zu Frischluft. Oft können teilverschüttete Personen ihre Arme auch bewegen - manche können sich, je nach Verschüttungsgrad, selbst befreien. Von einer **Ganz- oder Komplettverschüttung** spricht man, wenn Oberkörper und Kopf unter der Schneedecke sind. Es ist essentiell, dass die Opfer im Schnee eine Atemhöhle besitzen, sonst tritt innerhalb weniger Minuten der Erstickungstod ein. **Entgegen der Lehrmeinung, ist es vielen verschütteten Personen durch die auftretenden Kräfte innerhalb der Lawine nicht möglich, Schwimmbewegungen zu machen oder selbstständig eine Atemhöhle zu formen.** ^[68]

LAWINENSCHNEE IST MEIST HART WIE BETON
Je länger die Lawine stillsteht, desto mehr sackt der Schnee zusammen und erhöht sein Gewicht. Lawinenforscher vergleichen die Dichte des Schnees in diesem Zusammenhang mit der von Beton. Schon bei 30 cm Tiefe bedeutet das für Verschüttete: Sie können sich nicht mehr bewegen, nicht einmal mehr den kleinen Finger krümmen - mit dramatischen Folgen für Körper und Atmung. ^[69]

PRESSSCHNEE IM MUND UND IN DER NASE
Während des Lawinenabgangs können die wenigsten Opfer verhindern, **dass sich der Schnee förmlich in**

Mund und Nase presst. Ist der Rutsch beendet, sind die Atemwege verstopft. Hat man Glück und besitzt eine Atemhöhle, kommt es trotzdem nach kurzer Zeit dazu, dass der eigene Atem den umliegenden Schnee vereist und die Sauerstoffzufuhr beendet wird. Das Opfer atmet nun immer wieder die selbe, verbrauchte Luft ein. Zusätzlich wird der Schnee immer schwerer und drückt auf Brust und Lunge. Der Druck kann die Durchblutung der Extremitäten verhindern - Arme und Beine beginnen nach kurzer Zeit zu erfrieren. ^[69]

WAS PASSIERT?
Da man es nur selten schafft, aus einer Lawine auszufahren, empfiehlt die Lawinenkunde, sich durch Schwimmbewegungen an der Oberfläche zu halten. Zuvor sollte man allerdings auch Skistöcke, Ski und ähnliche Ausrüstungsgegenstände abwerfen, da diese wie Anker wirken und nach unten ziehen können. (Snowboarder haben in so einem Fall große Probleme, da die Bindung am Board nicht spontan gelöst werden kann.) Gleichzeitig sollte man durch den Zug am Griff des Lawinenrucksacks, den Airbag auslösen. Wenn man eine AVALUNG mithat, sollte man spätestens jetzt auch noch das Mundstück fassen und auch im Mund behalten können. Danach gilt es, sich klein und kompakt zu machen und die Hände vor das Gesicht zu halten, um dann unter der Lawine eine Atemhöhle zu haben - eine Bewegung, die mit Skistöcken an den Handgelenken beinahe unmöglich ist. ^[70]

Dass man in so einer Stresssituation all diese Maßnahmen treffen kann, ist sehr unwahrscheinlich. **Das Überleben hängt generell also von 4 Faktoren ab: Verschüttungsgrad + Dauer der Verschüttung + Vorhandensein freier Atemwege + Schweregrad der Verletzung.**

DIE RETTUNG
Kollegen oder umstehende Personen müssen jetzt sofort handeln, denn im Schnitt kann es beim Verschütteten nach 15 Minuten ohne Sauerstoffversorgung bzw. Zirkulation zum Bewusstseinsverlust und somit auch zum Tod kommen. In Anbetracht dieser kurzen Zeitfensters sollten sich die Helfer nicht zu sehr auf Bergrettung und Co. verlassen, da sie meist erst nach ca. 30 Minuten am Unfallort eintreffen können. Wurde das Opfer gefunden, müssen je nach Situation lebensrettende Maßnahmen angewandt werden:
+ die Atemhöhle nicht zerstören
+ Gesicht vor Schnee schützen
+ Atemwege freilegen
+ Vitalfunktionen überprüfen
+ Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten ^[71]

ACHTUNG!
Sehr stark unterkühlte Personen dürfen keine großen Bewegungen vollziehen, da es sonst zum sog. "Bergungstod" kommen kann (kaltes Körperschalenblut vermischt sich mit warmem Blut aus dem Körperzentrum - es kommt zum Herz-Kreislauf-Stillstand). ^[72]



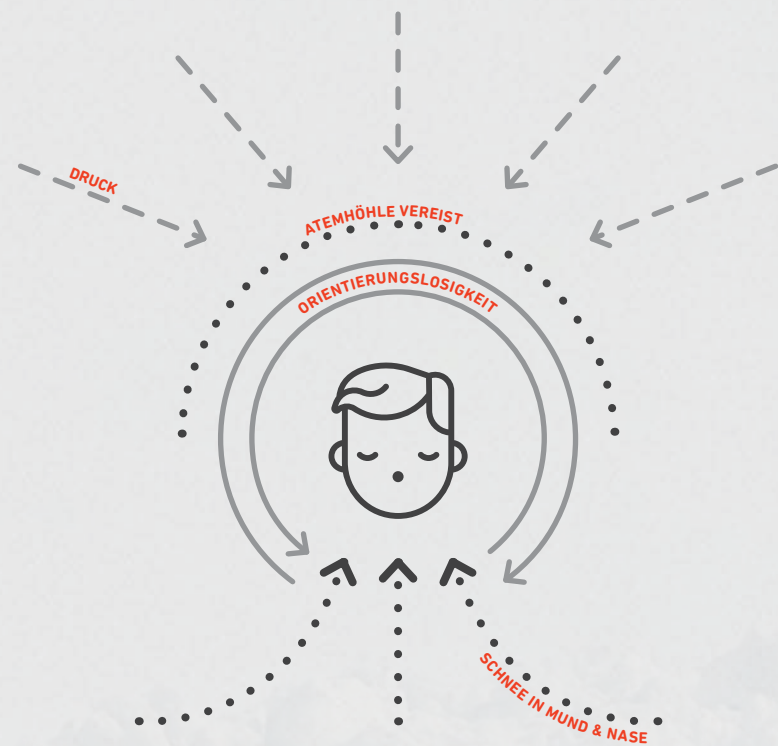
Abb.46, Abb.47 und Abb.48

EXTREMBEISPIEL
Eine achtköpfige Gruppe fährt gegen Mittag über den Nordhang ab. Dabei löste sich die Lawine, die alle acht Tourengerer mitreißt. Vier Personen wurden vollständig verschüttet. Die Vermissten sind gut ausgerüstet und die ersten Rettungskräfte treffen zwar schon nach 15 Minuten ein, doch Aufgrund der großen Verschüttungstiefe von drei bis zwölf Metern, nimmt die Bergung sehr viel Zeit in Anspruch. Nachmittags werden drei und etwa fünf Stunden später der vierte Tote geborgen. Wegen der Schneemengen musste sogar eine Handschneefräse verwendet werden. An dieser Suchaktion waren um die 60 Helfer beteiligt!

Auf dem ersten Bild der Lawinenhang am Jochgrubenkopf in Schmirn (Tirol). Die Lawine selbst war etwa 700 Meter lang und die Anrisskante um die zwei Meter hoch! Darunter die Grabungsstelle und die Mitglieder der Rettungsteams im Einsatz. Hier wird deutlich, wie sehr der Schnee in einer Lawine während und nach einem Abgang verdichtet werden kann. ^[73]



PROBLEMPUNKTE.



“

Die Lawine hat mich dann erfasst, hat mich 150 Meter weiter hinunter getragen. Ich hatte also keine Chance hinauszufahren. Ich wollte Schwimmbewegungen machen, hatte auch da keine Chance. Es hat mir den Mund gefüllt mit Schnee, die Nasenlöcher mit Schnee gefüllt. Richtig hineingeblasen. Ich hatte gedacht: nur noch den Mund frei behalten, die Hände vor den Mund, dass ich nicht erstickte. Man weiß nicht, ist man oben, ist man unten, liegt man? Man hat keine Ahnung mehr. Es kommt eine enorme Kraft auf einen zu, es presst einen zusammen. Immer stärker, je langsamer sie wird, desto stärker wird der Druck. Ich habe immer versucht, mit einer Hand Platz zu machen, dass ich zum Atmen eine Atemhöhle habe – hatte zuletzt aber keine Chance mehr.

Ich hatte die Hand vor dem Mund und konnte einen Finger von der Nasenspitze bis zu den Zähnen bewegen, die Hand konnte ich nicht mehr bewegen. Ich hatte keine Chance mehr.^[74]

- Unbekannt -

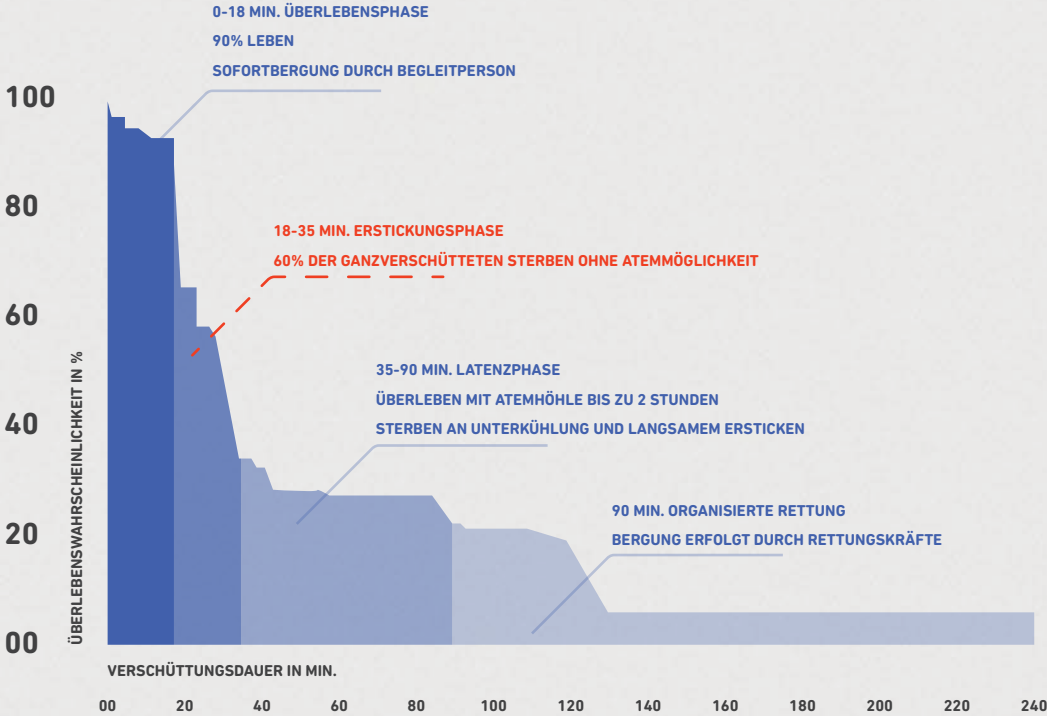
Abb.49

Um einen Verschütteten aus einem Meter Tiefe auszugraben, müssen die Retter mehr als eine halbe Tonne Schnee wegschaufeln. Dafür brauchen 2 Männer mind. 10 Minuten. Bleiben noch 2 Minuten in denen der Kopf des Opfers ausgegraben und die Atemwege freigelegt werden müssen.^[74]

66% aller von einer Lawine erfassten Personen werden nur teilweise oder gar nicht, 34% ganz verschüttet. Während von den Teil- und Unverschütteten nur 3% versterben, liegt die Mortalität bei einer Ganzverschüttung bei 49%!^[75]

Die Schneelast, die auf einem Verschütteten zu liegen kommt, kann je nach Schneeart zwischen 30 und 800 kg/m³ betragen!^[76]

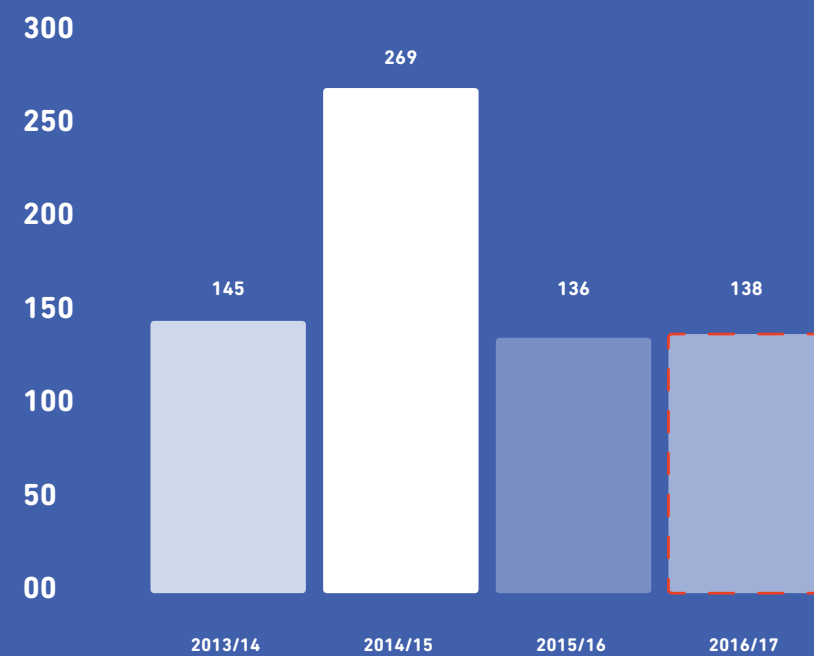
SCHNEEART	DICHTE IN KG/M ³	[76]
TROCKENER PULVERSCHNEE	30-50	
NORMALER NEUSCHNEE	50-100	
FEUCHTER NEUSCHNEE	100-200	
TROCKENER ALTSCHNEE	200-400	
FEUCHTER ALTSCHNEE	300-500	
FIRN	500-800	



Die Statistik zeigt die Überlebenswahrscheinlichkeit ganzverschütteter Personen in Abhängigkeit von der Verschüttungsdauer mit Beschreibung der Phasen im Verlauf einer Verschüttung.*

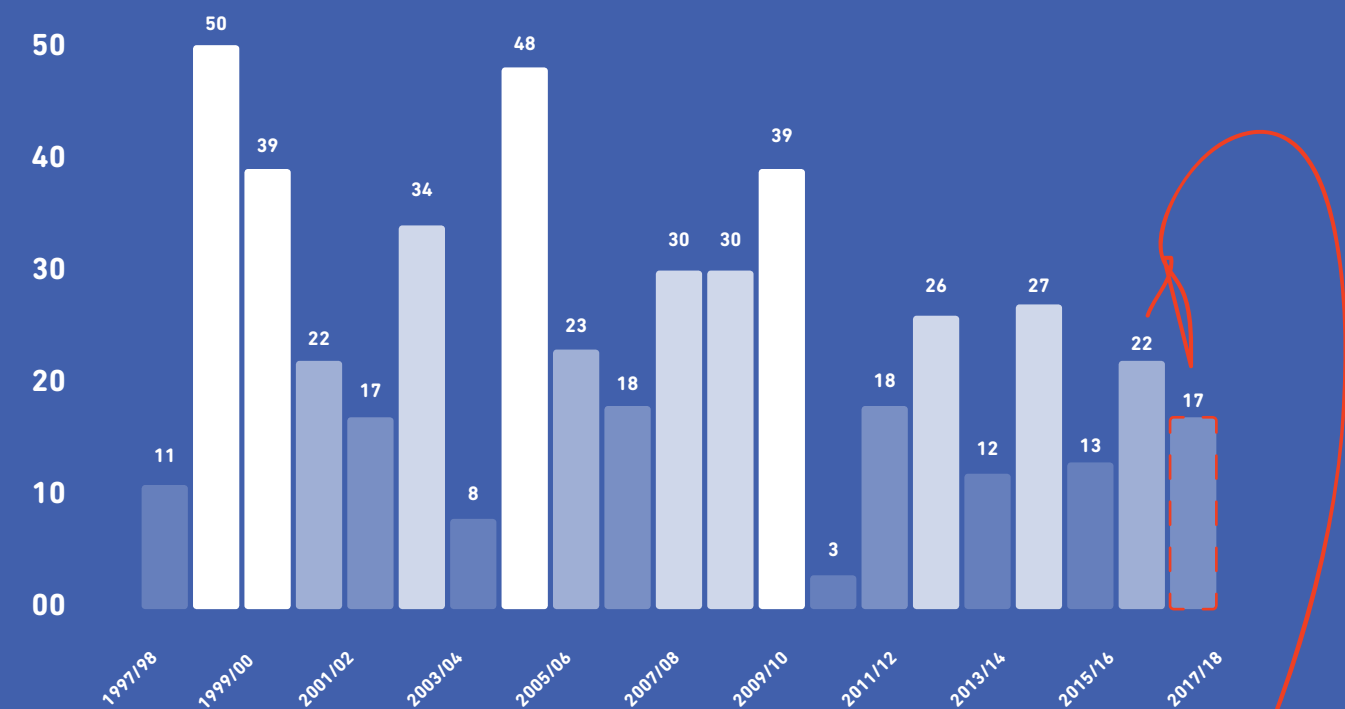
* (Nachgebildet aus: Brugger H, Durrer B, Adler-Kastner L, Falk M, Tschirky F, Field management of avalanche victims. Resuscitation, S. 15)

VERLETZUNGEN UND TODESURSACHEN.



Die Statistik zeigt die Anzahl der Verunfallten bei Lawinenunfällen in Österreich in den Wintersaisons 2013/14 bis 2016/17. In der Saison 2016/17 gab es insgesamt 138 verunfallte Personen durch Lawinen.*

* (Nachgebildet von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/798805/umfrage/verunfallte-bei-lawinenunfaellen-in-oesterreich/>)



Die Statistik zeigt die Anzahl der Toten bei Lawinenunfällen in Österreich in den Wintersaisons 1997/98 bis 2017/18. Zwischen 01.01. und 31.12.2017 wurde insgesamt 26 Lawinenunfälle mit Toten registriert. Von den 26 Opfern waren 11 Freerider, 9 Skitourengeher, 2 Eiskletterer und Wanderer bzw. Bergsteiger sowie jeweils eine Person auf Hochtour und im Straßenverkehr unterwegs.*

* (Nachgebildet von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/798794/umfrage/lawinentote-in-oesterreich-nach-bundestaendern/>)

VERLETZUNGEN UND TODESURSACHEN.

AUSZUG AUS "MUSTER UND SCHWEREGRADE DER VERLETZUNGEN VON LAWINENOPFERN"
(NACH HOHLRIEDER, BRUGGER ET AL.)
FREUNDLICHERWEISE ZUR VERFÜGUNG GESTELLT VON DR. HOHLRIEDER

Unter den Todesursachen bei Lawinenopfern steht das Erstickten nach Ansicht der meisten Experten weitaus an erster Stelle. Tödliche Verletzungen spielen ebenso wie der Tod durch Unterkühlung eine untergeordnete Rolle. Allerdings herrscht über die Häufigkeit lebensgefährlicher und tödlicher Verletzungen, aber auch über das typische Verletzungsmuster des Lawinenopfers eine gewisse Uneinigkeit.
Das Risiko tödlicher Verletzungen und deren Art sind für den Tiefschneefahrer insgesamt von großer Bedeutung, da dies auch die Art seiner Notfallausrüstung wesentlich mitbestimmen muss. LVS-Geräte und der klassische Lawinenairbag sind ausschließlich auf die Vermeidung des Erstickungstodes ausgerichtet. Diese beiden Systeme wären gewiss völlig unzureichend, wenn tatsächlich ein Drittel aller Lawinenopfer an den Folgen der erlittenen Verletzungen versterben würde. Um Klarheit in die Diskussion zu bringen, wurden alle zwischen 1996 und 2005 an den Innsbrucker Universitätskliniken behandelten oder am Gerichtsmedizinischen Institut Innsbruck obduzierten Opfer winterlicher, touristischer Lawinenunfälle im Rahmen einer Studie analysiert. Parallel dazu wurden die Unfallberichte der entsprechenden Lawinenereignisse ausgewertet.

TOD IN DER LAWINE FAST IMMER DURCH ERSTICKEN

Von den **105 einbezogenen Patienten** wurden **36 bereits tot** eingeliefert oder verstarben nach der Aufnahme. Die Obduktionen der 36 Lawinenopfer ergab: **33 Personen erstickten, einer verstarb durch Unterkühlung** (Variantenfahrer, viele Stunden mit großer Atemhöhle verschüttet, Einsatz wegen extremer Lawinengefahr stundenlang unterbrochen) **und zwei durch ihre tödlichen Verletzungen.**

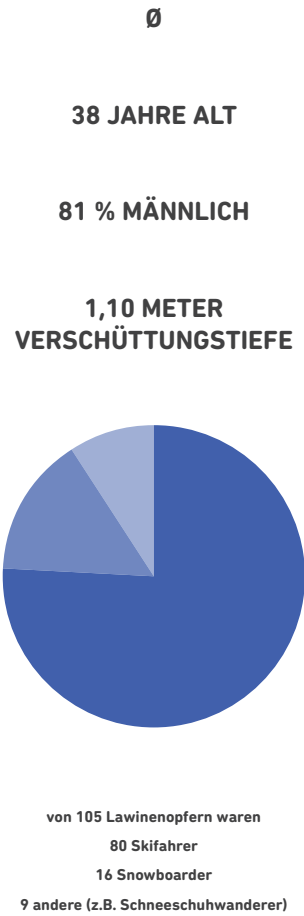
SCHWACHSTELLE HALSWIRBELSÄULE

Beide tödlich verletzten Lawinenopfer erlitten schwerste Halswirbelsäulen-Frakturen mit Schädigung des Rückenmarks. Beide waren Tourengesher, ganzverschüttet nach einem Lawinenabgang in mäßig steilem Gelände, ohne Absturz und ohne Hindernisse in der Lawinenbahn. **Offenbar üben die fließenden Schneemassen Kräfte auf den Kopf aus, die im Einzelfall zu einer massiven Überbeugung und/oder Überstreckung im Bereich der Halswirbelsäule und damit zum Tod durch Genickbruch führen.** Messungen an Dummies im Rahmen von Feldversuchen des Schweizerischen Lawinenforschungsinstitutes in Davos haben bereits 2001 gezeigt, dass die Belastungen im Bereich der Halswirbelsäule bei Lawinenopfern erheblich sein können. **Insgesamt erscheint**

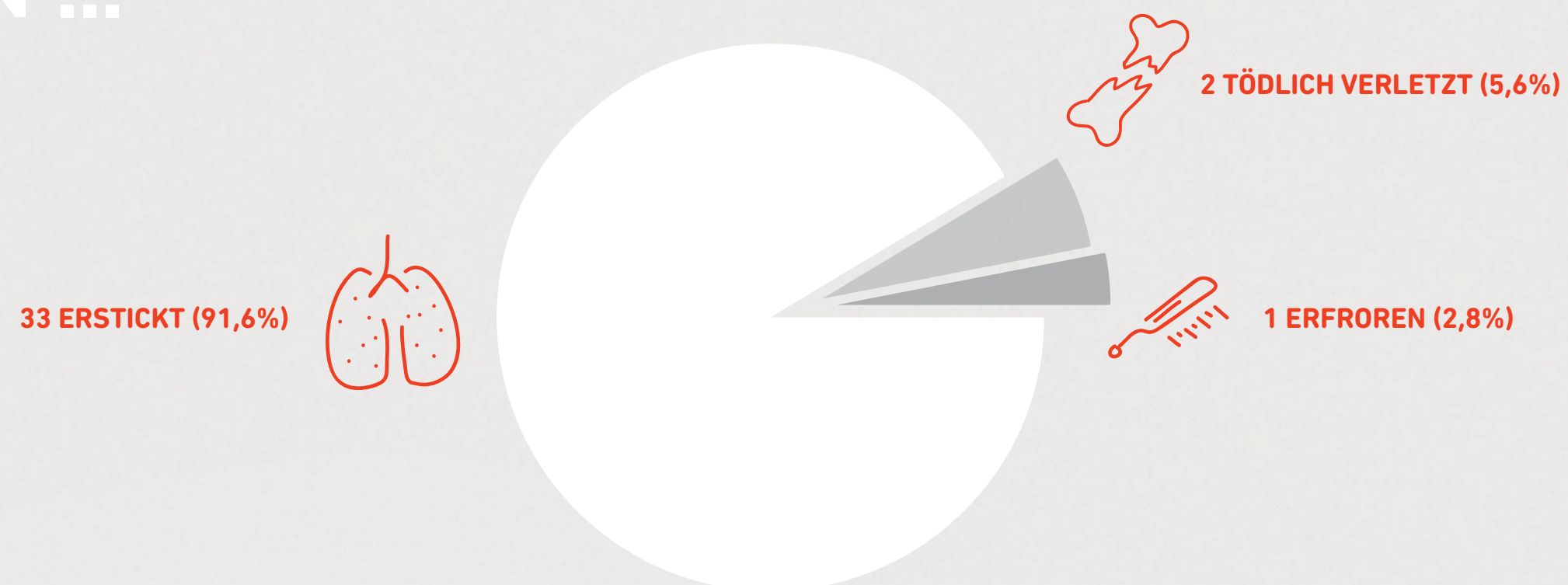
die Weiterentwicklung des klassischen Airbagsystems hin zu einem Airbagsystem in Kragenform [sinnvoll]. Allerdings gilt es zu überprüfen, dass solche Airbagsysteme das Risiko einer Halswirbelsäulen-Verletzung auch tatsächlich reduzieren. **Neben den tödlichen Genickbrüchen sind weniger schwere Halswirbelsäulen-Verletzungen auch bei Überlebenden keine Seltenheit.**

Insgesamt wurden 49 signifikante Verletzungen bei den 105 Lawinenopfern festgestellt; am häufigsten waren die Extremitäten (20), die Brust (18) und die Wirbelsäule (7) betroffen. Im Gegensatz dazu waren zerebrale (2), abdominale viszerale (1) und Beckentrauma (1) selten. Die Schwere der Verletzung war bei den meisten Patienten gering oder mäßig, wobei nur 9 schwer oder schwer verletzt waren.

67 Personen wurden ganzverschüttet, die durchschnittliche Verschüttungstiefe betrug bei diesen 1.1 (± 0.8) Meter. ^[77]



105 PERSONEN,
DAVON 36 TOTE,
DAVON ...



SAUERSTOFFMANGEL | ERSTICKEN.

Knochenbrüche und viele andere Verletzungen sind meist reparabel. Das Erstickten stellt jedoch, wie schon erwähnt, immer ein tödliche und auch die größte Lebensgefahr durch Lawinen dar.

HYPOXIE & ASPHYXIE

Die Hypoxie beschreibt den Sauerstoffmangel im Blut. Der Sauerstoff wird aus der Atemluft aufgenommen. Von dort aus pumpen Herz- und Pulsschlag die Sauerstoffteilchen durch den Körper. Sie gelangen so zu Organen und Gewebe.

Zellen, die nicht über ausreichend Sauerstoff verfügen, sterben ab. Neben verschiedenen Krankheiten kann eben eine Lawinenverschüttung beispielsweise zu einer Hypoxie führen.

Erste Symptome sind starke Schwindelgefühle, Übelkeit oder Erbrechen. Es können einzelne Körperteile, die mit zu wenig Sauerstoff versorgt werden, absterben oder bleibende Schäden erleiden. Weiters kann es zur Bewusstlosigkeit kommen und somit auch zum Tod. Sollte ein Mensch nach längerer Bewusstlosigkeit gerettet werden können, kann es auch hier trotzdem noch zu Folgeschäden kommen.^[78]

Bei einer Asphyxie kommt es meist zu einer Störung des Herz-Kreislauf-Systems - ausgelöst durch einen Mangel an Sauerstoff und dessen Austausch mit CO_2 . Dieser Vorgang ist auch äußerlich sichtbar: Schleimhäute und Haut des Betroffenen färben sich blau. Begleitet werden diese Vorgänge von starker Erstickungsangst. Die Ursachen sind unter anderem

meist Verschüttungen (und somit auch die Verlegung, also die Verstopfung, der Atemwege durch Schnee). Bei Lawinenopfern wird daneben noch der Brustkorb von den Schneemassen eingedrückt - das Blut aus dem Brustbereich wird in Hals und Kopf gepresst. Asphyxie ist ein lebensbedrohlicher Notfall, der zu Atemstillstand, Herzstillstand und zum Tode führen kann.^[79]

SAUERSTOFF AUS DEM SCHNEE ATMEN

Der Sauerstoff zum Überleben wird unter anderem tatsächlich aus dem Schnee gezogen, der sich um den Verschütteten befindet. So wurde durch Studien belegt, dass die Überlebenszeit bei trockenem, lockerem Schnee länger ist als unter nassem, dichtem Schnee. Doch wie groß ist der Einfluss der Schneedichte auf das Überleben? Bei einem Test des Instituts für Alpine Notfallmedizin der Europäischen Akademie Bozen (EURAC) wurde für insgesamt zwölf Probanden eine standardisierte Atemhöhle künstlich geschaffen.^[80]

Die Höhlen wurden in unterschiedlichem Schnee gegraben. Danach sollten die Teilnehmer durch eine abgedichtete Leitung die Luft in der vorhandenen Atemhöhle atmen. Bei trockenem Pulverschnee konnten sie dies mehr als eine halbe Stunde lang tun. Hierbei kann laut den Experten auch Sauerstoff aus dem umliegenden Schnee zuströmen. Sei dieser allerdings zu trocken, könne er vorhandenes CO_2 schlechter aufnehmen als nasser Schnee, dieser könne die Schadstoffe nämlich stärker binden.^[81]

Zum Vergleich ließen die Wissenschaftler die Probanden auch in luftdichte Plastiktüten atmen, wo kein Sauerstoff von außen in die Atemhöhle strömt. Dabei mussten die Untersuchungen allerdings wegen Sauerstoffmangel nach zwei bis fünf Minuten beendet werden.^[82]

Schnee enthält viel atembare Luft. In etwa 300 Kilogramm pro Kubikmeter Schnee (bei Schnee mit mittlerer Dichte) sind laut dem EURAC-Experten Giacomo Strapazzon, 70% des Volumens eingeschlossene Luft!

Bisher ist es zwar immer wieder aufgefallen, dass manche Lawinenopfer länger als andere unter der Schneedecke überleben konnten - man dachte, dass dabei Verbindungen zur Außenluft bestehen müssten - jetzt weiß man, dass tatsächlich der Sauerstoff aus dem Schnee zum Atmen genutzt werden kann.^[81]

Die Schneebeschaffenheit ist dabei, wie schon erwähnt, ausschlaggebend und auch saisonabhängig: Während Schnee im Jänner eher locker und trocken ist, kann er im Frühjahr zunehmend dichter und nasser werden. Im Jänner hatten die Testpersonen weniger Atembeschwerden und bessere Blutsauerstoffwerte. Der dichte, feuchte Schnee hemmte hingegen eher den Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid. Unter diesen Bedingungen mussten die Tests schon nach kurzer Zeit unterbrochen werden.

Schnee kann also einerseits Sauerstoff freisetzen, andererseits absorbiert er das beim Ausatmen ausgestoßene CO_2 . Neben der Größe der Atemhöhle

ist die Schneedichte daher ein ausschlaggebender Faktor dafür, ob man als Verschütteter überlebt.^[82]

Ein großes Problem stellt neben den anderen Einflussfaktoren eben auch die Vereisung der Atemhöhle dar. Durch die warme Ausatemluft bilden sich Tröpfchen, die sich mit dem Schnee verbinden und wieder gefrieren. Die Oberfläche im inneren der Höhle verschleißt sich und es kann kein Sauerstoff mehr hindurch transportiert werden. Ein Produkt, das das Atmen gewährleisten soll, muss ein "geschlossenes" System darstellen, dass das Austreten der warmen Luft verhindert bzw. umlenkt, um so wiederum ein Gefrieren des Schnees innerhalb der Atemhöhle zu verhindern (oder zumindest Zirkulation ermöglicht).



Abb.50
ein Verschütteter wird von Rettungskräften versorgt.

ASPHYXIE

Eine Reaktion auf akuten Sauerstoffmangel (Hypoxie). Zuerst kommt es im Regelfall zur Bewusstlosigkeit, dann zum Tod (meist nach 15 bis 35 Minuten). Lawinenopfer mit einer geeigneten Atemhöhle, können es jedoch schaffen, deutlich länger zu überleben. Durch das Vereisen des umliegenden Schnees und das Wiedereinatmen der verbrauchten Luft, kann es in weiterer Folge durch eine CO₂-Vergiftung zum Tod kommen. Menschen, die Schnee in Mund und/oder Nase gepresst bekommen haben (Verlegung der Atemwege), haben meist nur eine geringe Chance zu überleben. Angesichts dieser Tatsache, sind geübte Retter und die passende und verlässliche Ausrüstung für Opfer und Helfer ausschlaggebend für eine erfolgreiche Hilfeleistung. ^[59]

SCHÄDEL - HIRN - TRAUMA

Kopfverletzung, die zu einer Funktionsstörung oder Verletzung des Gehirns führt. Sie entsteht meist durch äußere Gewalteinwirkung. Man unterscheidet verschiedene Schweregrade - die leichteste Form eines solchen Traumas ist die Gehirnerschütterung. Sollte man dies während eines Sturzes erleben, ist es möglich, dass man selbstständige Rettungsmaßnahmen nicht mehr ergreifen kann bzw. durch die Desorientierung nicht mehr im Stande ist seine Notfallausrüstung richtig zu benützen. Kommt es durch das Trauma zu starkem Schwindel oder Bewusstlosigkeit, kann es außerdem passieren, dass Opfer an ihrem eigenen Erbrochenen ersticken. ^[83]

HALSWIRBELSÄULEN - TRAUMA

Durch Überbeugung, Überstreckung oder extreme Bewegungsabläufe in den Halsgelenken, kann es zu einem Trauma oder Bruch der Halswirbel kommen. Es ist möglich, dass dabei das obere Rückenmark durchtrennt wird, was zum sofortigen Tod führt. Verletzungen des darunter liegenden Rückenmarks führen meist zur Querschnittslähmung. Leichtere Traumata und bestimmte Arten von Brüchen sind hingegen behandelbar. ^[84]

F | EXKURS: DER FAKTOR MENSCH

Das menschliche Verhalten spielt in der Lawinenthematik eine sehr große Rolle, deshalb habe ich mich entschieden an dieser Stelle noch ein Paar interessante Punkte zum Thema Risikomanagement anzuführen.

Zur Beurteilung eines Hangs, einer Situation oder des Lawinenrisikos müssen Informationen wahrgenommen, verarbeitet, eingeschätzt und umgesetzt werden.

Verschiedene Hilfsmittel sollen dem Betroffenen bei der Entscheidungsfindung helfen. Doch das Verhalten wird nicht nur von diesen Methoden sondern auch von vielen anderen äußeren Einflüssen verändert. Das tolle Wetter und der perfekte Schnee können das Realitätsbild zum Teil so weit verzerren, dass es nicht mehr der tatsächlichen Situation entspricht und man sie nicht mehr richtig einschätzen kann. Schließlich weiß auch die Lawine nicht, wie sehr man sich mit dieser Thematik auskennt.

ENTSCHEIDUNGEN TREFFEN

Wurde ein Entschluss für eine bestimmte Handlung gefällt, können daraus automatisch auch Fehler entstehen. Sie liegen oft beim Menschen und seinem Risikoverhalten (z.B. Wahrnehmungs- oder Einschätzungsfehler, Regelübertritte).

Die Entscheidungsfindung hängt dabei auch oft von persönlichen Gefühlen oder dem Leistungszustand ab.

BSP. ORGANISATIONEN

Diese können ähnliche Gefühle wie Gruppenzwang auslösen, da sich die Teilnehmer beispielsweise denken: "Wir haben die Hütte reserviert und schon bezahlt, wir müssen sie unbedingt heute noch erreichen!"

BSP. GRUPPEN

Gruppen tendieren dazu, bestimmte Prozesse und Dynamiken völlig selbstständig zu entwickeln. Auch einzelne Personen können viel zur Gruppendynamik beitragen. Ist eine Person (einer nicht geführten Gruppe) eher dominant, wird sie sich wahrscheinlich als Gruppenführer sehen. Zurückhaltendere Mitglieder, die sich vielleicht nicht trauen ihre Meinung oder ihre Zweifel auszudrücken, könnten so in Situationen geraten, die sie nicht mehr selbst beeinflussen können.

Aber auch jeder Sportler oder Teil einer Gruppe sollte selbstständig und sicher handeln können.

FEHLERQUELLEN

Unterschiedliche Situationen können durch Sinnestäuschungen oder auch Wahrnehmungsfallen anders wahrgenommen werden:

Hänge sehen bei schönem Wetter plötzlich gar nicht mehr so steil aus, bei stürmischem Wetter kann man Signale einfach überhören und fester Schnee wirkt einfach viel sicherer als Pulverschnee.

BSP. WAHRNEHMUNGSFALLEN

Vertrautheit mit einer bestimmten Tour und einem bestimmten kann dazu verleiten, mehr Risiko einzugehen. Beim letzten Mal ist es schließlich auch gut gegangen. Und nur weil heute wieder nichts passiert ist, heißt das nicht, dass die Lawine nicht beim nächsten Mal abgehen wird. Auch eine große Gruppe oder viele Menschen die sich gleichzeitig im Hang befinden, geben Sicherheit. Nur kann der nächste einer zu viel sein.

Auch soziale Anerkennung, Druck oder Vertrauen in andere Personen kann eine Situation negativ beeinflussen, da die eigene Risikowahrnehmung gedämpft wird.

RISIKOMANAGEMENT

Von der Planung bis zur Abfahrt durchläuft man immer wieder verschiedene Phasen, in denen Wetter- und Schneeverhältnisse, Gelände und Menschen neu beurteilt werden. Mit den passenden Methoden kann versucht werden, die Lawinensituation einzuschätzen und das Risiko auf ein geringes Maß zu reduzieren. Doch die Momente und Situationen, die beurteilt werden sollten, sind oft komplex und vielschichtig - daher braucht es die passenden Methoden (die auch geübt werden sollten!).

BSP. 3x3

Diese Methode (nach Werner Munter) hat sich in der Lawineneinschätzung bewährt. Informationen und Beobachtungen werden dabei in die drei Kategorien Verhältnisse, Gelände und Mensch und die drei Phasen Planung, Beurteilung vor Ort und Einzelhang eingeteilt.

In jeder einzelnen Phase werden verschiedene Entscheidungen so getroffen, um das Risiko zu minimieren. Der Risikoanteil wird durch die Handlungen so weit minimiert, bis eine akzeptable Situation besteht.

Auch diese anerkannte und verbreitete Methode, muss studiert, geübt und verinnerlicht werden. Sonst trifft man im Ernstfall auf Überforderung. ^[85]

In diesen Absätzen habe ich versucht einen kleinen Überblick über verschiedene Aspekte des Risikomanagements zu geben und zu zeigen, dass jeder Teilnehmer selbst aufmerksam und gewissenhaft vorgehen sollte. Auch auf Gruppen und erfahrene Führer ist nie wirklich Verlass.

Kapitel in Büchern und Ratgebern zum Thema Lawine oder Tourengehen und Freeride sind meist mehr als ausführlich ausgearbeitet und gestaltet. Trotzdem denke ich, alleine ein Buch zu lesen, ist in diesem Zusammenhang nur die halbe Miete. Die Inhalte müssen durch Teilnahme an Lawinenkursen und praktischen Übungen verinnerlicht werden, sonst wird man im Ernstfall nur schwer bestehen können.

Lawinen sind zwar eher ein verhältnismäßig seltenes Ereignis, trotzdem sollte man für den Ernstfall gewappnet sein. Denn auch Profis und erfahrene Bergsportler können überrascht werden.

positive Trends in der Lawinenunfallstatistik Österreich
jede Saison aufgrund der unterschiedlichen Wetterverhältnisse und Bedingungen anders
Gefahrenbewusstsein sei gestiegen
es gibt ein relativ großes Angebot an Informationsdiensten
Apps können kein LVS-Gerät oder andere Sicherheitsprodukte ersetzen

TROTZ GEFAHRENBEWUSSTSEIN KAUM VERÄNDERTE OPFERZAHLEN.

Teilverschüttung häufiger als Ganzverschüttung
Sterberate bei Ganzverschüttung 49%
vielen Opfern ist es nicht möglich die entsprechenden Maßnahmen zur Selbstrettung zu ergreifen
Lawinenschnee wird mit der Zeit immer dichter
30cm Tiefe reichen schon aus um sich nicht mehr bewegen zu können

AUSRÜSTUNG MUSS BEI GANZVERSCHÜTTUNG FUNKTIONIEREN / VERLÄSSLICH AUCH BEI STRESS.

Schnee kommt in den Mund und drückt sich sogar in die Nase
die Sauerstoffzufuhr wird beendet, sobald die Atemwege verlegt sind oder die Atemhöhle gefriert
Druck auf die Extremitäten beschleunigt ein Erfrieren

MUND UND NASE MÜSSEN ABGESCHIRMT WERDEN / SCHUTZ VOR STÖSSEN UND DRUCK.

Schwimmbewegungen sind nur selten möglich (z.B. wegen anderer Ausrüstung (Skistöcke))
Ausrüstung kann sogar gegenwirken (Ankerwirkung)
Verschüttung ist eine absolute Stresssituation und lässt das Opfer orientierungslos zurück

AUSRÜSTUNG DARF NICHT GEFÄHRDEN / SOLLTE UNAUFDRINGLICH AUTONOM FUNKTIONIEREN.

nach 15min sinkt die Überlebenschance rapide (Sauerstoffmangel)
Rettung muss so schnell und effektiv wie möglich geschehen
die häufigste Todesursache ist das Ersticken
tödliche Verletzungen, vor allem der Genickbruch, werden vielen Opfern ausserdem zum Verhängnis

PRODUKT MUSS ATMUNG ERMÖGLICHEN UND DIE KRITISCHE PHASE ÜBERBRÜCKEN KÖNNEN.

Verschüttete können den im Schnee enthaltenen Sauerstoff atmen
je nach Schneeart sind bis zu 70% Sauerstoff im Schnee enthalten
wenn die Atemhöhle vereist, kann dieser Sauerstoff nicht mehr genutzt werden

EIN VEREISEN DER ATEMHÖHLE MUSS VERHINDERT WERDEN! DURCH UMLENKUNG DER AUSATEMLUFT?

LEARNINGS 2



2 RESEARCH II

In der zweiten Researchphase habe ich mich genauer mit ORTOVOX und deren Marktsituation und -umfeld auseinandergesetzt. Daraus kann ich in weiterer Folge auch die Nutzergruppe einordnen und Personas erstellen. Weiters werden in einer ausführlichen empirischen Phase Menschen durch einen Fragebogen und Experten in den jeweiligen Interviews befragt. So kann ich viele Eindrücke und Informationen bekommen, zu denen ich sonst vielleicht keinen Zugang gefunden hätte.

Mit dem Wissen kann ich dann die Stoßrichtung für den weiteren Projektverlauf festlegen.

ORTOVOX.

GESCHICHTE

1980 entwickelten Gerald Kampel und Jürgen Wegner das erste Doppelfrequenzgerät (ORTOVOX F2) für die Suche nach Lawinenschüttungen. Damals waren LVS-Geräte im Einsatz, welche auf unterschiedlichen Frequenzen (2,275 kHz und 457 kHz) sendeten und empfingen. Dies führte zu tödlichen Unglücksfällen, da die Opfer auf Grund der unterschiedlichen Frequenzen nicht sofort geborgen werden konnten. Das F2 konnte auf beiden Frequenzen senden und empfangen und wurde begeistert aufgenommen. Hinzu kamen ein neuer Tiefschneerucksack und die Lawinenschaufel. Ab 1988 entwickelten sie anspruchsvolle Sportmode aus Walkwolle. Mit diesen innovativen Ideen und dem Einsatz von natürlichen Materialien wurde ORTOVOX zu einer erfolgreichen und weltweit bekannten Größe im Outdoorsportsegment und für Lawinenausrüstung. 2005 wird ORTOVOX 25 Jahre alt. Das neue Logo verdeutlicht, dass ORTOVOX sich immer weiterentwickelt. ORTOVOX steht für Produkte für mehr Sicherheit und Spaß bei körperlicher Aktivität in der Natur. 2013 kommt dann auch die erste Kollektion an Lawinenrucksäcken auf den Markt, die sich durch ein entnehmbares Airbagsystem und vor allem durch Sicherheit und Komfort auszeichnen.^[86]

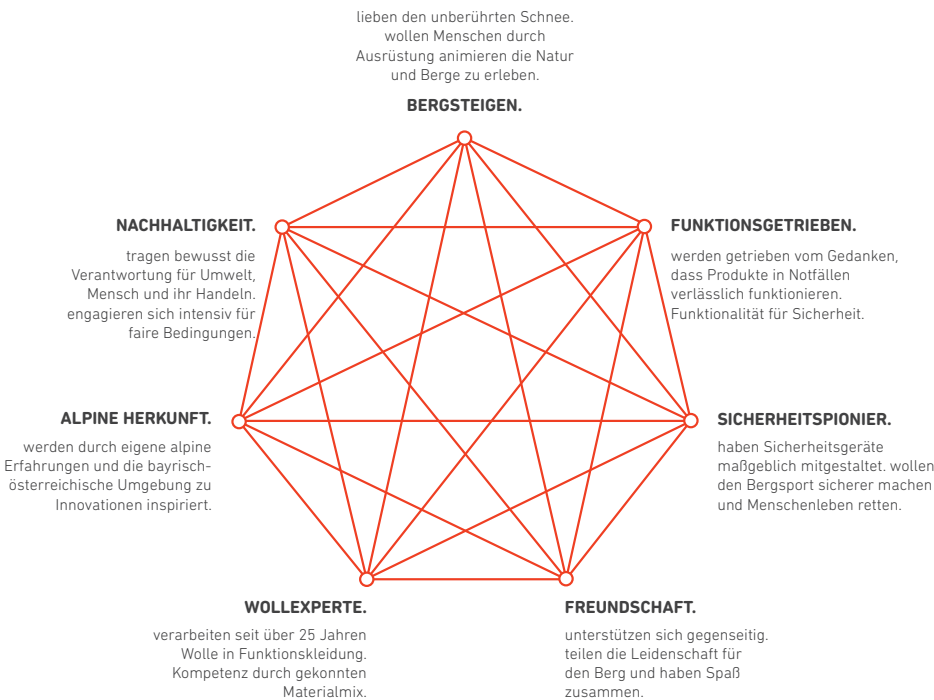
WERTE

Seit der Gründung 1980 steht ORTOVOX für ein ausgefeiltes Schutz- und Komfortsystem am Berg. Als Pionier im Lawinensicherheitsbereich wurde die Entwicklung von Notfallprodukten maßgeblich mitgestaltet. Innovative Produkte, aber auch gezielte Ausbildungsmaßnahmen tragen dazu bei, den Bergsport ein Stück sicherer zu machen. Seit 1988 ist Schafwolle ein Teil von ORTOVOX. Dieses Material bietet höchste Funktionalität, Schutz und Komfort am Berg. Nachhaltiges Wirtschaften kennzeichnet das unternehmerische Handeln. Das Engagement für faire Arbeitsbedingungen zählen genauso dazu, wie der Einsatz für das Wohlergehen der Schafe sowie für die umweltfreundliche Herstellung der Produkte.

ORTOVOX versteht sich als Winter- wie Sommer-Marke. Die Leidenschaft nach unberührtem Schnee treibt die Marke genauso an, wie gemeinsame Erlebnisse im Sommer. Dabei charakterisieren Freundschaft und Vertrauen jedes Handeln – im Team, gegenüber Kunden, Partnern und Lieferanten – am Berg sowie im Alltag.^[87]

ORTOVOX SCHÜTZT

Schutz ist bei ORTOVOX die oberste Maxime. Als Markenwert Nr. 1 steht er im Fokus des Handelns. Dabei bezieht sich Schutz nicht nur auf Produkte, die in Gefahrensituationen am Berg oder vor den Elementen schützen sollen, sondern beinhaltet auch Mensch und Natur. Außerdem konzentrieren sie sich dabei nicht nur auf innovative Produkte, sondern auch auf präventive Maßnahmen. 2008 wurde die Safety Academy gegründet, ein Verbund von fast 30 Bergschulen im gesamten Alpenraum, die einheitliche Schnee- und Lawinenkunde-Kurse anbietet. Neben den knapp 250 kostenpflichtigen Kursen jeden Winter, ermöglichen sie dem Kunden aber auch, sich durch eine digitale Lernplattform, das Safety Academy Lab, oder durch das Safety Academy Guide Book, zuhause mit dem Thema Sicherheit zu befassen.^[87]



ORTOVOX | NACHHALTIGKEIT.

Die Möglichkeiten Nachhaltigkeit im Unternehmen zu leben sind vielfältig. Engagement wird nicht als einmalige Aktion, sondern als dauerhafte Aufgabe verfolgt.

FAIR WEAR FOUNDATION

Mitglied seit Juli 2015. Bei der FWF handelt es sich um eine unabhängige Non-Profitorganisation, die kooperativ von Handelsverbänden und Vertretern der Textilindustrie, Handelsvereinigungen sowie Nicht-Regierungsorganisationen geführt wird und das Ziel verfolgt, die Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie weltweit zu verbessern. Dabei hat sie folgende Arbeitsrichtlinien definiert, die von den ORTOVOX Produktionsstätten umgesetzt werden sollten und die auch regelmäßig kontrolliert werden. Die Fair Wear Foundation überprüft dabei jährlich die Verbesserungen ihrer Mitglieder. Außerdem muss ein 3-Jahresplan vorliegen, nach



Abb.52

SOCIAL REPORT

ORTOVOX' Social Report legt alle im Bereich Corporate Social Responsibility durchgeführten Maßnahmen offen. Neben Einblicken in die Lieferkette, wird beispielsweise auch der Produktzyklus erklärt.

BÜNDNIS FÜR NACHHALTIGE TEXTILIEN

Das Bündnis wurde 2014 gegründet und besteht aus Vertretern der Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Standortorganisationen und Gewerkschaften. Ziel ist es, die sozialen, ökologischen und ökonomischen Bedingungen der gesamten Lieferkette des Textil- und Bekleidungssektors zu verbessern. Besonders engagiert sich ORTOVOX in der Unterarbeitsgruppe Wolle.

EOCA

ORTOVOX ist Mitglied der European Outdoor Conservation Association, die sich weltweit für den Umweltschutz einsetzt. Die Gruppe von Unternehmen aus der europäischen Outdoor-Industrie sammelt Spenden für gemeinnützige Projekte.

SCHWEIZER WOLLE

Seit 2011 wird für Isolationskleidung Schweizer Wolle als Füllmaterial genutzt. Die Swisswool® Produkte zeichnen sich durch ihren regionalen Ursprung, kurze Transportwege und vollständige Verarbeitung in Europa aus. Dazu wurden in der Schweiz 26 Sammelstellen eingerichtet, an denen Wollbauern ihre Wolle gegen faire Bezahlung abliefern können.

Durch diese Initiative wurde das Wollhandwerk in der Schweiz wieder zum Leben erweckt.

ORTOVOX WOOL PROMISE

Seit 1988 verwendet ORTOVOX Wolle als nachhaltigen und höchstfunktionalen Rohstoff. Seit 2012 bildet Tasmanien die Quelle für die Merinowolle. Das ORTOVOX WOOL PROMISE (OWP) stellt Kunden gegenüber sicher, dass die Produktionssysteme von Farmen unseren hohen Maßstäben hinsichtlich

- Farm- und Landmanagement
- Tierschutz
- Transport und Schlachtung entsprechen.

Die Farmen werden sorgfältig ausgewählt und regelmäßig inspiziert. ORTOVOX verpflichtet sich zu langfristigen Verträgen mit den Bauern und sorgt sich auch darum, was mit den Schafen nach dem Verlassen der Farm geschieht.^[88]



Abb.53-55

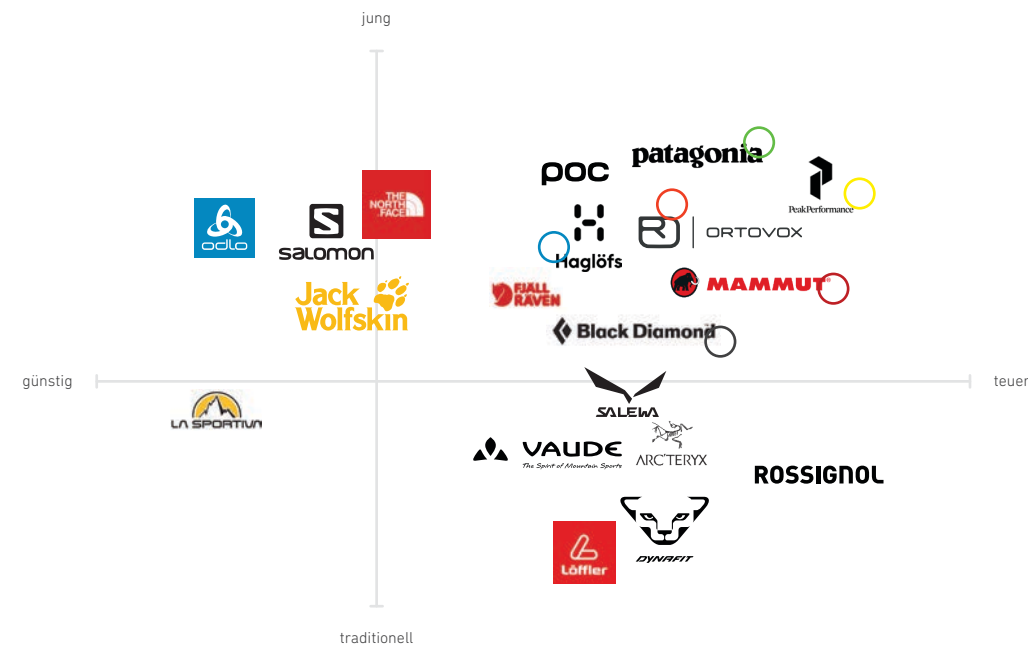
Der fortschrittliche Umgang mit Ressourcen ist bei ORTOVOX hauptsächlich im Zusammenhang mit ihren Textilprodukten möglich. Bei den Sicherheits- und Lawinenprodukten sei ein effizientes Nachhaltigkeitssystem gar nicht so einfach umzusetzen, da hier der Materialeinsatz klarerweise von großer Bedeutung ist und damit auch gleichzeitig die Entsorgung sehr kostenaufwändig und somit zum Problem werden würde. Ein Recyceln bzw. ein Kreislauf mit alten Lawinenprodukten ist bisher noch nicht gegeben.



Abb.57-62

ORTOVOX | MARKTUMFELD.

Um ein klareres Bild der Mitbewerber zu bekommen, habe ich versucht ORTOVOX und einige Konkurrenten in eine Matrix einzuordnen. Damit soll ein Vergleich ermöglicht werden, der mir weiters auch bei der Gestaltung des Produkts helfen kann. Ich habe für dieses Diagramm Marken gewählt die meiner Meinung nach nahe an ORTOVOX liegen und vergleichbare Angebote und Preise haben. Bei der Zuordnung zeigte sich dann, dass ein paar der Marken doch weiter entfernt liegen, als angenommen. Aus der näheren Umgebung konnte ich jedoch eine Auswahl für das semantische Differential ziehen.



SEMANTISCHES DIFFERENTIAL.

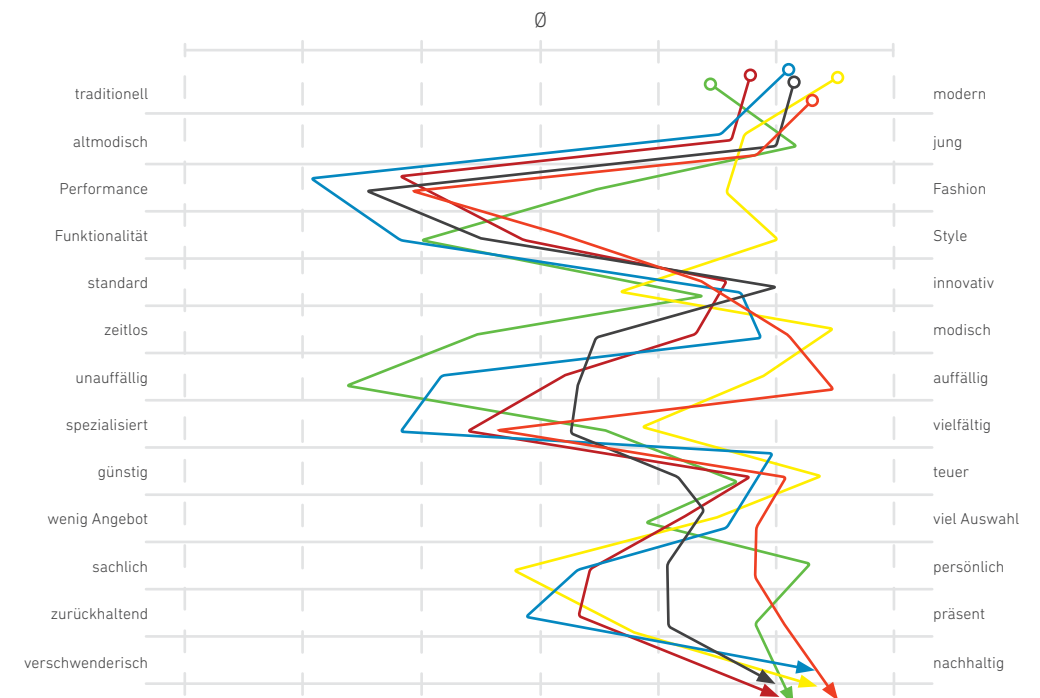
Das **SEMANTISCHE DIFFERENTIAL** ist ein Verfahren, das entwickelt wurde, um herauszufinden, welche Vorstellungen mit bestimmten Begriffen, Ideen, Marken oder Produkten verbunden werden.^[68] Es soll meine Einschätzung bzw. Einordnung verschiedener Outdoorsportmarken im Vergleich zeigen, die durch ihr Produktangebot, im Umfeld der Marke **ORTOVOX** und im Bezug auf die Aufgabenstellung relevant sein könnten. Dabei wird der Fokus in erster Linie nicht auf bestimmte Produkte gelegt, sondern eher auf das gesamte Portfolio, und die Kommunikation bzw. den Markenauftritt der jeweiligen Hersteller.

Als direkte Wettbewerber habe ich neben **ORTOVOX** die Marken **MAMMUT**, **BLACK DIAMOND**, **HAGLÖFS**, **PATAGONIA** und **PEAK PERFORMANCE** für einen Vergleich ausgewählt. Dies ergibt sich unter anderem durch Überschneidungen bzw. Ähnlichkeiten der Markenausstrahlung und des Preissegments. Es zeigt sich, dass sich die einzelnen Marken in den meisten Punkten sehr ähnlich sind und es viele Überschneidungen gibt. **PEAK PERFORMANCE** zeichnet sich außerdem durch einen Einschlag in Richtung Fashion aus.

Nachhaltigkeit scheint für alle Marken ein sehr wichtiger Punkt in deren Firmenphilosophie darzustellen. Alle stellen Informationen zum Thema nachhaltiges Wirtschaften und soziale

Mitarbeiterpolitik auf ihren Websites online. Vor allem Patagonia scheint sich durch besondere Umweltfreundlichkeit und recycelte Anteile in ihren Textilien auszuzeichnen.

ORTOVOX, **MAMMUT** und **BLACK DIAMOND** sind auch aktive und erfolgreiche Anbieter von Lawinensicherheitsausrüstung, während das Repertoire der anderen sich vor allem auf sportliche Outdoor- und Sport-, bzw. Funktionsbekleidung konzentriert.



ZIELGRUPPE | SINUS MILIEU.

Können die Sportler bzw. die User also eindeutig einer Zielgruppe zugeordnet werden? Die Entwicklungen und der Anstieg an Wintersportlern in den letzten Jahren bewirken das Gegenteil. Die Nutzerschichten verschwimmen immer mehr und mehr. Heute sind alle gleichberechtigt unterwegs. Da für das Ausführen der Sportarten und den Erwerb der passenden Ausrüstung in erster Linie Finanzstärke eine Voraussetzung ist, ergibt sich theoretisch eine Zusammenfassung der Nutzergruppe, die als die "Kaufaktiven" bezeichnet werden könnten. Sie sind die Zuversichtlichen, die, die einerseits ihre Geldsituation positiv einschätzen und andererseits über ein (mehr als) gut durchschnittliches Einkommen verfügen - die Besserverdienenden. Schüler und Studenten aus dieser Schicht, bekommen meist ausreichend Geld von den Eltern und können sich somit diesen Lebensstil finanzieren. Sie lassen sich effektiv zu (sinnvollen) qualitätsvollen Käufen motivieren, bilden einen großen Kundenstamm für hochwertige Marken und Produkte. Dabei gehören sie sehr oft der oberen Mittelschicht bzw. der Oberschicht an. Sie haben einen meist eher gehobenen Bildungsstand und sind sich ihres Verhaltens durchaus bewusst.^[89]

Allgemein betrachtet sind es meiner Einschätzung nach interessanterweise (durch das veränderte Körper- und Gesundheitsbewusstsein) vor allem die "Postmaterialisten", die in ihren Tätigkeiten, Produkten und Dienstleistungen auf der Suche nach dem Sinn des Ganzen und nach "Performance Driven Style" sind. Umso wichtiger wird es auch im Wintersportsegment, wieder sinnvolle und überzeugende Produkte zu generieren. Den Kaufaktiven gegenüber steht die finanzstarke Jugend. Sie hinterfragt ihre Kaufentscheidungen aktiv und verfolgt immer mehr das "Sharing-Prinzip". Man will sich vom Eigentümer zum User wandeln, verlangt von den Gegenständen jedoch weiterhin höchste Performance und Vertrauenswürdigkeit. "Kaufaktive Postmaterialisten" mag auf den ersten Blick widersprüchlich erscheinen. Ich finde die Bezeichnung in diesem Zusammenhang jedoch sehr treffend.

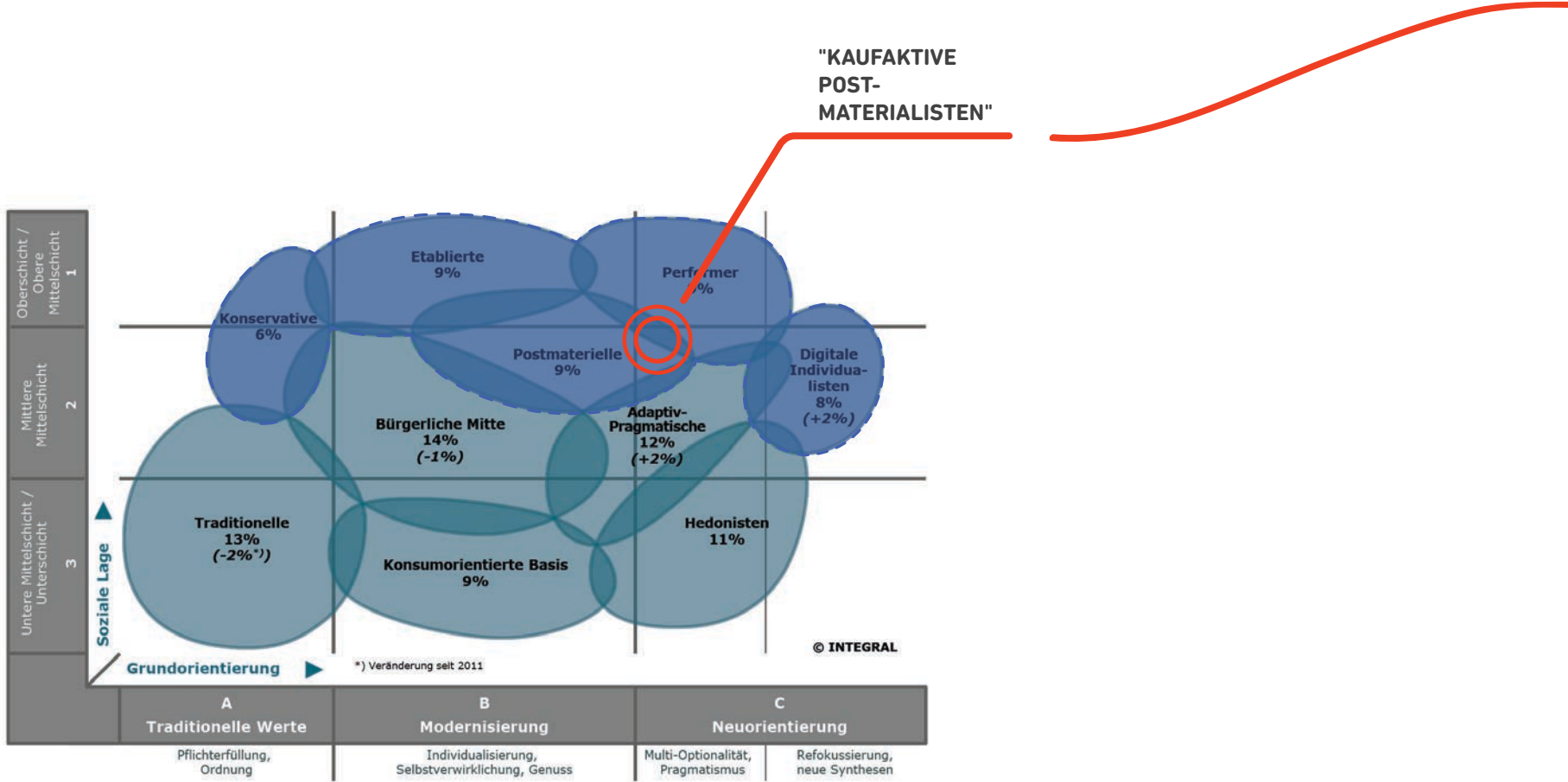


Abb.66: Sinus-Milieus in Österreich 2016.

P1 FREETOUR | INA, PROFI-FREESKIERIN & NATURLIEBHABERIN



Abb.67-69

31 Jahre alt + gut trainiert und ausgebildet + hat alle erforderlichen Kurse und Sicherheitstrainings absolviert + ist ,so oft es geht, in den Bergen unterwegs + hat mit 17 angefangen, regelmäßig Free-ski zu fahren + wurde von Freunden, Kollegen und Familie stets motiviert + ist jetzt semi-beruflich Freeriderin + hat ein abgeschlossenes Geografiestudium + arbeitet nebenbei für einige ihrer Sponsoren im Marketingbereich + liebt ihr Leben + es könnte es nicht besser sein

ZIELE

Stabile Work-Life-Balance + viel Zeit in unberührter Naturlandschaft verbringen + ihre Fähigkeiten ständig verbessern + Sicherheit und ein langes Leben + das Leben weiterhin so genießen + Filme zu drehen + diesen Sport noch so lange ausüben wie es geht + Qualität (er)leben.

MOTIVATION

WELCHE FAKTOREN BEEINFLUSSEN IHRE KAUFENTSCHEIDUNGEN BEI PRODUKTEN?

Brauche ich das wirklich? + Benutzt es jemand von meinen Kollegen auch? + Habe ich genügend gute Argumente dafür gesammelt? + Preis spielt keine große Rolle, wenn das Produkt durch ausreichende Qualität, maximalen Komfort und geringes Gewicht überzeugt + Verlässlichkeit + Sie muss sich vieles nicht kaufen, wenn sie gesponsort wird.

WELCHE AUSRÜSTUNG IST SCHON VORHANDEN?

LVS, Sonde + Schaufel + Helm + Rückenprotektor + GoPro

VORBILDER: Freunde und Sportlerkollegen

ANFORDERUNGEN UND BEDÜRFNISSE

WIE INFORMIERT SIE SICH?

Durch Freunde und Kollegen + Internet + Fachzeitschriften + einschlägige Blogs + bei Veranstaltungen + bei ihren Sponsoren + in der Arbeit.

WIE UMFANGREICH IST IHR INFORMATIONSBEDÜRFNIS?

Überlegt lange und gut über Entscheidungen + informiert sich lieber doppelt + verzichtet, wenn es nicht hundertprozentig das Richtige ist oder wenn sie nicht überzeugt ist.

WIE HOCH IST IHR SICHERHEITSBEDÜRFNIS?

Gefahren beim Sport erschrecken sie nicht + ist sich der Gefahren sehr bewusst + ist sich ihres Trainings und ihrer Ausbildung sehr bewusst + weiß, dass sie in Notfällen zuverlässig handeln kann + frisst Sicherheitstrainings und Kurse regelmäßig und bei Bedarf auf + weiß wie wichtig es ist, gut vorbereitet zu sein + setzt sich auch lange und gründlich mit dem Gelände auseinander, in dem sie unterwegs sein wird + kann sich Schwächen auch eingestehen + verlässt sich aber auch auf ihre Kollegen, da sie weiß, dass diese auch genau wissen was in einem Notfall zu tun ist + Sicherheit vor allem im Zusammenhang auf den Körper, beim Sporteln + will alles unbeschadet überstehen + Körper ist sozusagen ihr "Kapital".

IHRE ANFORDERUNGEN AN DAS NEUE PRODUKT?

Zuverlässig + unkompliziert + komfortabel + leicht + atmungsaktiv + hochwertig verarbeitet + vertrauenswürdige Ausstrahlung + qualitativ hochwertig + Style + auch gerne medial verknüpft.

P2 FREERIDE | TOM, FREERIDE-ANFÄNGER & GADGET-ENTHUSIAST



Abb.70-72

24 Jahre alt + fährt seit er ein Kind ist Ski+ hat mit 14 begonnen zu Snowboarden + ist ein sehr guter Pisten- und Parkfahrer + sammelt erst Erfahrung im Variantengelände + studiert Architektur und arbeitet am Wochenende in einer Bar + hat einen sehr großen Freundes- und Bekanntenkreis + steht auf trendige Sportarten (Surfen, Klettern, Freeride) + bereist gerne unbekannte, neue Orte + feiert so oft es geht mit seinen Freunden + steuert ein Sponsoring an.

ZIELE

Mit den Freunden die geilsten, unverspurten Hänge zu fahren + Videos und Fotos mit der GoPro machen + das Erlebte mit den Freunden teilen + jeden tag etwas Neues + sportlich zu bleiben + braucht das Freiheitsgefühl und den Flow.

MOTIVATION

WELCHE FAKTOREN BEEINFLUSSEN SEINE KAUFENTSCHEIDUNGEN BEI PRODUKTEN?

Haben das meine Freunde auch? + Welche Funktionen kann es erfüllen? + Befriedigt es alle meine Bedürfnisse? + Ist es cool, wenn ich es besitze? + Es darf nicht zu teuer sein + Marke, Markenaussage + Kann ich das auch ausleihen?

WELCHE AUSTRÜSTUNG IST SCHON VORHANDEN?

LVS + Sonde + Schaufel + Rückenprotektor + GoPro

VORBILDER: Stars aus der Freeride-Szene und Freunde.

ANFORDERUNGEN UND BEDÜRFNISSE

WIE INFORMIERT ER SICH?

Auf Messen (ISPO) + durch Skifilme + bei Kollegen aus seiner Crew + im Internet + bei Veranstaltungen.

WIE UMFANGREICH IST SEIN INFORMATIONSBEDÜRFNIS?

Wenn er etwas sieht, das ihm gefällt oder das Freunde besitzen und es cool findet, will er das auch gerne ausprobieren + will sich tolle Sachen immer am liebsten sofort kaufen + hätte aber auch nichts dagegen, wenn er sich einmal etwas ausleihen könnte.

WIE HOCH IST SEIN SICHERHEITSBEDÜRFNIS?

Hat einen Lawinenkurs gemacht, das war jedoch schon mit 18 + in erster Linie will er etwas erleben + er will Tiefschnee, Geschwindigkeit und Adrenalin + er kann seine Bedenken gut beiseiteschieben + lässt sich von seinen Freunden überreden, immer weiter zu gehen + ist sehr risikofreudig und sich Gefahren nicht unmittelbar bewusst + ist im Nachhinein oft selbst über seine Handlungen erschrocken + kann nicht über seine Ängste sprechen da er befürchtet in seiner Gruppe uncool und feige zu wirken + denkt, er kann sich auf seine Freunde verlassen + überschätzt sich und seine Fähigkeiten jedoch regelmäßig + ist lieber draufgängerisch, als übervorsichtig + ist der meinung, wenn man einmal etwas gehört und gelernt hat, kann man das auch.

ANFORDERUNGEN AN DAS NEUE PRODUKT?

Stylisch + komfortabel + Marke muss sichtbar sein + hipbes Design + Wirkung auf Andere + Funktionen und Vorteile müssen klar sein + einfach, nicht überfordern + moderat im Preis + anpassbar, dass er es seinen kollegen leihen kann + gerne mit Multimedia-Schnittstelle.

P3 SKITOUR | GERHARD, ERFAHRENER TOURENGEHER & SELBERMACHER



Abb.73-75

68 Jahre alt + Pensionist + sehr erfahren und gut ausgebildet + fährt seit er denken kann Ski + kennt Sport noch ohne Ausrüstung + hat alle erforderlichen Kurse absolviert + pflegt seine Ausrüstung + ist in der Wintersaison mindestens 2x pro Woche in den Bergen unterwegs + fährt nicht Piste sondern geht seit 20 Jahren nur mehr Touren + sehr heimatverbunden.

ZIELE

Da ihm bis jetzt noch nie ein Lawinenunfall passiert ist, zieht in der Berg auch weiterhin an – obwohl er sehr genau über die Risiken bescheid weiß + er will auch alle weiteren Jahre so unbeschadet überstehen + irgendwann will er auch mit seinen Enkeln Skitouren gehen + es ist ihm sehr wichtig, die Natur in ihrer Reinheit zu erleben + will diesen Sport noch bis in das hohe Alter ausüben.

MOTIVATION

WELCHE FAKTOREN BEEINFLUSSEN SEINE KAUFENTSCHEIDUNGEN BEI PRODUKTEN?

Ist das jetzt wirklich notwendig? + früher hat auch ohne so viel Zeug alles geklappt! + zu viel Unterstützung macht den Menschen faul, dumm und übermütig + entscheidet sich meist eher bewusst gegen Produkte, stattdessen für seinen Kopf + Verstand und Erfahrung + seine Familie + Preis nicht ausschlaggebend weniger + Sicherheit ist ihm etwas wert + Qualität ist vorrangig + dass es hält, was es verspricht.

WELCHE AUSTRÜSTUNG IST SCHON VORHANDEN?

LVS + Sonde + Schaufel + Lawinenrucksack (ein Geschenk von seinem Sohn)

VORBILDER: /

ANFORDERUNGEN UND BEDÜRFNISSE

WIE INFORMIERT ER SICH?

Durch Freunde + Familie + Zeitung + Fachzeitschrift + Fernsehen + im Laden.

WIE UMFANGREICH IST SEIN INFORMATIONSBEDÜRFNIS?

Nicht besonders + ist von zu viel Information eher genervt + konzentriert und verlässt sich lieber auf seine eigenen Fähigkeiten und sein Wissen.

WIE HOCH IST DAS SICHERHEITSBEDÜRFNIS?

Geht sehr besonnen und nach den Regeln vor + macht immer alle Checks + sieht sich das Gelände aufmerksam an + bricht ab, sobald er ein ungutes Gefühl hat + weist andere Sportler darauf hin, wenn ihm etwas bei ihrer Ausrüstung auffällt + hat großes Sicherheitsbewusstsein, er denkt dabei an seine Familie.

ANFORDERUNGEN AN DAS NEUE PRODUKT?

Muss hundertprozentig das erfüllen, was es verspricht, sonst wird es sofort zurückgebracht + Qualität + hochwertige Verarbeitung + auch gerne teuer + kein Schnickschnack + keine Medien + keine überflüssigen Gadgets + unkompliziert + komfortabel + leicht + verständliches Design + Bodenständigkeit.

EMPIRIE

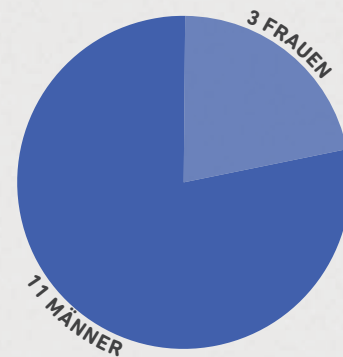
USER INSIGHTS | ONLINEUMFRAGE.

Um einen groben Überblick über die Sportler und ihren Bezug zur Lawinenthematik und Ausrüstung zu bekommen, wurde als erster Schritt ein Fragebogen erstellt und in einem einschlägigen Forum für Freeride- und Tourensport veröffentlicht.

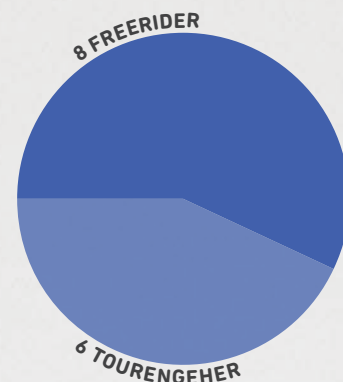
Die Umfrage wurde bewusst noch eher allgemein formuliert, da mir schon vorher klar war, dass Expertenmeinungen in Form von Interviews den ausschlaggebenden Teil für die weitere Konzeption darstellen würden. Die Fragen wurden so gestellt, dass die Grundhaltung einer repräsentativen Gruppe erkennbar wird.

Die Umfrage wurde mit GOOGLE FORMS erstellt. Dabei ist eine Auswertung aller gesammelten Antworten oder der Einzelantworten möglich. Die Zeit für eine mögliche Teilnahme zur Beantwortung der Fragen war nicht begrenzt.

Die Zusammenfassung:



Die insgesamt 13 Teilnehmer waren **zwischen 21 und 52 Jahre alt** - von ihnen sind 2 weiblich und 11 männlich.



Wie würdest Du dich beim Freeriden / Tourengehen einschätzen?

Immerhin 7 der 14 Personen stufen sich und ihre Fähigkeiten als eher erfahren ein - zwei als sehr erfahren. Nur eine Person würde sich selbst als eher unerfahren bezeichnen.

Übst Du diese Sportarten (meistens) alleine oder in der Gruppe aus?

9 Personen geben an, das Freeriden / Tourengehen lieber in Gruppen auszuführen. 4 wollen an manchen Tagen dabei gerne alleine sein, an anderen mit ihren Freunden. Nur eine Person gibt an, dabei generell lieber alleine unterwegs zu sein.

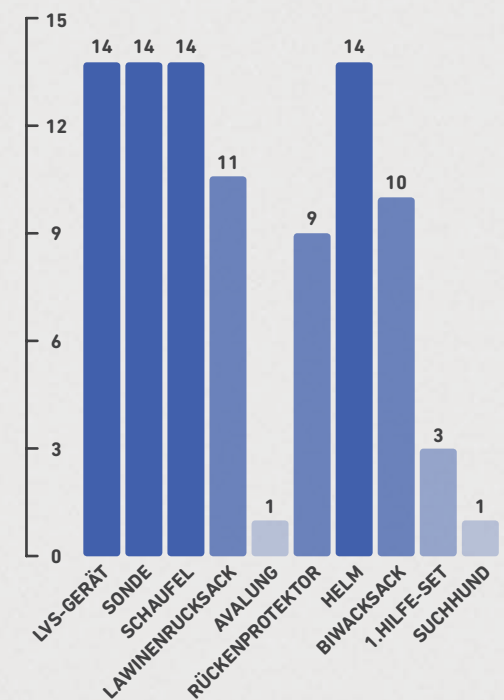
Wurdest Du durch die Dynamik innerhalb einer Gruppe oder durch Freunde/Kollegen schon in einmal in eine unangenehme Situation gebracht? Wenn JA, kannst Du sie beschreiben?

- × Es gab **Hemmungen Einwände auszusprechen.**
- × Freunde hatten eine Abfahrt vorher schon gemacht und für unbedenklich befunden - zwischenzeitliche Erwärmung und Wind sorgten für deutliche Erhöhung der Lawinengefahr.
- × Unangenehm? Vielleicht beim Thema Wegfindung. Nichts wirklich Sicherheitsrelevantes. Es wurde auch schon mal sehr spät auf der Tour: **Rückkehr im Dunkeln ist auch nicht immer so cool.**
- × In einen vermeidbaren Hang mit Fischmäulern eingefahren.
- × Eigentlich in einem zu steilen Hang mit der damaligen Lawinenstufe unterwegs.

Welche der folgenden Ausrüstungsgegenstände besitzt Du?

Von den 14 Befragten besitzen alle LVS, Sonde, Schaufel und auch einen Helm. 11 besitzen außerdem einen Lawinrucksack (Abk. ABS) und somit auch einen Airbag. Daneben sollte noch der Rückenprotektor erwähnt werden, den 9 Personen in ihrem Besitz haben.

Nur 1 von den 13 Teilnehmern besitzt eine AVALUNG!



Hast Du diese Ausrüstung auf Touren / beim Freeriden IMMER dabei?

11 Personen geben an, dass sie die angegebenen Ausrüstungsgegenstände bei ihren Unternehmungen auch immer mitnehmen würden. Auf die Frage ob sie davon schon einmal etwas "absichtlich" Zuhause vergessen hätten, antwortete nur eine Person mit Ja.

Hast Du einen Lawinenkurs besucht? Weißt Du über die richtige Handhabung deiner Ausrüstungsgegenstände etc. bescheid?

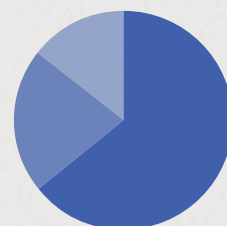
85,7 % (11 P.) beantworten diese Frage mit einem eindeutigen Ja. Immerhin zwei Personen behaupten, sie könnten das schon, die Bedienung sei schließlich sehr intuitiv. Nur **ein Befragter gab an, mit seiner Ausrüstung nicht wirklich umgehen zu können.**

Allen Personen ist die BlackDiamond AVALUNG ein Begriff aber nur eine Person besitzt sie!!!

Vermisst Du noch ein Produkt im jetzigen Lawinenausrüstungssortiment?

- × **3 Personen** geben an, mit ihrer jetzigen Ausrüstung **vollkommen zufrieden** zu sein.
- Weitere Antworten:
- × Richtig günstige Airbagrucksäcke oder LVS-Geräte die mittels Smartphone funktionieren.
- × **Kombination aus** einem leichtem **Tourenrucksack mit der AVALUNG und einem Airbag.**
- × **Walkie-Talkies** können beim Freeriden sehr hilfreich sein. Somit könnte sich eine Gruppe rechtzeitig von plötzlichen Gefahren warnen und schnell handeln. **Kommunikation am Berg** ist wichtig, nicht nur in Lawinensituationen – oft passiert es, dass jemand in einen Hang fährt, dieser allerdings gefährlich ist oder Steine herumliegen. Sobald man einige Meter von seinen Leuten getrennt wurde, kann man nicht mehr kommunizieren, weil der Fahrtwind zu laut ist und/oder die Natur die komplette Aufmerksamkeit auf sich zieht. **Sowas wie bei Motorradhelmen** könnte auch in einen Ski/Snowboardhelm einfach integriert werden.
- × Eine **LVS-Drohne.**
- × 1. Hilfeset, Handy. (???)
- × **Airbag-Helm** für besseren Kopfschutz.

WÜRDST DU DICH ALS DRAUFGÄNGERISCH BESCHREIBEN?



9 PERSONEN (64,3 %)
ICH VERSUCHE, EIN MITTELMASS ZU FINDEN

3 PERSONEN (21,4 %)
NEIN, ICH BRAUCHE EIN SICHERHEITSGEFÜHL

2 PERSONEN (14,3 %)
JA, ICH WILL SPASS HABEN

10 Personen haben schon Lawinen "live" abgehen sehen – keiner von ihnen wurde verschüttet.

Deine Einschätzung: Glaubst Du, dass Ausrüstungsgegenstände dem Träger ein falsches Sicherheitsgefühl vermitteln können?

- × **Auf jeden Fall** – die Leute werden dadurch nur übermütiger **(4P)**.
- × **Nein**, ich denke man wird sich dadurch noch mehr der Gefahren bewusst **(5P)**.
- × Es kann dazu kommen.
- × Leute, die dadurch unverantwortliche Risiken eingehen, würden auch sonst leichtsinnig handeln. Eine **leichte Verschiebung der Grenze** kann ich mir aber vorstellen.
- × Die **Gefahr besteht**.
- × **Der Airbag erhöht sicher die Risikobereitschaft und AVALUNG bestimmt auch.**
- × Kommt darauf an. Insbesondere der ABS-Rucksack gibt, vermute ich, ein solches Sicherheitsgefühl. Für mich steht fest, dass ich bestimmte Hänge / Touren **nicht** machen würde, **ohne LVS und Co.** Das Equipment gibt mir somit auch eine **gefühlte Sicherheit**. Und die **Möglichkeit Risiken zu minimieren**.

Neun der Befragten sehen sich regelmäßig Ski- oder Snowboardfilme an oder verfolgen mit großem Interesse den Verlauf der Freeride-World-Tour. Vier sehen sich hin und wieder Filme mit vergleichbaren Inhalten an – drei gar nie.

Was denkst Du über den Umgang mit dem Thema Lawine und Risiko in solchen Medien?

- × Teilweise **ziemlich harmlos dargestellt** – das Hinausfahren aus Lawinen, etc.
- × Sehr unterschiedlich. Manche stellen das Risiko realistisch dar, andere überhaupt nicht.
- × **Teilweise zu verharmlosend**. Es wäre gut das Risikomanagement insbesondere vor großen Linien auch darzustellen bzw. die Notfallkette, die mit Heli und Co. für Filme bereitsteht, nicht aber für Freizeitsportler zu zeigen.
- × Die **FWT macht** dabei einen **sehr guten Job**. Im Gegensatz zu Videoparts wird hier häufiger von den Hangsituationen berichtet. Man hört von gefährlichen Steilpassagen, bekommt mit welche Schwierigkeiten FahrerInnen haben und sieht, dass nicht immer alles glatt läuft. **Natürlich wird Risiko auch hier gefördert – allerdings passiert das auf einem anderen Level als in Ski- / Snowboardfilmen**. Ich denke, dass die Freeride-World-Tour **sogar einen Teil zur Aufklärung** beim Thema Sicherheit **beiträgt**.
- × Das Thema wird **nicht ausreichend thematisiert**.
- × **Unverantwortlich**.
- × Sehr wenig Beachtung in diesen Medien. Wer sich dafür interessiert, findet aber auch eine Menge guter Infos im Netz und stößt schnell auf entsprechende Literatur.
- × Extrem schlechter Umgang. **Verharmlosung!**
- × Es wird ein falsches Bild vermittelt – ist **gefährlicher als es suggeriert wird**.

USER INSIGHTS | INTERVIEWS.

DIE EXPERTEN:



MANUELA MANDL

FREERIDE-PROFI

Manuela wurde in Wien geboren und ist dort auch aufgewachsen. Die Wintermonate verbrachte sie mit ihrer Familie in Schladming. Mit dem Wechsel von Ski zu Snowboard mit 14 Jahren wuchs in ihre auch die Liebe zum Freiheitsgefühl dieser Sportart. Fuhr mit 22 Jahren ihren ersten Contest. Holte den Weltcupsieg der Freeride World Tour 2018. Liebt Gefälle und Geschwindigkeit. Heute lebt sie in Wien und Innsbruck.



PATRICK NAIRZ

LAWINENWARNDIENST TIROL

Patrick begann schon in der Kindheit mit dem Skitourengehen und wusste schon sehr früh, dass er Lawinenwarner werden wollte. Er studierte Wildbach- und Lawinenverbauung in Wien und Vancouver. Danach absolvierte er die Ausbildung zum staatlich geprüften Skitoureninstructor und zum Bergretter. Seit 1999 ist er stellvertretender Leiter des Lawinenwarndienstes Tirol. Hier führt er seitdem seinen absoluten Traumjob aus.



HERMA MATHOI

LEHRERIN & ERFAHRENE TOURENGEHERIN

Herma geht seit über 40 Jahren regelmäßig Skitouren. Der Sport hat für sie einen meditativen Charakter, bringt Entspannung und ist ihr liebstes Hobby. Dabei ist sie immer auf der Jagd nach den perfekten Schneebedingungen. Tourengehen macht ihr auch heute noch viel Spaß - seit einem Lawinenvorfall ist sie jedoch vorsichtiger unterwegs.



EDITH RIEDLER-RINDFLEISCH

SKITOUR-GUIDE ALPIN & HOCHALPIN

Edith geht seit knapp 30 Jahren Skitouren, damals wurde sie von Freunden dazu motiviert. Heute ist sie Instruktorin für Skitouren, führt ehrenamtlich Touren für einen Verein und hat alleine in der letzten Saison 115 Touren absolviert. Am meisten fasziniert sie daran immer noch die Ruhe und die unberührte Winterlandschaft.



BENJAMIN ZWEIFEL

LAWINENPROGNOSTIKER AM SLF

Benjamin arbeitet seit 18 Jahren am SLF (Schnee- und Lawinenforschungsinstitut Davos) in der Schweiz. Dort führt er seinen Traumjob aus: er kann den Leuten Informationen zu Lawinengefahr und Planung geben und ist zudem Experte für Lawinenunfälle. Er fährt seit seiner Kindheit Ski, geht seit 30 Jahren auf Skitouren und ist seit 18 Jahren als Freerider unterwegs. Am meisten faszinieren ihn steile Schwünge im perfekten Pulverschnee – Pausen für den Kopf.



DR. MATTHIAS HOHLRIEDER

FACHARZT FÜR ANÄSTHESIOLOGIE UND INTENSIVMEDIZIN

Matthias hat schon als kleines Kind Skifahren gelernt, sein Vater war Skilehrer. Heute ist auch er Tourenger und Freerider und ist fasziniert von der Kombination aus Natur und Sport. Er ist Oberarzt für Anästhesie und Intensivmedizin am Landeskrankenhaus Feldkirch und war unter anderem Mitverfasser einer Studie über Traumata bei Lawinenopfern.

INTERVIEW 1 | MANUELA MANDL.

Was ist für den Freeride-Sport essentiell?

Dass man sich mit seiner ner unmittelbaren und weiteren Umwelt am Berg auseinandersetzt und dass man Vorkenntnisse hat. Das heißt, es ist insofern ein "freier" Sport, als dass man keine vorgegebenen Lines oder Vorgaben hat. Aber man muss permanent bewusst Entscheidungen treffen, weil man im freien Gelände ist und es da natürlich diverse Gefahren gibt. Von Lawine bis Absturz, gegen Bäume, Steine oder andere Sachen zu fahren. Stuff-Management und solche Sachen...es ist ein Sport der eine sehr hohe Präsenz erfordert.

Momentan lässt sich beobachten, dass immer mehr unerfahrene Leute diese Sportarten [Tourengehen & Freeriden] ausüben. Woran liegt das?

Ich glaube, das ist eine allgemeine, gesellschaftliche Entwicklung. Individualität ist heutzutage das höchste Gut. Jeder will das Gefühl haben, nach dem letzten Schneefall als erster Mensch in einem frischen Pulverschnee hang zu stehen, obwohl das natürlich überhaupt nicht stimmt. Das Gefühl, dass man überallhin kann und die freie Entscheidung hat.

Kann einem zu viel Entscheidungsfreiheit auch zum Verhängnis werden?

Ja, wobei es heute genug verlässliche Methoden zur Risikoreduktion gibt [z.B. die Stop-or-Go-Card vom Österreichischen Alpenverein]. Ich glaube auch nicht, dass man mehr als ein paar Tage Ausbildung braucht um das Freeriden auf einem halbwegs sicheren Niveau auszuführen. Wichtig ist nur, dass man permanent auf seine Umwelt, Gefahrenzeichen und Wetterphänomene achtet. Bei uns [Profis] sieht das immer sehr leicht aus, aber wir achten sehr darauf, dass wir nicht stürzen und dass wir alles heil überstehen. Ein Sturz stellt für die Schneedecke nämlich eine riesen Belastung dar. Zum [erfolgreichen] Freeriden gehört eine wirklich saubere, sichere Technik.

Wie schätzt ihr euren Einfluss auf Amateurfahrer durch die Medien ein?

Ich denke, der ist relativ groß. Unser Job ist es eben etwas Schweres leicht aussehen zu lassen. [lacht] Wir sind aber immer mit der angemessenen Ausrüstung unterwegs und tragen diese auch sichtbar am Körper - das ist fast schon ein Zurschaustellen des Equipments. Wir versuchen das zu vermitteln und bei Contests wird auch immer darauf hingewiesen, dass wir unsere Lines vorher stunden- oder tagelang beobachten, bevor wir hineinfahren.

Was ist der Reiz, immer anspruchsvolleres Gelände zu befahren? Will man sich selbst immer weiter herausfordern?

Ja, alle Leute, die [Extremsportarten] auf einem gewissen Niveau ausüben, betreiben diese exzessiv. Man hat den Drang immer besser, schneller, kontrollierter zu werden und weiter und höher zu kommen. Man will das dann auch immer wieder erleben. Und natürlich auch wegen des Naturerlebnisses - und am Liebsten mit Leuten, die [die Natur] genauso schätzen wie ich.

Bist du manchmal alleine unterwegs?

Eigentlich nur dann, wenn ich ganz einfaches Gelände befahre oder im viel begangenen Variantengelände unterwegs bin. Sonst eigentlich nicht, zumindest weiß immer jemand Bescheid. Mein Ziel ist es, diesen Sport so lange wie möglich auszuüben und alt werden will ich auch. Aber mir passieren auch aus Unkonzentriertheit immer wieder Fehler - im Nachhinein ist einem auch immer klar, was man hätte tun sollen.

Hast du dir schon viele schwere Verletzungen beim Freeriden zugezogen?

[lacht] Nein, gottseidank nicht, nur diverse leichtere Verletzungen.

Welche Lawinenausrüstung besitzt du und hast du sie immer dabei?

Schaufel, Sonde, LVS-Gerät habe ich immer, sogar im Park, dabei. Ich verwende und trage alles auch immer korrekt. Ich gehöre aber glaube ich zu den Ausnahmen. Ich habe mich schon öfter lächerlich gemacht, weil ich mit der kompletten Ausrüstung aufgetaucht bin und alle anderen nicht. Ich will aber auch nur mit Leuten fahren, die gut ausgerüstet sind - es geht ja nicht darum, dass ich jeden ausgraben kann, sie aber mich nicht ausgraben können. Den Airbagrucksack habe ich allerdings nicht immer mit, das entscheide ich je nach Lawinenlagebericht. Wenn ich ihn dabei habe, dann entsichere ich ihn auch adäquat - es kommt nämlich auch oft vor, dass die Leute den Airbag zwar tragen, ihn aber nicht entsichert haben!

Wie haben sich technologische Innovationen auf dieses Produktsegment ausgewirkt?

Ich denke, Situationen könnten pikanter werden, gleichzeitig kommt das Thema Gefahren aber auch mehr in die Öffentlichkeit. In der Anfangsphase des Airbags, oder auch vor ein paar Jahren noch, gab es diese Einschätzung: "Ich habe einen Airbag an, mir kann nichts passieren.". Aber die Lehrmeinung ist dazu eigentlich ganz klar: etwa 20% der Todesfälle [durch eine Lawinenverschüttung] geschehen durch mechanische Einwirkung. Da nützt der Airbag auch nichts!

Glaubst du, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

Absolut. Vor allem, was das LVS-Gerät betrifft, kann sich die Technik noch extrem weiterentwickeln. Was Größe, Sendeweite oder die Einfachheit der Ortung betrifft. Gerade im Vergleich zu GPS und Drohnensteuerung. Beim Airbagrucksack wahrscheinlich auch beim Gewicht...

Auch beim Preis?

Ich war lange der Meinung, dass alles so günstig wie möglich sein sollte - das hat sich mittlerweile aber geändert. Es bringt nichts, wenn die Ausrüstung billig ist aber die Ausbildung, um diese richtig zu verwenden, verhältnismäßig teuer bleibt. Es muss auch klar gemacht werden, dass Wintersport einfach extrem [kosten]intensiv ist. Man braucht ein gewisses Commitment und damit auch eine gewisse Finanzstärke. [...] Was neben der Entwicklung von LVS-Geräten und Recco-Systemen in Zukunft noch viel interessanter werden wird, sind Vorhersagemodelle von Schneeverfrachtungen und damit auch von Lawinenabgängen. Heute macht man das noch, indem man Schneeprofile erstellt aber das ist auch nur eine optische Einschätzung, keine mathematische Aussage.

Hat bessere Ausrüstung auch psychische Auswirkungen auf den Sportler?

Das ist eine Herangehensweise an das Leben und den Sport - dass man weiß, dass es gefährlich ist und dass es überhaupt keinen Unterschied macht, was man anhat oder nicht. Die Gefahr ist im Gebirge immer da. Es kann immer passieren, dass man sich verletzt oder stirbt. Ich kenne diese Gefühl jedenfalls nicht - ich habe die Gefahr schon längst akzeptiert. Es stimmt auch, dass es in vielen Fällen überhaupt keine Probleme geben wird aber es ist sinnlos, sich nur wegen geringer Gefahren nicht zu schützen! Das Problem ist nicht weg, nur weil ich die Ausrüstung nicht dabei habe.

Kennst du konkrete Produkte, die ansetzen sollen, nachdem man schon verschüttet wurde?

Ja, das AVALUNG. Theoretisch soll man dabei, bevor man in einen gefährlichen Hang einfährt, das Mundstück in den Mund nehmen. Die eigene, alte Atemluft soll zur Rückseite des Körpers befördert werden, sodass man [unter der Lawine] nicht am eigenen CO2 erstickt. Dann gibt es noch den BLACK

DIAMOND / PIEPS JetForce [Airbagrucksack]. Dieser bläst sich durch ein Gebläse auf und wenn man sich nach 3 Minuten immer noch nicht bewegt, wird die Luft aus den Kammern wieder eingesaugt und seitlich ausgelassen. Diese Luft soll man dann zusätzlich zum Atmen haben. Was auch noch wesentlich ist, sind Protektoren im Sinne von Rücken- oder Hüftschutz oder auch Nackenschutz. [Der Nacken] ist beim Freeriden im Vergleich zum Downhill ein sehr schlecht geschütztes Körperteil.

Was ist deine persönliche Meinung zu dem AVALUNG-System?

Das Problem ist, dass es ein aktives System ist, das heißt, dass ich es schon in den Mund nehmen sollte, bevor man überhaupt in eine potentielle Gefahr hineinfährt. Ich glaube, es entsteht dann ein argumentatives Problem, denn wenn ich davon ausgehe, dass es mich jetzt eventuell verschüttet, dann fahre ich normalerweise nicht in den Hang hinein. Obwohl die Realität da oft anders aussieht. Wenn man auf Skitour ist, dann muss man oft einfach hinunterfahren, dann kann es immer passieren, dass man in eine unmögliche Schneesituation hineinfährt. Eigentlich sollte man [laut Lehrmeinung] durch adäquate Vorbereitung und Planung solche Situationen vermeiden. [...] Ich glaube, dass man es aktiv vor der Gefahrensituation einsetzen muss, das war auch der Grund warum es sich [auf dem Markt] nicht durchsetzen konnte.

Hast du einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Ja, einen Kopf- bzw. Nackenschutz. Ich glaube, dass da noch Potential besteht - dass man die mechanischen Einwirkungen einer Lawine versucht unter "Kontrolle" zu bringen. Einfach auch im Bezug dazu, wie man das bei anderen Sportarten macht. [...]

Was fällt dir zu diesen Ideen ein: günstiger Airbagrucksack, LVS mittels Smartphone, Walkie-Talkies (Kommunikationsmöglichkeiten) oder auch z.B. eine LVS-Drohne?

Die LVS-Drohne wäre praktisch das RECCO-System auf den Benutzer zugeschnitten - das wäre natürlich eine Möglichkeit. Natürlich kann man auch die Preise der Ausrüstung reduzieren, nur nützt das eben alles nichts, wenn die Leute sie nicht verwenden können. Das Verhältnis der Dienstleistung, der Ausbildung und deren Kosten müssten in einem guten Verhältnis zu den Produktkosten stehen. Beim HOFER hat es auch schon einmal einen Airbagrucksack gegeben - nur wenn die Leute dann den Rucksack tragen und aber nicht einmal wissen, wie und warum eine Lawine zustande kommt und wie sie diese Problem allgemein vermeiden können, dann hat man am Schluss nur noch mehr Unfälle.

Wie denkst du über das Thema Kommunikationsmöglichkeiten?

Das finde ich auch wichtig. Es gibt ja Helme mit eingebauten Sprechsystemen oder auch Fernauslösemodule für Airbagrucksäcke, damit der Guide für Gruppenmitglieder den Airbag auslösen kann. Die Leute haben in Paniksituationen ein ziemliches Problem, den Zug [am Griff] zu schaffen. Bei der Kommunikation muss man sich aber im klaren darüber sein, dass nur, weil man miteinander reden kann, nicht automatisch eine Rettungskraft in der Nähe ist. Es ist jetzt schon so schwer, dass sich Gruppen an den Plan halten und ich glaube, wenn man so eine Art von Kommunikationsmöglichkeit hätte, wäre es noch viel schlimmer. Die Leute würden denken: "Ich weiß schon wo meine Kollegen sind." und denken dann nicht darüber nach, ob die dann auch nur in irgendeiner Art und Weise helfen könnten. Man würde sich mit einem "Knopf im Ohr" bestimmt viel sicherer fühlen aber ich denke, es nützt mir relativ wenig, wenn ich einen Kollegen am Gegenhang habe, der mir sagt was ich tun soll.

Kannst du mir noch etwas über deine eigene Lawinenerfahrung erzählen?

Das ist einerseits wegen Fehleinschätzung der Durchfeuchtung und Sonneneinfall auf die Schneedecke, andererseits bin ich aber auch noch falsch in den Hang eingefahren. Ungefähr 3 Meter zu weit oben und dort habe ich auch noch ein Paket unter einer Wechte getriggert. Ich habe meine Fehler sofort gemerkt, habe auch noch probiert aus der Lawine hinauszufahren aber das war unmöglich. Sofort habe ich den Airbag ausgelöst und bin dann mit dem ganzen Schnee abgerutscht, über Felsen gefallen und war auch kurzzeitig unter der Schneedecke. Man versucht kompakt zu bleiben. Aber ich war relativ entspannt, weil ich wusste, dass überall Leute sind, die mich ausgraben und retten können. Ich war auch "nur" bis zum Kinn, also teilverschüttet. Ich habe aber schon gemerkt, wie mich das Snowboard in der Lawine runtergezogen hat und auch, dass der Airbag nicht vollständig aufgeblasen war. Ich habe noch versucht meine Hände vor dem Gesicht zu lassen - ohne Airbag wäre ich bestimmt komplett verschüttet gewesen und es wäre auch psychisch ein ganz anderes Kaliber gewesen. Ich bin mir nicht sicher, ob ich es vom Kraftaufwand geschafft hätte, eine Atemhöhle zu formen.

[...]

Noch eine Anmerkung von deiner Seite?

Ich glaube, dass sich, auf Lawinensicherheit bezogen, durch die digitale Entwicklung noch viel tun wird (z.B. bei Wind-Drifting-Modellen). In den Alpen wird bereits alles gut "gemonitort" aber wenn ich z.B. irgendwo in Rumänien fahren oder auch in Norwegen, dann habe ich einfach ein ganz anderes Problem, weil ich nicht den ganzen Tag vor Ort war und nicht den ganzen Winter Windsituation und Schneedeckenaufbau beobachtet habe. In vielen Ländern sind zwar Daten da, aber man kann sich nicht wirklich darauf verlassen. Ich glaube es fehlt noch viel an Interpretationsmöglichkeiten der Datenmengen, aber das ist wahrscheinlich ein technisches Problem.



INTERVIEW 2 | PATRICK NAIRZ.

Bevorzugst du das Tourengehen oder Freeriden?

Es ergibt sich automatisch beides, je nach Situation. Ich bin jedoch schon sehr ambitionierter Tourengesher und beruflich auch einfach sehr viel unterwegs.

Hast du selbst schon riskante Situationen erlebt, bei denen du dich im Nachhinein gefragt hast: warum ist das gerade passiert?

Ich habe bestimmt Erlebnisse gehabt, die nicht mehr ganz okay waren. Ich habe bestimmt auch manchmal schon Glück gehabt. Allerdings versuche ich schon, Lawinen wenn dann absichtlich auszulösen. Aber mit Lawinen ist auch ein ständiger Lernprozess verbunden. Ich versuche immer exakt und analytisch unterwegs zu sein, eben auch berufsbedingt. Verschüttet war ich selbst noch nie.

Momentan lässt sich beobachten, dass immer mehr unerfahrene Leute diese Sportarten [Tourengehen & Freeriden] ausüben. Woran liegt das?

Ich denke, das hängt von unserer Gesellschaft ab. Alles im Leben ist bereits sehr reguliert - aber [im Hang] ist noch relativ wenig reguliert und die Menschen brauchen einfach ein gewisses Risiko. Das gehört einfach zum Leben dazu. Soziale Medien sind bestimmt ein zusätzlicher Impuls dafür, dass [diese Sportarten] ein Trend werden. Meiner Meinung teilt es sich in 2 Gruppen - die einen sitzen immer mehr vor dem PC, die anderen sind dafür fast schon extrem aktiv. Und soziale Medien spielen da bestimmt eine große Rolle. Auf der einen Seite das Sich-Selbst-Präsentieren, alles ist cool. Auf der anderen Seite, kann man damit auch gut Gefahren transportieren. Ich bin froh, wenn viele Leute unterwegs sind, dadurch können sich große, schwache Schneeschichten nicht so leicht aufbauen. Die Masse an Leuten führt auch dazu, dass sich die Verhältnisse tendenziell verbessern. Aber am Ende muss jeder selbst wissen welches Risiko er persönlich eingehen will.

Gefahrensituationen können ja aber auch gerade durch gruppendynamische Prozesse entstehen oder?

Ja, das ist ein Riesenthema! Diese Prozesse spielen einen wesentlichen Teil bei Lawinenunfällen, es kommt durch Kommunikationsprobleme zur Fehlerfortpflanzung und dann eben zu Unfällen. Das wird noch viel zu wenig berücksichtigt.

Welche Lawinenausrüstung besitzt du und hast du sie immer dabei?

Ich habe immer alles dabei. LVS-Gerät, Schaufel und Sonde sind sowieso Standard. Das Handy inzwischen auch. Und den Airbag habe ich auch immer dabei.

Glaubst du, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

Das ist eine gute Frage. Man denkt immer, das Ende sei erreicht aber das stimmt gar nicht. Es kommt immer etwas Neues, etwas Besseres. Der Lawinenairbag ist momentan State-of-the-Art, bei der Lawineneinschätzung könnte man noch etwas machen. Zu sagen, wenn es soweit ist, was passiert dann, welche Methoden gibt es dann? Und dann noch die Wucht der Lawine und die Verletzungsgefahr. Du kannst dir noch mehr Protektoren anziehen aber das wird auch irgendwann seine Grenzen haben.

Weil du gerade Protektoren erwähnt hast, in einem gestrigen Gespräch wurde das Thema auch schon einmal angeschnitten. Meine Gesprächspartnerin fändes es gut, wenn man sich mit dem Thema Nackenschutz noch einmal auseinandersetzen würde. Was denkst du?

Für Profis ist hier die Antwort ganz klar ein Ja. Wichtig ist, dass man noch genügend Bewegungsfreiheit hat, das Blickfeld nicht eingeschränkt wird, usw. Ich denke, das hängt wirklich von der Benutzergruppe ab. Irgendwann kann man das ganze Thema Protektoren aber auch übertreiben. Wo ich aber trotzdem sehr dafür bin, ist das Tragen von Helmen.

Hast du ihn auf Tour auch schon beim Hinaufgehen an?

Nein, tatsächlich machen das die Wenigsten - obwohl es natürlich das Konsequente wäre. Man muss in dem Fall, glaube ich, für sich selbst die Grenze finden von: "Was will ich noch, was kann ich noch, was stört mich eigentlich ständig?". Man hat beim Tourengehen schon so viel Zeug dabei aber die Einstellung dazu ist eine rein persönliche Sache. Komfort ist eben Dauerthema, es geht auch viel um Gewicht. Die Leute wollen die Ausrüstung ja schon verwenden aber wenn, dann mit dem höchsten Komfort.

Du hast bereits erwähnt, dass du die AVALUNG kennst. Was denkst du darüber?

Ich kenne ein paar Leute, die das immer gehabt haben. Das waren meist Bergführer, die das als Notlösung mitgeführt haben. Ich kenne aber nur einige wenige, die das Produkt auch aktiv griffbereit hätten. Für mich persönlich ist es nicht in Frage gekommen, da ich den Airbag hatte. Zusätzlich kommt hier auch noch der Überraschungseffekt dazu. Statistiken zeigen, dass 25% der Leute es im Schock nicht einmal schaffen, den Griff des Airbags zu ziehen. Es geht alles sehr schnell und zusätzlich hat man noch die Dynamik der Lawine, in der es dich herumschleudert wie in einer Waschmaschine. Für mich ist es zu unrealistisch, dass ich in diesem Moment auch noch das Mundstück [der AVALUNG] nehmen kann und es dann auch noch im Mund behalten kann. Ich zweifle nicht daran, dass die Ventilfunktion funktioniert, eher an der Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit. Theoretisch solltest du es die ganze Zeit im Mund haben.

Spielen da viele psychologische Faktoren eine Rolle?

Es geht immer um das Thema Risikokompensation, egal ob beim Autofahren oder beim Skitourengehen. Oft ist es so, dass die Leute durch bestimmte Ausrüstung unbewusst ein Verhalten zeigen, das sie

ohne Ausrüstung nicht hätten. Zu dem Thema gibt es auch Studien aus der Verkehrspsychologie - das Auto kann immer mehr, ich muss immer weniger aufpassen.

Hast du einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Einerseits Produkte, die das Erstellen von Schneeprofilen erleichtern. Und auch, was man mit Drohnen noch alles machen kann. Vielleicht muss es auch zukünftig gar kein LVS-Gerät mehr geben, sonder nur noch das Handy. Hierbei gibt es aber zurecht noch einige Bedenken.

Was fällt dir zu diesen Ideen ein: günstiger Airbagrucksack, LVS mittels Smartphone, Walkie-Talkies (Kommunikationsmöglichkeiten) oder auch z.B. eine LVS-Drohne?

Ich bin wahrscheinlich zu wenig visionär für so etwas. Die Leute wollen wahrscheinlich auch etwas, das Gefahren, Wetterdaten, Schneeprofile usw. verknüpfen kann. Ich befürchte jedoch, dass die Leute dann mit einer Brille unterwegs sind, wo ihnen diese Informationen hineingespielt werden und dass sie dadurch nur noch unselbstständiger werden. Es wird einem sowieso immer noch mehr Eigenverantwortung abgenommen. Prinzipiell ist jetzt schon niemand mehr verantwortlich für sich selbst, sonder immer jemand anderes. Die Leute werden schon so reizüberflutet, dass die Gelesenen zum Teil gar nicht mehr umsetzen können. [...] Aber generell ist Leichtigkeit und Komfort jedenfalls ein Thema und je mehr sich vielleicht in ein Gerät integrieren lässt - das wäre auch nicht blöd.



INTERVIEW 3 | HERMA MATHOI.

Kannst du mir deinen persönlichen Bezug zum Schneesport beschreiben?

Für mich ist das Tourengehen ein voller Ausgleich zum Beruf und hat einen meditativen Charakter. Es bedeutet Entspannung und ist mein liebstes Hobby.

Was ist für dich dabei essentiell?

Ich muss nicht immer einen neuen Gipfel erklimmen, sondern ich gehe gerne, wenn ich einen tollen Schnee zum abfahren habe. Es geht mir schon auch um Pulverschnee und Schneequalität – das Fahren im Tiefschnee oder Firn macht mir Spaß. Dabei bin ich hauptsächlich im freien Gelände unterwegs.

Ist dir aufgefallen, dass Tourengehen und Freeriden sich zu Trendsportarten entwickelt haben?

Ja, extrem. Ich habe vor ca. 40 Jahren mit dem Skitourengehen begonnen, damals noch mit meinen Eltern. Da hat es geheißen: "Ich muss das so machen, weil ich kein Geld für die Piste habe." – Tourengehen war eher ein [Ausnahmesport]. Heute ist es einfach nur mehr überlaufen und man muss schon sehr früh starten um noch einen Platz zu bekommen, sich ausgefallene Ziele aussuchen, um nicht in einer Karawane unterwegs zu sein.

Woran liegt das?

Es ist eine Trendsportart unter den Jungen geworden. In den letzten 10-15 Jahren hat sich das sehr geändert. Aktiv Sport zu betreiben ist heute wieder moderner.

Was verleitet die Leute dazu, diese Sportart so einigermaßen unerfahren auszuüben?

Die Verlockung im Pulverschnee abzufahren! Ich kann mir das sehr gut vorstellen, da wird das Risikobewusstsein ausgeschaltet.

Welche Lawinenausrüstung besitzt du und hast du sie immer dabei?

Ich habe eine Airbagrucksack seit 2 Jahren,

außerdem noch Schaufel, LVS-Gerät, Sonde und Verbandszeug. Das habe ich eigentlich immer dabei. (Außer ich gehe auf eine leichte Tour.)

Warum hast du dir den Airbagrucksack gekauft?

Den haben mir meine Kinder geschenkt, weil sie gesagt haben, dass ich viel alleine unterwegs bin seit meine Freundin verstorben ist. Sie wollten mich absichern. Ohne Begleitung gehe ich aber nur in [viel begangene] Gebiete, wo immer Leute unterwegs sind und sage auch Bescheid, wo ich hingehe.

Wie haben sich technologische Innovationen auf dieses Produktsegment ausgewirkt?

Ich sehe, dass die jungen Leute unglaublich gut ausgerüstet sind. Sehr viele haben einen Airbagrucksack an – an der Ausrüstung mangelt es sicher nicht. Früher war z.B. niemand mit einem LVS-Gerät unterwegs! Ich glaube, dass schon mehr als die Hälfte mit Helm und Lawinenrucksack unterwegs ist. In jeder Sportart gibt es Neuerungen und hier ist einfach auch der Sicherheitsaspekt in den letzten Jahren sehr in den Vordergrund gerückt.

Hat bessere Ausrüstung auch psychische Auswirkungen auf den Sportler? Kann es passieren, dass man sich durch bessere Ausrüstung auch überschätzt?

Ja, diesen Gedanken habe ich schon. Ich befürchte, dass auch der Airbag dieses Sicherheitsdenken auslöst und man sagt: "Mir kann eh nichts passieren, ich habe schließlich einen Airbag!". [...] Das ist sicher auch ein Faktor, den man nicht unterschätzen darf. Ich war damals dabei, als euer Nachbar unter die Lawine gekommen ist. Ich glaube, er hatte einen Airbag aber letztendlich ist er durch einen Genickbruch gestorben. Er ist über das felsige Gelände gefallen, da hat ihm der Airbag auch nichts gebracht. Was noch hinzukommt ist, dass man auch schnell gefunden werden muss, das muss man auch trainieren. Heute ist das schon einfacher als früher.

Glaubst du, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

Nein, ich glaube nicht. Lawine bleibt doch Lawine.

Kennst du konkrete Produkte, die ansetzen sollen, nachdem man schon verschüttet wurde?

Nein, ich selbst war nur oberflächlich verschüttet, daher...

Bist du der Meinung, dass man mehr Risiken eingeht, wenn man eine bessere Ausrüstung hat?

Ja, aber ich selbst tue das nicht. Manchmal vergesse ich sogar den [Auslöser des Airbags] herauszuholen. Ich schätze das Risiko meist nicht so hoch ein und da da passiert es mir schon mal, dass mir plötzlich einfällt, dass ich den Hebel gar nicht ziehen kann.

Hast du einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Nein, aber ich bin auch erst seit 2 Jahren mit dem Airbagrucksack unterwegs, sonst eben nur mit der Grundausrüstung.

Was fällt dir zu diesen Ideen ein: günstiger Airbagrucksack, LVS mittels Smartphone, Walkie-Talkies (Kommunikationsmöglichkeiten), z.B. eine LVS-Drohne oder ein Nackenprotektor?

Weniger Gewicht wäre schon toll, aber wenn ein Produkt eine gute Ergonomie hat, dann merkt man das gar nicht so. Auch der Preis...das alles kostet schon viel Geld. Walkie-Talkies wären auch nicht so blöd. Könnte man auch noch kommunizieren, nachdem man schon verschüttet wurde? Und die Suche mit Drohnen, warum nicht? Es gibt zwar schon Airbags die sich auch hinter dem Nacken vorbeiziehen, aber ich habe mir auch noch nie wirklich Gedanken gemacht. Man geht auf Tour und rechnet einfach nicht damit, dass etwas passiert.

Kannst du mir noch etwas über deine eigene Lawinenerfahrung erzählen?

Das war 2012 im Jänner, das Wetter hatte sich verschlechtert und die Sicht war schlecht. [...] Wir sind in eine steile Nordflanke gekommen, haben ein Setzungsgeräusch gehört und dann ist es schon losgegangen. Es war alles ganz ruhig und man hat keine Chance irgendetwas dagegen zu tun. Ich war bis zum Kinn verschüttet, mit dem Rücken und Kopf hangabwärts. Ich hätte keine Chance gehabt da mit Rucksack und Jacke alleine herauszukommen, das ist wie einbetoniert. [...]



INTERVIEW 4 | EDITH RIEDLER-RINDFLEISCH.

Was ist für dich beim Tourengehen essentiell?

Die Ruhe und das Unberührte im Winter. Leider gehen heute extrem viele Leute Touren und man muss etwas finden, wo nicht Massen an Leuten unterwegs sind.

Dir ist also aufgefallen, dass Tourengehen und Freeriden sich zu Trendsportarten entwickelt haben?

Ja, genau. Für mich ist das Internet dabei das Problem. Jemand lädt seine letzte Tour hoch und am nächsten Tag sind die Massen da. In Insiderkreisen ist es eigentlich ein absolutes No-Go, dass man schöne Touren ins Internet stellt.

Was verleitet die Leute dazu, diese Sportart so einigermaßen unerfahren auszuüben?

Die trauen sich einfach mehr zu - teilweise auch ohne irgendeine Ausbildung oder sie halten sich nicht an die einfachsten Regeln! Gerade im Frühjahr starten viele Leute erst um 10 Uhr, wenn man eigentlich schon wieder fertig sein sollte und wenn man sie darauf anspricht, dann stößt man eigentlich nur auf Unverständnis. Außerdem sind fast alle sehr gut ausgerüstet, z.B. mit dem Lawinenairbag. Gerade bei Modeskitouren ist das trügerisch. Wenn du am Parkplatz ankommst und da stehen schon 100 Autos, gibt dir das ein Gefühl der Sicherheit. Einer geht vor, alle anderen gehen hinterher. Vom Alter geht das von den Jungen bis zu den Uralten. Allerdings sind es wahrscheinlich doch eher die Jüngeren, die [leichtsiniger handeln].

Welche Lawinenausrüstung besitzt du und hast du sie immer dabei?

Ich habe immer alles dabei. Seit 13 Jahren gehe ich fast ausschließlich nur mehr mit dem Lawinenairbag-Rucksack, obwohl er sehr schwer ist. Das ist auch kein Ausrüstungsgegenstand, der mich verlockt risikofreudigere Hänge zu fahren. Sonde, Schaufel und LVS-Gerät habe ich auch immer dabei

und mache auch im privaten Bereich immer einen LVS-Check. Ich sehe sehr selten, dass andere Leute einen Check machen. [...] Wenn ein Teilnehmer in meiner Gruppe etwas vergessen hat, dann wird er entweder nach Hause geschickt oder er bekommt ein [Leihgerät] von mir. Jedenfalls würde ich nie jemanden ohne LVS-Gerät mitnehmen!

Glaubst du, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

In der Entwicklung schon, ja. Es wird immer etwas Besseres geben. Aber die Natur bleibt unberechenbar und ein Restrisiko bleibt immer, egal wie gut die Technik ist.

Wie haben sich technologische Innovationen auf dieses Produktsegment ausgewirkt?

Mit den modernen LVS-Geräten ist es heute schon relativ einfach jemanden zu orten. Da muss man gar nicht so fit sein und stundenlang üben. Früher war das wirklich schwierig. Mittlerweile wird auch eher mehr Wert auf eine gute Technik beim Ausgraben gelegt.

Gibt es negative Tendenzen in der Verwendung der Lawinenausrüstung?

Ja leider. Es fällt mir oft auf, dass die Leute beim Lawinenrucksack z.B. den Griff nicht montiert haben. Sie sagen dann, dass sie ihn montieren, sobald sie oben losfahren. Da kann ich nur den Kopf schütteln. Wenn ich schon so ein Teil mitschleppe, dann sollte es auch funktionstüchtig sein! Oder, dass sie das LVS-Gerät nicht einschalten. Es werden immer wieder Tote geborgen, die zwar eines dabeigehabt hätte, es aber nicht eingeschaltet hatten. Das liegt einfach in der eigenen Verantwortung.

Kennst du konkrete Produkte, die ansetzen sollen, nachdem man schon verschüttet wurde?

Ja, dieses AVALUNG. Das ist ein Schlauch bzw. ein Schnorchel mit dem man die Möglichkeit haben soll,

dass man atmen kann wenn man verschüttet wurde. Ich besitze dieses Produkt jedoch nicht. Man muss es schließlich auch irgendwie schaffen, den Schnorchel dann auch in den Mund zu bekommen. Viele Lawinentote sterben auch nicht, weil sie ersticken sondern weil sie über Felsen fallen oder an Bäume gedrückt werden. Da nützen mir der Schlauch und der Airbag auch nichts mehr. Man muss auch mit dem Airbag sehr viel Glück haben, dass man überlebt. Du hast nie die Garantie, ob du überhaupt in der Lage bist, auszulösen. Ob du noch den Arm zum Griff bringst, weil es ja sein kann, dass dir die Lawine den Arm nach hinten zieht und du hast überhaupt keine Möglichkeit mehr den Griff zu erreichen. Und dann hast du immer noch ein Restrisiko, dass der Airbag gar nicht aufgeht. Und wenn ich jetzt so einen Beatmungsschlauch schon im Vorfeld in den Mund nehmen muss, ist das eigentlich etwas mit dem ich nicht konfrontiert werden will. [...] Theoretisch müsste man den Schlauch schon beim Hinaufgehen im Mund haben, aber ich gehe doch nicht mit einem Schnorchel auf Skitour! Aber wenn es etwas gäbe, das sich um den Kopf herum aufbläst um eine Atemhöhle zu bekommen...

Hast du einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Nein, eigentlich nicht. Je mehr technische Hilfsmittel es gibt, desto mehr schaltet der Mensch die Vernunft aus und nimmt Risiken nicht mehr wahr. [...] Wenn die Leute sich an einfache Regeln halten würden, dann würde das mehr bringen als immer [noch ein Produkt mehr auf den Markt zu bringen]. Was auch eine große Gefahr ist, sind die Tracks, die ich mir im Internet runterladen kann und mir dann denke: "Da gehe ich morgen auch hin!", obwohl ich gar nicht weiß wie die Verhältnisse damals waren. [...]

Welche Rolle spielen Medien oder Wintersportindustrie in Bezug auf Ausrüstung und Lawinenunfälle?

Eine große - man hört sehr oft in Berichten, dass ein Verschütteter nur überlebt hat, weil er den Airbag auslösen konnte. Das erweckt den Anschein, dass er ein Hilfsmittel ist, dass mir mein Überleben sichern kann. [...] Durch Skifilme denken die Leute auch, dass sie einfach aus einer Lawine herausfahren können aber das funktioniert auch nicht einfach so.

Kannst du mir noch etwas über deine eigene Lawinenerfahrung erzählen?

[...] Ich habe mich zu einer anderen Tour überreden lassen, als ich es eigentlich geplant hatte. Wir sind ein Stück zu tief im Hang gewesen, da haben wir schon ein Wumm-Geräusch gehört. Dann ist der ganze Hang mit mir abgerutscht. Ich bin glücklicherweise an der Oberfläche geblieben und habe mich an einem Ast festhalten können. [...] Die Natur ist eben unberechenbar und es passiert eigentlich sehr wenig für das, wie unverantwortlich sich die Leute auf Skitour verhalten. Und man hat sehr viel Glück. Was bei Lawinen auch noch ein großes Problem ist, ist der Punkt dass man nie erfährt wie knapp man dran war. War deine Entscheidung heute wirklich sicher oder warst du nur ganz knapp von einem großen Unglück entfernt? [...]



INTERVIEW 5 | BENJAMIN ZWEIFEL.

Sind Sie selbst Tourengeher/Freerider? Wenn ja, was fasziniert Sie daran?

Ja, Tourengeher seit über 30 Jahren und Freerider, seit ich in Davos lebe (18 Jahre). Pulverschnee ist für mich eines der schönsten Materialien, die ich kenne. Einen Schwung im steilen, perfekten Pulverschnee vergisst man so schnell nicht. Zudem bin ich einfach sehr gerne draussen in der Natur – es ist eine Pause für den Kopf.

Was verleitet die Leute dazu, diese Sportart so einigermaßen unerfahren auszuüben?

Vorhandene Spuren und Freeride-Filme können die Leute verleiten. Oft bringen die Leute sehr gute Skifahr-Fähigkeiten mit sich und glauben dann, dass das auch zur Einschätzung der Lawinengefahr nützt (was natürlich ein Trugschluss ist). Viele Leute sind aber auch eher vorsichtig unterwegs und gar nicht so überzeugt von ihren Fähigkeiten. Es ist eine Minderheit, die sich überschätzt.

Welche Lawinenausrüstung besitzen Sie und haben Sie sie immer dabei?

LVS-Gerät, Schaufel, Sonde, oft auch Lawinenairbag. Zudem Telefon, Apotheke, Landkarte.

Glauben Sie, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

Nein. Es gibt zwar sicherlich noch etliche Entwicklungsmöglichkeiten. Ich denke aber, dass der Sicherheitsgewinn meist durch angepasstes Verhalten (steilere Hänge fahren) kompensiert wird. [...]

Wie haben sich technologische Innovationen auf dieses Produktsegment ausgewirkt?

Viele Leute fühlen sich sicherer und trauen sich dadurch mehr zu – was schlecht herauskommen kann. Dann gibt es aber auch einen Sicherheitsgewinn durch schnellere Rettung, ganz klar. [...]

Gibt es negative Tendenzen in der Verwendung der Lawinenausrüstung?

Ja, wie gesagt, es gibt Risikokompensation. Was den Leuten bewusst sein sollte, ist, dass trotz aller Ausrüstung eine Lawinenerfassung immer Lebensgefahr bedeutet.

Kennst du konkrete Produkte, die ansetzen sollen, nachdem man schon verschüttet wurde?

AVALUNG. Ich besitze aber keines.

Können Sie mir etwas über das AVALUNG-System erzählen?

In Nordamerika deutlich weiter verbreitet als in den Alpen. Vermutlich aus Kostengründen und weil es im Gegensatz zum Airbag keine Probleme beim Fliegen (Flugzeug) gibt. Airbags kommen aber auch stark auf in Nordamerika. Habe beobachtet, dass in Nordamerika die Leute den Schlauch vom AvaLung bereits während des Skifahrens in den Mund nehmen, vermutlich nicht die schlechteste Strategie.

Diese Produkt konnte sich am Markt nicht durchsetzen. Wieso?

Es gibt leider sehr wenig bekannte Praxisfälle, dass kann ein Grund sein, dass die Leute nicht überzeugt sind. Zudem ist die Vorstellung, dass man zwar atmen kann, aber ganz verschüttet ist doch eher unangenehm, vor allem im Vergleich zum „Versprechen“ des Lawinenairbags, wo man nicht verschüttet werden sollte.

Denken Sie, dass man sich neben dem Airbag als Produktentwickler auch wieder mit dem Zustand des schon Verschüttet seins auseinandersetzen sollte?

Wenn ich den anhaltenden Boom der Airbags betrachte, bin ich sehr skeptisch, ob das sich ändert...

Wo sehen sie als Experte die Vor- und Nachteile in den Produktkategorien: garantiertes Überleben (durch entsprechende Maßnahmen) unter der Lawine oder das „Schwimmen“ auf der Lawine durch einen Airbag-Rucksack?

Wie gesagt, die Evidenz ist beim Airbag durch sehr viele Praxisfälle deutlich besser belegt als beim AvaLung. Das wichtigste ist aber eins: es gibt kein garantiertes Überleben. Beim Aufprall auf Steine, Bäume oder schlicht und einfach durch den Lawinendruck können wir schnell auch an mechanischen Verletzungen sterben, da helfen alle Systeme nichts.

Hat bessere Ausrüstung auch psychische Auswirkungen auf den Sportler?

Ich bin überzeugt, dass das der Fall ist.

Manche Menschen vergessen manchmal absichtlich“ ihre Ausrüstung zu Hause, da Sie sich vermutlich unterbewusst nicht durch ein Produkt mit den Gefahren konfrontiert werden wollen, die auf sie warten. Auf diese Weise verdrängen sie die Risiken.

Ja, es kann eine gute Übung sein, einmal vor einem Hang sein LVS-Gerät auszuschalten und den Griff vom Lawinenairbag zu demontieren und sich dann zu überlegen, ob man immer noch fahren würde... Die Übung zeigt, dass wir uns ohne die Geräte ziemlich nackt fühlen.

Haben Sie einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Nein, als Lawinenprognostiker bin ich überzeugt, dass wir nicht weiter bei der Ausrüstung schrauben sollten sondern bei unseren Präventionsüberlegungen – da gibt es noch sehr viel Potential. Trotzdem, die James Bond Schutzkugel ist ja schon faszinierend. Oder auch ein Speedflyer, der in den Lawinenhang fährt, auslöst und dann locker von dannen fliegt...

Was fällt dir zu diesen Ideen ein: günstiger Airbagrucksack, LVS mittels Smartphone, Walkie-Talkies (Kommunikationsmöglichkeiten), z.B. eine LVS-Drohne oder ein Nackenprotektor?

Wir sollten unseren Kopf vor allem benutzen, er ist gratis, leicht und braucht nur ab und zu etwas Wasser und Essen. Und er kann sehr viel leisten.

[....]

Können Sie mir kurz die Vorgänge erklären, die mit dem Opfer nach einer Verschüttung ablaufen?

1. Physiologisch: es gibt meist viel Druck auf den Körper, unter anderem den Brustkorb. Erschwert die Atmung, die sowieso nur im Fall einer Atemhöhle vorhanden ist. Es können mechanische Verletzungen auftreten. Es ist kalt, je nach dem Schnee auf der Haut, was die Unterkühlung beschleunigt.... Deshalb macht eine anständige Kleidung auch bei warmem Wetter Sinn.
2. Psychisch: vermutlich oft Orientierungsverlust, die Psyche ist offenbar sehr wichtig für die Überlebenschancen. Dran glauben bzw. kämpfen hilft also. [...]



INTERVIEW 6 | DR. MATTHIAS HOHLRIEDER.

Was ist für Sie beim Tourengehen essentiell?

Die Kombination aus Natur und Sport. Ich habe ganz wenig kritische Situationen erlebt, bin sehr defensiv im Umgang mit Risiken.

Welche Lawinenausrüstung besitzen Sie und hast du sie immer dabei?

LVS-Gerät, Schaufel und Sonde.

Glauben Sie, dass es in der Entwicklung der Lawinenausrüstung noch viel Luft nach oben gibt?

Ja, die Ortungstechnik sollte/könnte noch einfacher werden.

Wie haben sich technologische Innovationen auf den Freeride- und Tourensport ausgewirkt?

Die Risikobereitschaft ist gestiegen.

Hat bessere Ausrüstung auch physische bzw. psychische Auswirkungen auf den Sportler?

Bessere Ausrüstung erlaubt schwierigere Touren/ Abfahrten bei ungünstigeren Verhältnissen und steigert die Risikobereitschaft.

Gibt es negative Tendenzen in der Verwendung der Lawinenausrüstung?

Einzig das gefühlte Mehr an Sicherheit, das zu höherer Risikobereitschaft verleitet.

Kennst du konkrete Produkte, die ansetzen sollen, nachdem man schon verschüttet wurde?

AVALUNG, aber ich besitze keine.

Denken Sie, dass man sich neben dem Airbag als Produktentwickler auch wieder mit dem Zustand des schon Verschüttet seins auseinandersetzen sollte?

Der ABS-Rucksack schützt nicht sicher vor einer Ganzverschüttung. Theoretisch macht es also Sinn, darüber nachzudenken, wie man nach einer Verschüttung die Überlebenschancen verbessert

könnte. Avalung ist bisher noch nicht weit verbreitet, ein Effekt auf das Überleben kann daher (noch) nicht wirklich gut beurteilt werden.

Wo sehen sie als Experte die Vor- und Nachteile in den Produktkategorien: garantiertes Überleben (durch entsprechende Maßnahmen) unter der Lawine oder das „Schwimmen“ auf der Lawine durch einen Airbag-Rucksack?

Es gibt kein garantiertes Überleben. Kein Produkt bietet 100% Schutz. Die Kombination verschiedener Systeme kann die Überlebenschancen erhöhen.

Haben Sie einen Wunsch an die Lawinenausrüstungsprodukte von morgen?

Nein.

Was fällt Ihnen zu diesen Ideen ein: günstiger Airbagrucksack, LVS mittels Smartphone, Walkie-Talkies (Kommunikationsmöglichkeiten), z.B. eine LVS-Drohne oder ein Nackenprotektor?

Unter den traumatischen Todesursachen (die sind insgesamt im Vergleich zum Erstickten recht selten) hat der Genickbruch eine große Bedeutung (häufigste traumatische Todesursache). Ein Schutz für die Halswirbelsäule macht sicher Sinn.

Wie wichtig ist es, dass es neben den immer besseren Lawinenrucksäcken auch ein Produkt gibt, das zuverlässig Ihre Überlebenschancen unter einer Lawine verlängert / gewährleistet?

Ein System wie Avalung ist sicher sinnvoll. Ich habe damit persönlich keine Erfahrung. [...]

Was passiert mit dem Körper während bzw. nach einer Verschüttung?

Das ist bei jeder Lawine anders, kann man so nicht sagen.

Was genau passiert bei einem Genickbruch? Könnte er bei einem Lawinenunfall verhindert werden?

Auch hier kann ein Device dies sicher nicht verhindern, aber mildern.

Wie sind die Vorgänge zwischen Verschüttet werden und Erstickten?

Ohne Atmung kann der Mensch ein paar Minuten überleben. Je nachdem, ob und wie lange er unter den Schneemassen atmen kann, erstickt er früher oder später.

Wie lange überlebt man im Vergleich ohne Atemhöhle / wie lange mit Atemhöhle?

Ohne Atemhöhle sinkt die Überlebensrate rapide ab (siehe Überlebenskurve von Brugger/Falk). Mit Atemhöhle, insbesondere mit einer großen, ev. sogar Luftverbindung nach außen, sind sehr lange Überlebenszeiten möglich.

Denken Sie, dass es Sinn macht ein Produkt mit einem Schnorchel bzw. einer direkten Verbindung zum Mund zu konzipieren, wenn man ihn doch in einer Lawinensituation eher schlecht im Mund behalten kann?

Die Schwierigkeit ist wohl, zum Zeitpunkt des Lawinenstarts das Mundstück zu finden und in den Mund zu bekommen. Auf einen Schnorchel kann man zwar draufbeißen, ob der aber bei den enormen Kräften im Schnee drin bleibt, ist fraglich.

Gehen wir von den 15 Minuten als Richtwert aus. Reicht die zirkulierte Luft unter der Schneedecke zum Überleben in dieser Zeit (bzw. länger laut AVALUNG) aus oder braucht man zwingend eine Frischluftzufuhr? Es kann anscheinend (je nach Schneeart) auch der Sauerstoffgehalt im Schnee ausgenutzt werden...?

Es gibt hier keinen Richtwert. Entscheidend ist, - ob man den die Atemwege frei hat bzw. wie stark

sie verlegt sind,
- ob man eine Atemhöhle hat bzw. wie groß die Atemhöhle ist,
- ob man den Brustkorb bewegen kann und wie gut man das kann,
- wie groß die Verschüttungstiefe ist,
- wie der Schnee beschaffen ist,
- wie die Konstitution des Betroffenen ist, etc. etc. etc.
Jeder Unfall ist anders.

Wenn es ein Produkt gäbe, das (bspw. ohne Schlauch) zuverlässig eine Atemhöhle generieren kann und dazu noch für Atemluftzirkulation sorgt, wie fänden Sie das?

Wunderbar.

Wäre es hilfreich, wenn dieses Produkt während des Unfalls zusätzlich noch das Genick schützen würde? [...]

Ein Schutz der Halswirbelsäule macht Sinn.



1

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL, AIRBAGRUCKSACK
- + FREIHEIT, INDIVIDUALITÄT und das Naturerlebnis sind das höchste Gut
 - + VIELE TODESFÄLLE passieren DURCH MECHANISCHE EINWIRKUNGEN
 - + Airbag hilft auch nicht gegen alles
 - + AUSRÜSTUNG sollte NICHT ZU GÜNSTIG werden, Wintersport setzt Finanzkraft voraus
 - + es bleibt immer gefährlich! PROBLEME WERDEN DURCH AUSRÜSTUNG NICHT RELATIVIERT
 - + der NACKEN ist immer SCHLECHT GESCHÜTZT. Warum eigentlich?
 - + AVALUNG: AKTIVE SYSTEME SIND PROBLEMATISCH - argumentative Probleme!
 - + LVS-DROHNEN interessant
 - + in der Panik SCHAFFEN ES viele NICHT, AN GRIFFEN des Rucksacks ZU ZIEHEN
 - + Vorhersagemodelle werden noch interessanter
 - + ist sich nicht sicher ob sie es ohne Airbag geschafft hätte, eine Atemhöhle zu formen

2

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL, AIRBAGRUCKSACK
- + Lawinen als ständiger Lernprozess
 - + MENSCH SUCHT RISIKO im Hang als Gegensatz zum regulierten Leben
 - + soziale Medien geben jeweils positive und negative Impulse für den Trend
 - + Kommunikationsprobleme / gruppendynamische Prozesse bilden Fehlerketten
 - + MECHANISCHE VERLETZUNGSGEFAHR darf NICHT UNTERSCHÄTZT WERDEN
 - + NACKENSCHUTZ durchaus RELEVANT (vor allem für Profis)
 - + Komfort und Gewicht!
 - + 25% SCHAFFEN ES NICHT, DEN GRIFF des Rucksacks ZU ZIEHEN
 - + AVALUNG: UNREALISTISCHE PRAXISTAUGLICHKEIT und Anwendbarkeit (Schlauch im Mund...)
 - + DROHNEN WERDEN noch INTERESSANTER
 - + KEINE HEAD-UP-DISPLAYS! Dadurch verliert der Mensch noch mehr Eigenständigkeit

3

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL, AIRBAGRUCKSACK
- + Tourengehen bedeutet Entspannung und Meditation
 - + VERLOCKUNG NACH PULVERSCHNEE SCHALTET DAS RISIKOBEWUSSTSEIN AUS
 - + aktiv Sport zu betreiben ist wieder moderner
 - + Airbag löst TRÜGERISCHES SICHERHEITSDENKEN aus
 - + Airbag hilft auch nicht gegen MECHANISCHE VERLETZUNGEN
 - + schnelles Suchen, Finden und Ausgraben muss auch geübt werden!
 - + vergisst manchmal selbst den Griff vom Airbag freizulegen
 - + DROHNENSUCHE interessant
 - + NACKENSCHUTZ INTERESSANT
 - + hatte in Lawine KEINE CHANCE etwas zu tun - WIE EINBETONIERT

4

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL, AIRBAGRUCKSACK
- + die Ruhe und Unberührtheit im Winter sind essentiell für das Tourengehen
 - + PROBLEM IST DAS INTERNET und das immer alles mit allen geteilt wird
 - + Masse schafft SICHERHEITSGEFÜHL
 - + LVS-SUCHE schon RELATIV EINFACH - gute Grabtechnik wird wichtiger
 - + manche Leute haben den GRIFF IHRES RUCKSACKS ABMONTIERT!
 - + warum nicht funktionstüchtige Ausrüstung mitnehmen?!
 - + AVALUNG: Problem, dass es ein (pro-)aktives System ist, SCHLECHTE PRAXISTAUGLICHKEIT
 - + viele Leute STERBEN AN MECHANISCHEN VERLETZUNGEN
 - + KÜNSTLICHE ATEMHÖHLE wäre INTERESSANT
 - + je MEHR GADGETS es gibt, desto WENIGER VERNUNFT und Hausverstand wird eingesetzt
 - + Medien erwecken den Anschein, dass der Lawinenrucksack dein Überleben sichert

5

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL, MANCHMAL AIRBAGRUCKSACK
- + Tourengehen / Freeriden als Pause für den Kopf
 - + eine perfekte Pulverschneeabfahrt vergisst man nicht so schnell
 - + die Leute werden DURCH VORHANDENE SPUREN UND FILME VERLEITET
 - + Fähigkeiten beim Skifahren sagen nichts über die Einschätzung der Lawinengefahr
 - + SICHERHEITSGEWINN vor allem DURCH schnellere und EFFEKTIVERE RETTUNG!
 - + AVALUNG: man VERTRAUT LIEBER DEM VERSPRECHEN DES AIRBAGS
 - + es gibt trotz allem KEIN GARANTIERTES ÜBERLEBEN
 - + man kann auch immer AN MECHANISCHEN VERLETZUNGEN STERBEN!
 - + ohne Ausrüstung und Geräte würde man sich nackt und hilflos fühlen
 - + FOKUS sollte AUF PRÄVENTIONSÜBERLEGUNGEN liegen

6

- AUSRÜSTUNG: LVS-GERÄT, SONDE, SCHAUFEL
- + Tourengehen ist die geglückte Kombination aus Natur und Sport
 - + RISIKOBEREITSCHAFT ist sehr GESTIEGEN (auch DURCH DIE BESSERE AUSRÜSTUNG)
 - + Ortungstechnik sollte einfacher werden!
 - + Lawinenairbag schützt nicht sicher vor Verschüttung
 - + es macht Sinn, die ÜBERLEBENSCHANCEN NACH EINER VERSCHÜTTUNG zu ERHÖHEN
 - + nach dem Ersticken ist der GENICKBRUCH die HÄUFIGSTE TRAUMATISCHE TODESURSACHE!
 - + SCHUTZ DER HALSWIRBELSÄULE MACHT SINN
 - + AVALUNG: FRAGLICH, OB man den SCHNORCHEL IN DEN MUND BEKOMMT und drin behält
 - + fände es GUT, WENN EINE ATEMHÖHLE mit Luftzikulation GESCHAFFEN werden könnte

LEARNINGS 3

ZUSAMMENFASSUNG | WAS BEDEUTET DAS FÜR DAS KONZEPT?

PRODUKT

Das neue Produkt **muss das Atmen unter der Lawine ermöglichen**, vor allem durch das verlässliche **Generieren einer Atemhöhle**. Dabei würde es reichen, die **Luft durch Zirkulation zu bewegen oder sogar nur dafür zu sorgen, dass die Atemhöhle nicht gefriert**.

Eine **direkte Verbindung zum Körper**, etwa über einen Schlauch bzw. ein Mundstück, **kann behindern**. Es könnte die Atmung sogar erschweren, falls Schnee in die Nase des Opfers gedrückt wird und sollte als potentielle Lösung in den Hintergrund treten.

In den Expertengesprächen wurde klar, warum sich die BlackDiamond AVALUNG nicht auf dem Markt etablieren konnte:

1. der Sportler sollte den **Schlauch theoretisch schon beim Aufstieg** (bzw. immer) **im Mund** behalten. Die Anstrengung wird größer, **Performance und Atmung** werden sehr **erschwert**, wenn nicht sogar unmöglich gemacht. Der Mensch fühlt sich in dieser Situation garantiert in seinem **Komfort** und seiner Freiheit **eingeschränkt** und wird in der Folge, das Produkt nicht wie vorgeschrieben benutzen.
2. **es wird an der Praxistauglichkeit des Produkts gezweifelt**. Schließlich sollte man den Schlauch in einer Paniksituation greifen, in den Mund bekommen und im Mund behalten. Wenn man weiters noch andere Ausrüstungsgegenstände wie z.B. einen Airbagrucksack trägt, muss man sich theoretisch

entscheiden, welches Produkt man zuerst aktiviert und muss damit **Prioritäten** setzen, die **schwer abzuwiegende Folgen** haben können. **Schließlich schaffen es 25% der Leute nicht, in dieser Situation den Griff des Airbags zu ziehen - manche haben ihn nicht einmal montiert!**

Es sollte also ein Produkt sein, an dem nicht viel aktiviert oder selbst herumgeschraubt werden muss, um Fehler zu vermeiden. **Bestenfalls** würde das System sogar **ohne** den Einsatz der **Hände** bzw. **semi-automatisch auslösen**.

Weiters sollte es **vor mechanischen Einwirkungen** (vor allem auf den Kopf) **schützen**. Dabei ist vor allem der **Bereich des Nackens** und der Halswirbelsäule zu beachten. Hier gilt es Anatomie und Ergonomie stark in den Fokus zu legen - durch einen Nackenschutz darf bei normaler Benutzung unter keinen Umständen die Bewegung oder das Sichtfeld eingeschränkt oder sogar die Verletzungsgefahr erhöht werden.

Dabei sollte das Produkt **Individualität ausstrahlen, Sicherheit kommunizieren und unaufdringlich funktionieren**.

Neben einem Produkt das den Körper schützen kann, wird von den Befragten außerdem häufig das **Orten und Finden** als weiterer möglicher Ansatzpunkt zur Verbesserung genannt. Insbesondere die Unterstützung durch den **Einsatz von Drohnen** bei

der Suche nach Verschütteten stellt sich als relevant heraus. Denn auch Ausrüstung, die mein Überleben verlängert, kann mir nicht helfen, wenn niemand fähig ist mich zu finden. Die Effektivität könnte in diesem Fall mit Sicherheit durch ein kleines Helferlein in Form einer Drohne gesteigert werden.

Mit dem Einsatz von Gadgets sollte man allgemein jedoch eher vorsichtig und sparsam umgehen. Technische Spielereien können dazu führen, dass der Mensch immer mehr auf selbstständiges Denken und Handeln verzichtet. Wenn dadurch Unfälle passieren, kann auch die beste, schlaueste Ausrüstung nichts dagegen tun.

Neben diesen Aspekten gilt jedoch weiterhin die Meinung: Es gibt kein garantiertes Überleben, denn Lawine bleibt Lawine und die Natur unberechenbar.

AUS DEM GEHÖRTEN, GELERNTEN, DEN INFORMATIONEN AUS DEN GESPRÄCHEN UND DEM RESEARCH ERGEBEN SICH THEORETISCH 4 UNTERSCHIEDLICHE RICHTUNGEN DIE AUF VERSCHIEDENE PROBLEMSTELLUNGEN IN DER LAWINENTHEMATIK AUFMERKSAM MACHEN UND DIE MAN BEARBEITEN KÖNNTE.

DA DREI DIESER WEGE JEDOCH NICHT ZWINGEND AUF EIN PRODUKT HINAUSLAUFEN, WIRD KONZEPTRICHTUNG II WEITERVERFOLGT - DA HIER IN DER AUSARBEITUNG MIT EINEM INNOVATIVEN UND RELEVANTEN ERGEBNIS GERECHNET WERDEN KANN.

ANSÄTZE ZUR PROBLEMLÖSUNG.

I KOMMUNIKATIONSKONZEPT. TRAININGS VERBESSERN UND BEWUSSTSEIN SCHÄRFEN.

Das Gefahrenwissen der Sportler wird anscheinend immer besser und kann durch den Medienauftritt einer Marke auch gestärkt werden. Jedoch gibt es immer noch viele Fallen, in die man als Betroffener tappen kann. Es mangelt neben dem Wissen, wie man die vorhandene Ausrüstung richtig benutzt auch trotzdem an Bewusstsein, über die tatsächlichen Gefahren in den Bergen. Nicht nur viele der entsprechenden Vereine wie Alpenverein und Co., sondern auch Hersteller von Sicherheitsausrüstung bieten mittlerweile eine Vielzahl von Kursen an. Jedoch hält sich das Interesse in Grenzen. Um diese Problematik zu lösen, müssen vor allem bessere Kommunikationskonzepte vorgeschlagen werden. Daneben muss dem Menschen wieder mehr Eigenverantwortung im Hang beigebracht werden.

II PRODUKTKONZEPT. VERLÄSSLICHE AUSTRÜSTUNG DIE NICHT ÜBERFORDERT, SONDERN VERTRAUENSWÜRDIG UND INTUITIV IST.

Viele wissen nicht, was ihre Ausrüstung kann oder wie sie diese richtig benutzen. Das mag daraus resultieren, dass die vorhandenen Produkte Funktionen oder Sicherheiten kommunizieren, die sie nicht (immer) einhalten können. Durch Werbung wird garantiertes Überleben versprochen. Der Benutzer glaubt, dass er sich so in jeder Situation (selbst-)sicher fühlen kann und blendet vorhandene Risiken und Gefahren aus. Es gilt Produkte zu konzipieren, die dem Träger klare Signale geben. Sei es über die tatsächlichen Funktionen oder über den Benutzervorgang in einem Notfall. Dabei liegt der Fokus auf dem Verschüttungsopfer – die Rettungskräfte sollten aber auch nicht außer Acht gelassen werden.

III INFORMATIONSKONZEPT. BESSERE DATENAUFBEREITUNG, INFORMATIONEN MÜSSEN BESSER VERSTÄNDLICH GEMACHT WERDEN.

Über Lawinen, Schneeverhältnisse und Ereignisse werden laufend riesige Datenmengen gesammelt. Doch wie können sie dargestellt, verständlich gemacht und den Leuten näher gebracht werden? Durch neue Methoden sollten bspw. Schneeverfrachtungen, Veränderungen der Schneeverhältnisse, Schneedichten oder Wetterdaten analysiert werden. Digitale Datenaufbereitung und Monitoring von Skigebieten wird immer wichtiger werden. Der Bedarf die Datenerfassung organisierter zu gestalten, ist da. Was in den Alpen schon gut funktioniert, sollte weltweit einheitlich angepasst werden. Diese Menge an Daten verständlich zu übersetzen, bleibt jedoch die Herausforderung.

IV KOMMUNIKATIONSKONZEPT. VERBOTE AUSSPRECHEN, KONTROLLEN EINFÜHREN UND FALSCHER NUTZUNG BESTRAFEN.

Man könnte argumentieren: Warum den Leuten nicht einfach diese risikoreichen Aktivitäten verbieten? Warum nicht unfallreiche Hänge und Gebiete sperren? Muss es bessere Kontrollen geben? Sollten Patrouillen kontrollieren, ob die Ausrüstung vorhanden ist und auch vorschriftsmäßig getragen wird? Um auch in rechtlichen Fragen sicher gehen zu können, sollte man schon im Vorfeld sehen können, welche Menschen den Sport potentiell fahrlässig ausüben. Nur können Grenzen immer umgangen werden. Außerdem würden die Menschen damit das Interesse an einer Aktivität verlieren, die ihnen eigentlich die große Freiheit verspricht. Wie auch in den anderen Punkten, spielen hier Bewusstseinsbildung und Eigenverantwortung eine bedeutende Rolle.

„Wir sehen diese Entwicklung durchaus kritisch. Die gesamte Industrie bringt den „unwissenden“ Kunden direkt an das Erlebnis Tiefschnee heran. Sie zeigt dem Kunden im Normalfall nur die schönen, gefahrlosen Facetten auf. Die Begehrlichkeit wird geweckt, die damit verbundenen Gefahren werden jedoch ausgeblendet. Ein „Geländeführerschein“ wäre hier sicherlich angebracht um die Sicherheit im freien Gelände zu gewährleisten.“ ^[70]

Hilmar Bolle

3 BRAINSTORMING

In dieser Phase des Projekts habe ich versucht, durch ein offenes Brainstorming eine große Bandbreite an Ausgangspunkten zu schaffen. Ich habe mir dabei die Anforderungen an die Lösung in verschiedene Kategorien oder Prioritäten unterteilt. Aus den vielen Möglichkeiten und Richtungen kann ich die zwei vielversprechendsten auswählen und auswerten. Damit wird die Konzeptphase gestartet und verschiedene Konzeptideen formuliert. Am Ende dieser Phase kann die Kernidee formuliert und zusammengefasst werden.

CHALLENGES.

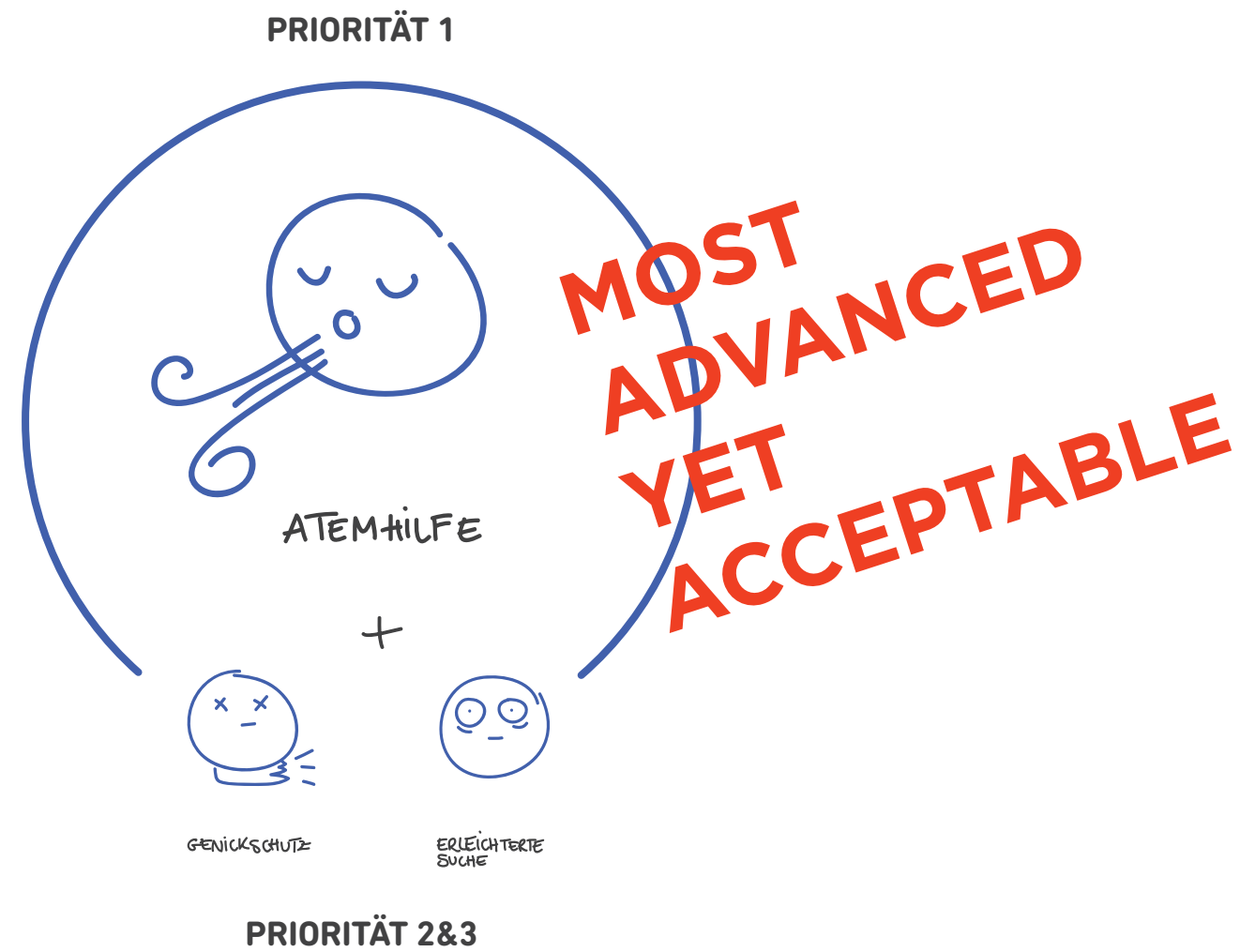
In einer Brainstormphase werden alle, auch auf den ersten Blick unmögliche Ideen gesammelt. Dadurch soll eine Bandbreite an mitunter ungewöhnlichen, unkonventionellen Ansätzen entstehen. Da mir aus der Recherche und den Gesprächen gezeigt wurde, dass der Fokus der Arbeit auf die Atemunterstützung tatsächlich gerechtfertigt ist, wird hauptsächlich in diese Richtung konzipiert.

Sollte daneben durch einen Mechanismus gleichzeitig noch ein Nackenschutz entstehen können, umso besser. Weiters wird es interessant werden, ob man das entstehende Produkt so verknüpfen kann, dass auch die Suche nach der Verschütteten Person einfacher wird. Insbesondere der Einsatz von Drohnen erschien den Experten sehr sinnvoll und wurde auch während den Gesprächen immer wieder erwähnt. Die folgenden Themengebiete teilen sich im Brainstorming also in einen Schwerpunkt und zwei Nebenthemen auf:

Atemhilfe, Genickschutz & erleichterte Suche

Im Idealfall wird eine Kombination der 3 Themengebiete erreicht. Welche konkrete Idee verfolgt wird, hängt von Zielgruppe, Marktsituation und Markenstrategie ab.

Nach dem MAYA-Prinzip versuche ich, ein Lösung zu finden, die eine gesunde Mischung zwischen ausgefallener Konzeptidee und sicherem Produkt darstellt - eine Lösung die auch der Zielgruppe gerecht werden kann.



1 BRAINSTORMING | ATMEN.

Zuerst muss zwischen **2 verschiedenen Varianten von Luftzufuhr** unterschieden werden:

bzw. unterscheide ich zwischen einem **proaktiven oder reaktiven** System.

Bei einem **proaktiven System**, das mit Schlauch oder Mundstück ausgestattet ist (z.B. AVALUNG), müsste man dieses schon zuvor in den Mund nehmen um den bestmöglichen Schutz zu bekommen. Diese Systeme erfordern Vorausdenken und könnten dadurch in Notsituationen, in denen spontanes Handeln gefragt ist, zu Überforderung führen.

Der Anspruch an ein **reaktives System** ist hingegen, dass es im Nofall absolut intuitiv, schnell und verlässlich funktionieren muss. Auslösemechanismen müssen beispielsweise so positioniert werden, dass sie problemlos und ohne viel nachzudenken erreicht und betätigt werden können.

DIREKT

INDIREKT

LUFT WIRD DIREKT ZU MIR GELEITET
ÜBER
SCHLAUCH, MUNDSTÜCK ODER MASKE

ATEMRAUM MUSS GESCHAFFEN SEIN
DURCH
GEBLÄSE, LUFTSTROM, VISIER, MASKE ODER AIRBAG

PRIORITÄT 1

DIREKTE LUFTZUFUHR.

PROBLEME

Eine Verbindung zur Sauerstoffflasche, die man im Rucksack mitnehmen kann, scheint auf den ersten Blick zwar die naheliegendste Lösung zu sein - das Problem dabei bzw. bei direkter Luftzufuhr besteht jedoch darin, dass man immer entweder ein Mundstück oder das Ende eines Schlauches greifen, in den Mund bekommen und auch darin behalten können muss! Aus Recherche und Gesprächen weiß ich jetzt, dass dieser Lösungsversuch keinen wirklich realistischen darstellt (Bsp. AVALUNG). In einer Paniksituation ist es zuerst schon einmal sehr schwierig den Schlauch mit dicken Handschuhen zu greifen, die Schlaufen der Skistöcke immer noch um die Handgelenke gewickelt. Sollte man es trotzdem schaffen, soll man nun (während man von den Schneemassen in alle Richtungen gedreht wird) das Mundstück im Mund behalten - auch wenn einem der Schnee dabei schon in die Nasenlöcher gedrückt wurde. Alleine die Vorstellung von diesem Nutzervorgang kann mich nicht überzeugen. Wichtig ist daneben nämlich auch, dass ein solches System während dem Aufstieg (von Tourengehern) schon aktiv ist bzw. blitzartig aktiviert werden kann! Beim Aufstieg durch einen Schlauch zu atmen, ist daher eher praxisfern und wird, meiner Meinung nach, von keinem Sportler so praktiziert werden. Das Anbringen eines Mundstücks an einem Ausrüstungsgegenstand der sich näher an Kopf und Mund befindetet, würde vermutlich besser funktionieren. Vor allem die Integration in bzw.

an einem Helm erscheint sinnvoll, da dieser sich immer in der gewünschten Position befindet und nicht verrutschen kann. Das Mundstück könnte so angebracht werden, dass es sich immer vor dem Mund befindet. So könnte man eventuell auch die Idee einer Atemmaske miteinbeziehen. Eine Maske als alleinstehendes Produkt während der Verschüttung überzuziehen wirkt zwar unmöglich, eine im Helm integrierte Maske zu benutzen erscheint dagegen durchaus als ernstzunehmender Lösungsvorschlag.

SCHLAUCH

VERBINDUNG ZUM MUND ÜBER EINE LUFTLEITUNG



IM PROTEKTOR
die Boje wird im Notfall lösgelöst und schwimmt ab diesem Moment an der Oberfläche. Durch eine direkte Verbindung zum Verschütteten kann sie für Frischluft sorgen.



ZUR SAUERSTOFFFLASCHE
der Verschüttete ist über einen Schlauch mit einer direkten Sauerstoffquelle verbunden: die Flasche. Ähnlich wie bei einem Taucher, müssen dazu aber auch Schlauch und Mundstück im Mund bleiben.



ZU LUFT AUS DEM AIRBAG
durch ein Ventil und den angehängten Schlauch, kann die Luft aus dem bereits aufgeblasenen Airbag gesaugt werden.



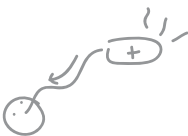
DURCH DIE KLEIDUNG
ein Schlauch als Luftversorger wird durch die Kleidung geführt und kann somit nicht verrutschen. Vorteil: befindet sich nahe am Körper. Nachteil: Können die Leitungen abgequetscht werden durch mein Gewicht oder Schnee?



ZU RESERVOIR / ZU MODUL IM RUCKSACK
Ventile und Luftwechselmodul befinden sich im Rucksack und sind über einen Schlauch mit dem Opfer verbunden. Aber wie kommt frische Luft in den Rucksack?



NACH DRAUSSEN
durch einen Schlauch soll eine direkte Verbindung zur Außenwelt und somit zu einer Frischluftquelle hergestellt werden. Nachteil: Gefahr, dass sich der Schlauch z.B. um den Hals wickelt.



ZUR ATEMBOJE
die Boje wird im Notfall lösgelöst und schwimmt ab diesem Moment an der Oberfläche. Durch eine direkte Verbindung zum Verschütteten kann sie für Frischluft sorgen. Nachteil: Kann das erst recht zu Verletzungen führen?

MUNDSTÜCK

VERBINDUNG ZUM MUND OHNE SCHLAUCH BZW. LEITUNG



AN KRAGEN ODER SCHAL IN KINNHÖHE
Luft wird durch einen separaten Kragen, den man sich umlegt, geleitet und kann in Mundhöhe durch ein Mundstück geatmet werden. Nachteil: der Kragen kann leicht verrutschen.



AN EINER WESTE IN SCHULTER-KINN-HÖHE
Luft wird durch eine sperate Weste geleitet und kann durch ein Mundstück eingeatmet werden. Nachteil: ein Verrutschen ist bei einem separaten Kleidungsstück nicht auszuschließen.



AN KLEINEM FILTERMODUL
Man muss sich im Notfall ein kleines Atemmodul in den Mund stecken durch das Luft an- und abtransportiert werden kann. Vorteil: klein und platzsparend. Nachteil: Wie bekomme ich denn so ein kleines Teil in den Mund?



AN EINEM HEADSET
Luft wird durch ein Helm oder ein "Headset" bereitgestellt und kann durch ein Mundstück geatmet werden. Kann sich das Mundstück dorthin klappen oder befindet es sich immer in dieser Position?



AM HELM IM KINNBEREICH
Luft wird von hinten durch den Helm geleitet und kann durch ein Mundstück im Kinnbereich eingeatmet werden. Vorteil: er kann nicht verrutschen. Nachteil: durch den Kinnenteil schränkt er eventuell den Komfort ein.

MASKE

LIEGT DIREKT ÜBER MUND (UND NASE)



AM HELM
durch eine Maske, die fest mit dem Helm verbunden ist, wird die Atmung ermöglicht. Die Zirkulation muss gut funktionieren, dass es nicht zu einer CO₂-Übersättigung kommt. Wird so die Bewegungsfreiheit eingeschränkt?



MIT FILTERUNG IM VORDERBEREICH
im Notfall muss man sich die Maske aufsetzen, so wird die Atmung ermöglicht. Nachteil: eine solche Bewegung während einer Paniksituation ist sehr schwer.

INDIREKTE LUFTZUFUHR.

PROBLEME

Im Fall, dass sich ein Airbag vor dem Gesicht aufblasen würde, müsste er eine bestimmte Festigkeit aufweisen, damit er nicht vom Schnee an das Gesicht gepresst wird. Außerdem muss auch gewährleistet sein, dass sich kein Schnee zwischen Airbag und Gesicht ansammeln kann. Wichtig ist auch, dass sich der Airbag gezielt an den Stellen aufbläst, an denen er gebraucht wird.

Ein Luftstrom bzw. das Verdrängen von Schnee durch ein Gebläse erfordert viel Platz für Technik, da man eine starke Pumpe dazu bräuchte. Da der Schnee durch die Luft sogar noch mehr bewegt und eventuell zerstäubt werden würde, könnte es gerade dadurch zu einem Einatmen der Schneepartikel und somit zu einer Reizung der Atemwege kommen. Ist ein schon aufgeblasenes System, das danach die enthaltene Luft abgibt mit Risiken verbunden? Kann es zu einer weiteren Schneebewegung kommen?

Ein Visier stellt eine interessanten Lösungsweg dar, da es einen festen Widerstand gegen die Schneemaßen bilden kann. Das Gesicht wäre somit komplett vor den äußeren Einflüssen geschützt. Allerdings lässt es nach der Aktivierung wenig Spielraum in der Benutzung zu - sollte sich Schnee zwischen Visier und Gesicht drücken, kann man ihn schwer wieder wegbefördern. In diesem Fall wäre es sehr wichtig, darauf zu achten, dass das Visier mit dem Kinn abschließt und auch abgedichtet wird! Für die Luftzirkulation könnte mit Ventilen gearbeitet werden, die einerseits Luft einsaugen

und andererseits verbrauchte Luft ausstoßen. Ein solcher Schutzmechanismus wird am im besten Fall an einem Helm angebracht werden, somit gibt es keine Komforteinschränkungen und das Sichtfeld bleibt ebenfalls frei.

AIRBAG

FORMT EINE ATEMHÖHLE



FORMT EINE BLASE UM DEN KOPF

aus einem entsprechenden Modul kann ein Atemraum geformt werden, der sich um den kompletten Kopf legt. Nachteil: Wie funktioniert die Zirkulation und wie kann sich eine solche Blase formen?



AUS EINEM HELM

im Notfall formt sich aus dem Helm ein Airbag heraus, der das Gesicht schützt und einen Atemraum vor dem Kopf bilden kann. Nachteil: ein Airbag alleine ist als Schutz wahrscheinlich zu weich und flexibel.



AUS EINER WESTE

die Weste wird im Schulter- und Brustbereich aufgeblasen und formt einen Raum vor dem Mund. Vorteil: sie könnte gleichzeitig auch einen Genickschutz darstellen und bildet Nähe zum Gesicht. Nachteil: ein weiteres Teil, das man anziehen muss.



AUS EINER KAPUZE

die Kapuze formt sich im Notfall um den Kopf und bildet einen Atemraum. Wie funktioniert dabei die Belüftung im Innenraum? Sind Textilien zu flexibel um zu schützen?



AUS EINEM SEPERATEN KRAGEN

der Schal wird unter dem Kind aufgeblasen und formt einen Raum vor Nase und Mund. Nachteil: kann verrutschen und lässt Schnee hineinrutschen - zu flexibel?!

GEBLÄSE

LUFT ALS SCHUTZMECHANISMUS



DURCH KRAGEN ODER SCHAL

Luft wird durch den Kragen oder Schal geleitet und kann direkt in Richtung Gesicht abgeleitet werden. Nachteil: noch ein separates Teil, das man neben Pullover und Jacke usw. anlegen muss.



AUS DEM HELM ANGE SAUGT

durch den Helm wird Luft hinter dem Kopf angesaugt und nach vorne zum Gesicht hin abgegeben. Der Luftstrom muss gesteuert sein. Außerdem braucht man dafür etwas, das das Gesicht vom Schnee abschirmt.



MIT LUFT AUS DEM AIRBAG

die Luft, die den Airbag bereits aufgeblasen hat, kann abgelassen und Richtung Kopf verteilt werden. (JetForce-Prinzip) Nachteil: Da man keinen direkten Schutz vor dem Gesicht hat und Schnee hineingedrückt wird kann es sein, dass man diese Luft gar nicht mehr einatmen kann...



DURCH EIN RUCKSACKMODUL

im Rucksack ist ein Luftwechselmodul integriert, das Luft von außen ansaugt und im Schulterbereich zum Kopf vorströmen lässt.

VISIER

FESTER SCHUTZ ALS ATEMRAUM



AUS EINER BRILLE

aus der Brille schiebt sich ein Modul nach unten, das sich wie ein Schutzschild vor Mund und Nase legen kann.



AUS EINEM KRAGEN

das Visier ergibt sich aus einem Modul, das man um den Hals trägt. Es formt sich nach oben aus und schützt so die Atemwege. Nachteil: kann verrutschen und sitzt locker.



AUS EINEM HELM

das Visier formt sich aus dem Helm nach unten aus, hat somit eine feste Basis und klappt sich über Nase und Mund. So entsteht ein Atemraum vor dem Gesicht.

LÖSUNGSRICHTUNGEN.

WELCHE SINNVOLLE PRODUKTLÖSUNG KÖNNTE ENTSTEHEN?

Bei der Auswahl der Lösungsvorschläge muss neben der Funktionalität auch darauf geachtet werden, dass sie nicht mit bereits bestehenden ORTOVOX-Produkten konkurrieren.

Für mich ist es wichtig, dass alle Produkte theoretisch nebeneinander bestehen können und durch ihre eigene Funktion überzeugen. Aus diesem Grund und wegen der Tatsache, dass die meisten Ideen zur direkten Luftversorgung keine allzu hohe Praktikabilität aufweisen, kann man in der ersten Runde schon einige Ideen aus der Liste potentieller Konzepte streichen. Außerdem fallen auch die Ideen weg, die offensichtlich zu wenig Komfort bedeuten würden. Seperate Krägen, die sich bspw. aufblasen, scheiden aus, da sie leicht verrutschen und somit ihre Funktionsgarantie verlieren würden (und wenn sie befestigt wären, gäbe es vermutlich große Einschränkungen in Bewegungsfreiheit und Komfort.)

Es ergeben sich zwei Richtungen, die durch Funktionalität und unter anderem auch durch eine Lücke in der ORTOVOX'schen Sicherheitsausrüstung herausstechen würden. Die "Rettungsweste" und der "Smarte Helm".

1.

"DIE RETTUNGSWESTE"



AN KRAGEN ODER SCHAL IN KINNHÖHE
Luft wird durch einen separaten Kragen, den man sich umlegt, geleitet und kann in Mundhöhe durch ein Mundstück geatmet werden. Nachteil: der Kragen kann leicht verrutschen.



AN EINER WESTE IN SCHULTER-KINN-HÖHE
Luft wird durch eine sperate Weste geleitet und kann durch ein Mundstück eingeatmet werden. Nachteil: ein Verrutschen ist bei einem separaten Kleidungsstück nicht auszuschließen.

DURCH DIE KLEIDUNG
ein Schlauch als Luftversorger wird durch die Kleidung geführt und kann somit nicht verlegt werden. Vorteil: befindet sich nahe am Körper. Nachteil: Können die Leitungen abgequetscht werden durch mein Gewicht oder Schnee?

AUS EINER WESTE
die Weste wird im Schulter- und Brustbereich aufgeblasen und formt einen Raum vor Nase und Mund. Vorteil: sie könnte gleichzeitig auch einen Genickschutz darstellen und bildet Nähe zum Gesicht. Nachteil: ein weiteres Teil, das man sich anlegen muss.

2.

"DER SMARTE HELM"

LUFT AUS DEM AIRBAG
durch ein Ventil und den angehängten Schlauch, kann die Luft aus dem bereits aufgeblasenen Airbag gesaugt werden.



AN EINEM HEADSET
Luft wird durch ein Helm oder ein "Headset" bereitgestellt und kann durch ein Mundstück geatmet werden. Kann sich das Mundstück dorthin klappen oder befindet es sich immer in dieser Position?



AM HELM IM KINNBEREICH
Luft wird von hinten durch den Helm geleitet und kann durch ein Mundstück im Kinnbereich eingeatmet werden. Vorteil: er kann nicht verrutschen. Nachteil: durch den Kinnenteil schränkt er den Komfort ein.

AM HELM
durch eine Maske, die fest mit dem Helm verbunden ist, wird die Atmung ermöglicht. Die Zirkulation muss gut funktionieren, dass es nicht zu einer co2-Übersättigung kommt. Nachteil: Freiheit wird eingeschränkt.

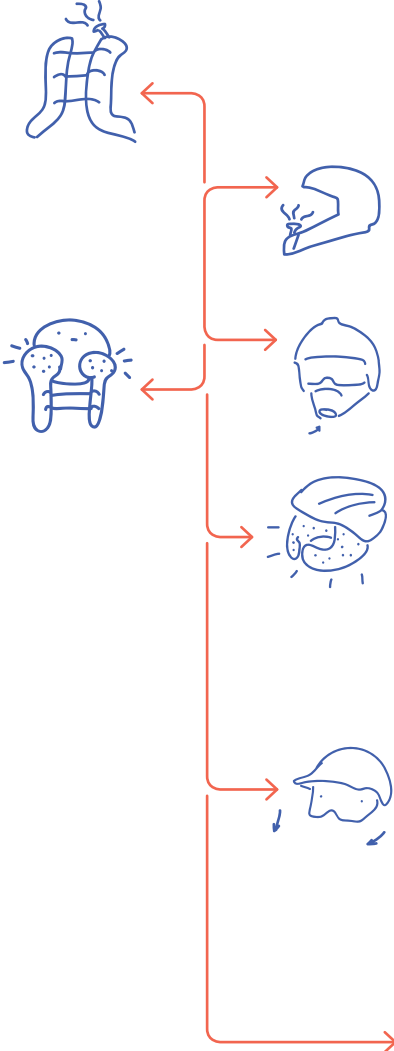
AUS EINEM HELM
im Notfall formt sich aus dem Helm ein Airbag heraus, der das Gesicht schützt und einen Atemraum vor dem Kopf bilden kann. Nachteil: ein Airbag alleine ist als Schutz wahrscheinlich zu weich und flexibel.

MIT FILTERUNG IM VORDERBEREICH
im Notfall muss man sich die Maske aufsetzen, so wird die Atmung ermöglicht. Nachteil: eine solche Bewegung während einer Paniksituation ist sehr schwer.



AUS EINEM HELM
das Visier formt sich aus dem Helm nach unten aus, hat somit eine feste Basis und klappt sich über Nase und Mund. So entsteht ein Atemraum vor dem Gesicht.

AUSWAHL
mit dieser ersten Ideeauswahl will ich weiterarbeiten. Ich versuche dabei ähnliche und bereits existierende Produkte zu finden (in einer Art Benchmarking) und freie Stellen für eine neue Produktlösung herauszufinden.



1. DIE WESTE.

BRAINSTORMBEZOGENER BENCHMARK.
PRODUKTE AUS DER KATEGORIE AUFBLASBARE
WESTEN.
(WASSER & SPORT)

HANSEN
SEA LION LIFEJACKET
€ ???



PATAGONIA
PSI-VEST
CONCEPT



QUIKSILVER
HIGHLINE AIRLIFT VEST
€ 990,-



REVERE COMFORT MAX
INFLATABLE LIFEJACKET
€ 119,-



THENICE
SNORKEL VEST
€ 36,-



SCHON VIELE, SEHR ÄHNLICHE
PRODUKTE VORHANDEN



SPIDI
FULL DPS VEST
€ 749,90



HELD
AIRBAG-WESTE
€ 599,90



AIRTRADER
AIRBAG VEST SYSTEM
CONCEPT

+ VORTEILE

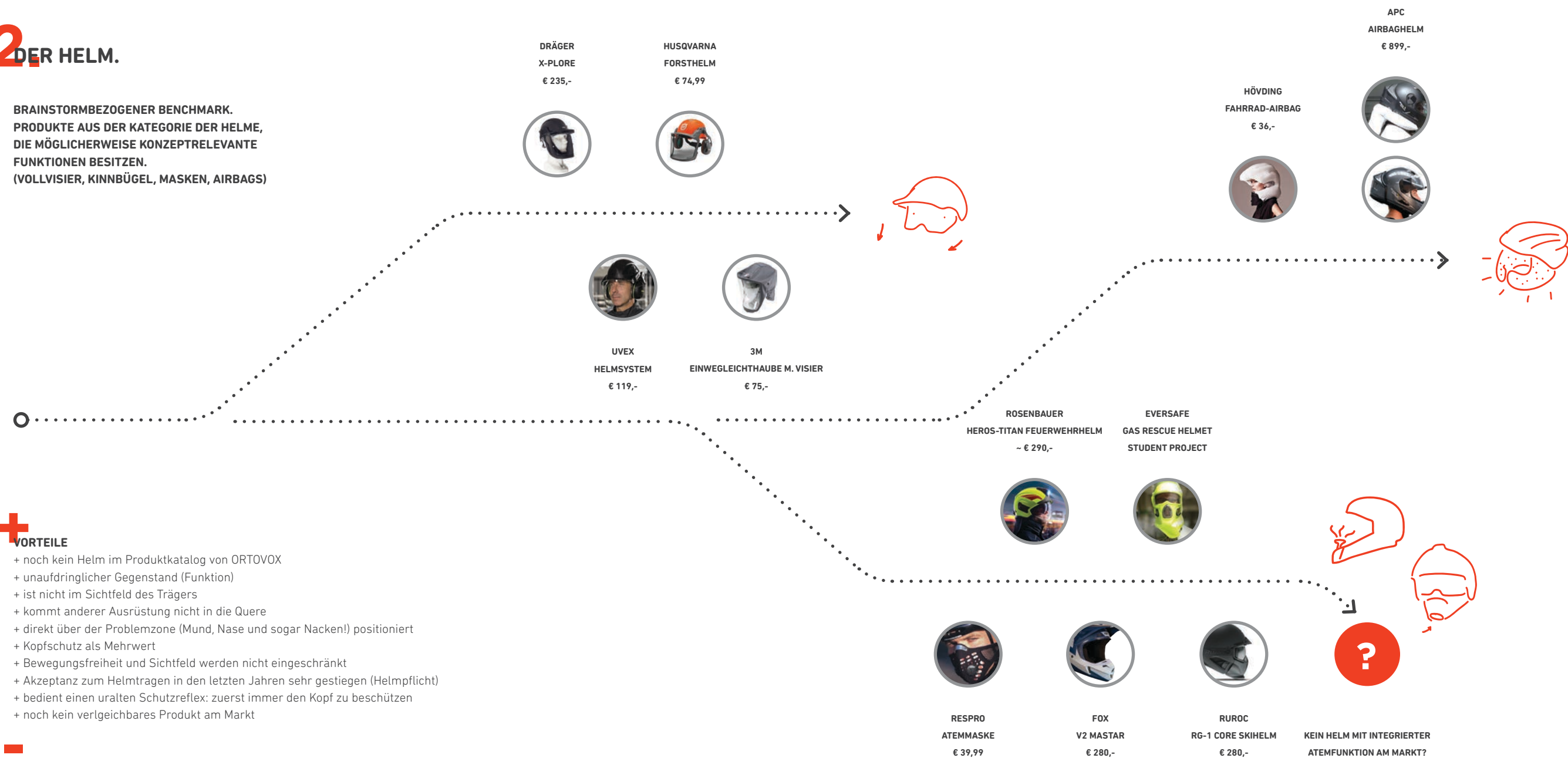
- + könnte auch mit einem Kleidungsstück verbunden werden
- + einfach anzulegen und benutzbar
- + an den Körper anpassbar
- + einfach Funktionsweise
- + könnte auch Kopf bzw. Halswirbelsäule stützen

- NACHTEILE

- noch ein extra Kleidungsstück!
- müsste über der Kleidung getragen werden
- Rucksack & Airbag stehen sich im Weg
- man bräuchte weiterhin einen Schlauch bzw. ein Mundstück
- benötigt Gebläse oder eine Kartusche
- Übernehmen von schon bestehenden Produkten und Funktionen
- bietet dem Airbagrucksack gegenüber zu wenig Argumente
- zu wenig Alleinstellungsmerkmale
- einengendes Gefühl wenn vollständig aufgeblasen?

2. DER HELM.

BRAINSTORMBEZOGENER BENCHMARK.
PRODUKTE AUS DER KATEGORIE DER HELME,
DIE MÖGLICHERWEISE KONZEPTRELEVANTE
FUNKTIONEN BESITZEN.
 (VOLLVISIER, KINNBÜGEL, MASKEN, AIRBAGS)



+ VORTEILE

- + noch kein Helm im Produktkatalog von ORTOVOX
- + unaufdringlicher Gegenstand (Funktion)
- + ist nicht im Sichtfeld des Trägers
- + kommt anderer Ausrüstung nicht in die Quere
- + direkt über der Problemzone (Mund, Nase und sogar Nacken!) positioniert
- + Kopfschutz als Mehrwert
- + Bewegungsfreiheit und Sichtfeld werden nicht eingeschränkt
- + Akzeptanz zum Helmtragen in den letzten Jahren sehr gestiegen (Helmpflicht)
- + bedient einen uralten Schutzreflex: zuerst immer den Kopf zu beschützen
- + noch kein vergleichbares Produkt am Markt

NACHTEILE

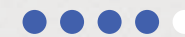
- Schweißbildung (beim Aufstieg)
- Gewicht
- ist nicht im Sichtfeld des Trägers

Abb.87-98 (von links o. nach rechts u.)

AUSWERTUNG | HELM ODER WESTE?

HELM

ORIGINALITÄT



MARKTPOTENTIAL



INNOVATIONSGRAD



EINGLIEDERUNG ORTOVOX



Früher war das Helmtragen uncool, heute tragen mehr als 85% der Ski- und Snowboardsportler Helme. ^[91] Ein Helm schützt das Kontrollzentrum des Menschen und sitzt beim Thema Atemunterstützung genau an der richtigen Position (über Mund & Nase). Bei der ersten Recherche durch verschiedene Helmmodelle, konnte keines gefunden werden, das an diesem Punkt schon ansetzt und da ORTOVOX noch keine Helme anbietet, sehe ich auch hier großes Potential. Ein Helm an sich ist zwar kein neuartiges Produkt, jedoch überzeugt er jetzt schon durch seine offensichtlichen Schutzfunktionen und lässt sich mit Sicherheit (was zumindest die Lawinenthematik betrifft) noch weiterentwickeln. Ich finde die Vorstellung, an einem Helmkonzept zu arbeiten das mir das Atmen unter der Schneedecke erleichtern kann, gut. Ein Schulterblick-Gespräch mit Johannes von ORTOVOX bestätigt mir außerdem, dass die Richtung stimmt.

„Ohne Helm ist man mittlerweile fast ein Außenseiter auf der Piste.“ ^[92]

Alexander Selch, Geschäftsführer von Uvex

WESTE

ORIGINALITÄT



MARKTPOTENTIAL



INNOVATIONSGRAD



EINGLIEDERUNG ORTOVOX



Dies wäre wahrscheinlich die sicherere Variante zu einem marktfähigen Produkt zu gelangen. Eine Schutzweste fehlt zu dem auch noch im Produktrepertoire von ORTOVOX. Doch eine aufblasbare Weste stellt (wie viele andere Lösungsvarianten auch) im Gegensatz zum Helm eine Art Kleidungsstück dar, das man noch zusätzlich tragen müsste (außer es ist in einer Jacke integriert - dann verliert diese vielleicht jedoch ihre normale Funktion als Jacke).

In den Gesprächen wurde immer wieder deutlich, dass man vor allem als Tourengesher schon viel zu viel Ausrüstung mitschleppen muss und man sich mehr Einfachheit und Komfort wünscht. Die Weste stellt an sich kein besonders originelles Produkt dar und würde den Ansprüchen an das Ergebnis dieser Arbeit vermutlich nicht gerecht. Beim Recherchieren über verschiedene (aufblasbare) Schutzwesten, die es jetzt schon gibt, kommen mir erste Zweifel über die Sinnhaftigkeit eines solchen Produkts. Ein Übertragen von Aufblasefunktionen und das Anbringen von Atmungsunterstützung wäre an diesem Punkt zu wenig innovativ und könnte als ein 'Abschauen' von Eigenschaften (von beispielsweise einer Schwimmweste) auf ein neuartiges Konzept verstanden werden. In dieser Art von Sicherheitsprodukten wird beim Konsumenten außerdem weiterhin der Lawinenairbag an erster Stelle stehen, da er durch überzeugendere Argumente verfügt.

HELME AUF DEM MARKT?

Nein, ORTOVOX hat noch keinen Helm im Sortiment. Aus der engeren Auswahl an Outdoormarken die im direkten Marktumfeld von ORTOVOX liegen, bieten nur zwei auch Helme an. **MAMMUT** und **BLACKDIAMOND** verkaufen neben Sportkleidung, Ski- und Lawinenausrüstung und Kletterzubehör auch Kletterhelme. Im weiteren Marktumfeld gibt es allerdings auch Anbieter, die Ski- und Snowboardhelme verkaufen, die hier angeführt werden.

In diesem Teil der Recherche hat sich gezeigt, dass auch und vor allem im näheren Umfeld zu ORTOVOX Ski-, Snowboard- oder Freetouring- bzw. Skitourenhelme Mangelware sind. Eine weiterer Pluspunkt für das Helmkonzept und eine weitere Bestätigung für die Denkrichtung.



MAMMUT bietet eine kleine Auswahl an Kletterhelmen an. Trotz des Erfolgs mit Lawinenrucksack und anderer Lawinenausrüstung und der Neigung zum Schneesport, wurden noch keine Snowboard-, Ski- oder Tourenhelme entwickelt.



Auch BLACK DIAMOND verkauft in Sachen Kopfschutz nur Kletterhelme. Wie auch bei MAMMUT liegt eigentlich eine lange und erfolgreiche Geschichte im Wintersportsegment und in der Lawinenausrüstung vor - jedoch werden noch keine Helme für diese Aktivität angeboten.



POC hat eine sehr erfolgreiche Geschichte in Helmentwicklung und -design und bezieht eine führende Position in diesem Marktsegment. Helme sind die Produkte, die hauptsächlich angeboten werden. Daneben werden allerdings auch Kleidung oder andere Accessoires verkauft.



SALEWA hat sich mit seinen Produkten vor allem auf das Bergsteigen und Klettern fokussiert. Neben einer kleinen Auswahl an Kletterhelmen gibt es auch den Kombinationshelm VERT (rechts), der die Lücke zwischen Kletter- und Skihelm schließen soll.



ROSSIGNOL bietet in dieser Kategorie Helme zum Skifahren und Snowboarden an. Es gibt Unterschiede in Modellen für Männer und Frauen aber auch Innovationen, wie die Integration der Skibrille als Visier.



Hier wird nur ein Modell verkauft: der Kinderpistenhelm GROM. Er soll sehr leicht sein und an die unterschiedlichen Kopfformen angepasst werden können.



DYNAFIT wirbt damit, die leichtesten Tourenhelme anbieten zu können. Es werden vorrangig Helme für Skitouren angeboten und mit dem Modell BEAST taucht zum ersten Mal ein Helm auf, der als Freetouring-Helm bezeichnet wird. Tatsächlich unterscheidet er sich vor allem durch die Ventilation.



Angeboten werden zum einen ein sehr spezieller Halbschalenhelm, der RSR HELMET - ein Helm für Skitourenwettkämpfe. Daneben gibt es noch eine kleine Auswahl an Kletter- und Eiskletterhelmen.



Abb.99-119 (von links o. nach rechts u.)



INSPIRATION | HELMARTEN & -FORMEN.

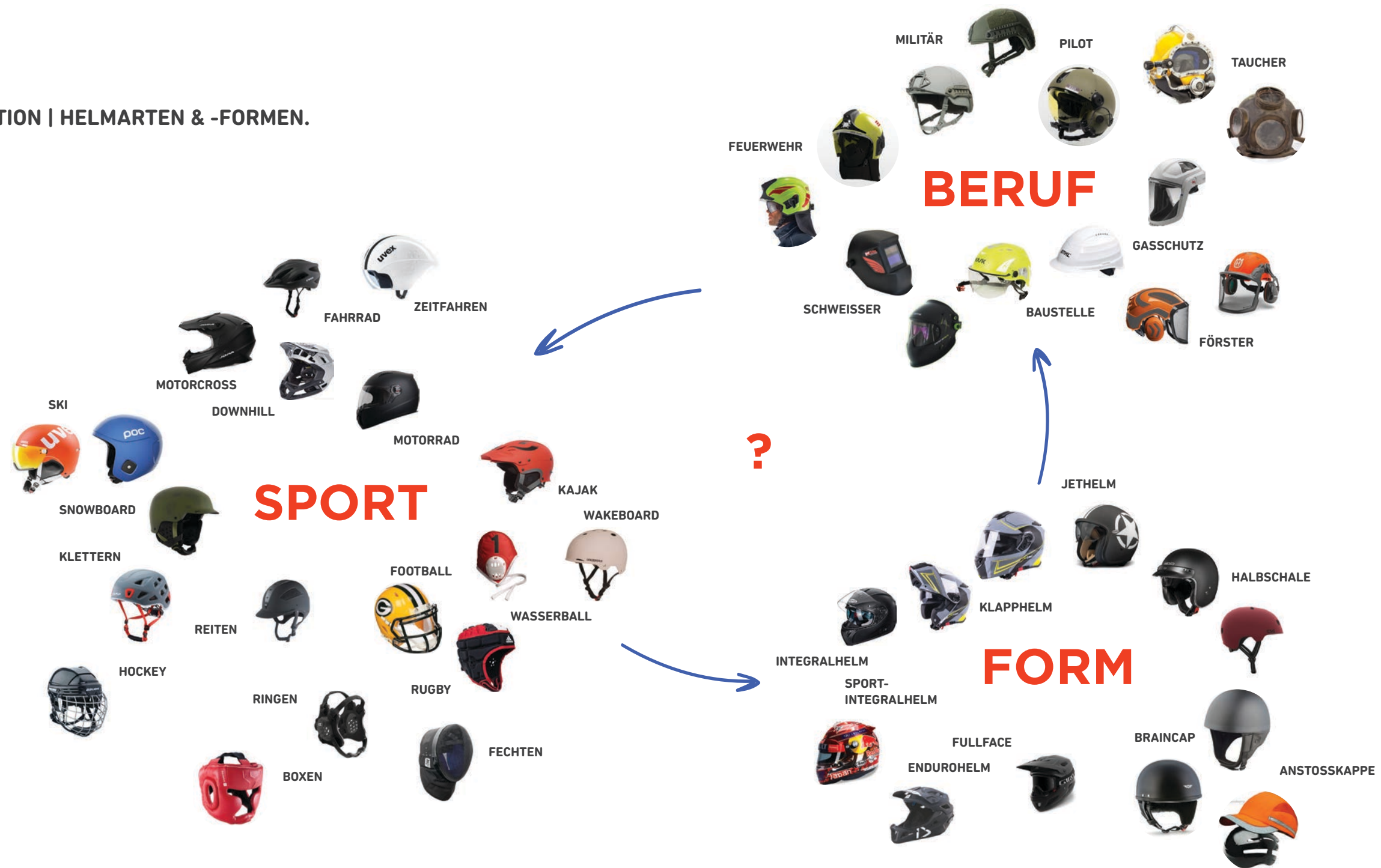


Abb.120-139 (Sport), Abb.140-151 (Form), Abb.152-166 (Beruf) ; jeweils von links o. nach rechts u. im Uhrzeigersinn

KONZEPTRICHTUNGEN | HELM ALS ATMUNGSHELFER.

1. FUTURISTISCHES VISIER.

» der Atemraum wird durch ein Visier erzeugt. Dieses ist aufgeklappt oder verschwindet in der Helmschale, wenn man es nicht braucht. Sobald es nötig ist, schiebt oder klappt sich das Visier vor das Gesicht.

» hier wären auch futuristische Lösung wie z.B. Head-Up-Displays anzudenken, da ein Vollvisier eine große Fläche darstellt, die man bespielen könnte. Auch eine Sprechanlage könnte eingebaut werden und den Helm so zum intelligenten Allrounder machen.



VORTEILE

- + fester Schutz vor den äußeren Einwirkungen
 - + Sichtfeld wird nicht eingeschränkt
- + kann sich vor das komplette Gesicht schieben und somit auch die Skibrille ersetzen
- + es wird automatisch ein Atemraum generiert
- + transparentes, leichtes Erscheinungsbild



NACHTEILE

- zu weit von Ist-Zustand und Bedürfnissen der Zielgruppe entfernt
- sehr futuristische Anmutung, Verbindung zu Motorrad- oder Sci-Fi-Helm
- Schnee zwischen Visier und Gesicht, ist nur mehr schwer entfernbar
- könnte dadurch ein Spezialprodukt werden, das wenige andere Anwendungen findet
- könnte durch die Steifigkeit des Visiers gefährden
 - Displayintegration wird zur Ablenkung



FRAGEN

- ? wo wird das Visier verstaut, wenn es nicht aktiv ist?
- ? kann es ein "semipermeables" Visier geben?

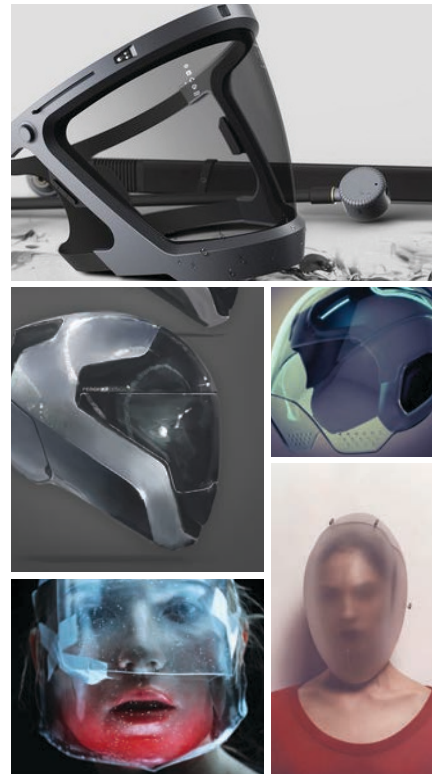


Abb.167-171

FREETOUR

SKITOUR

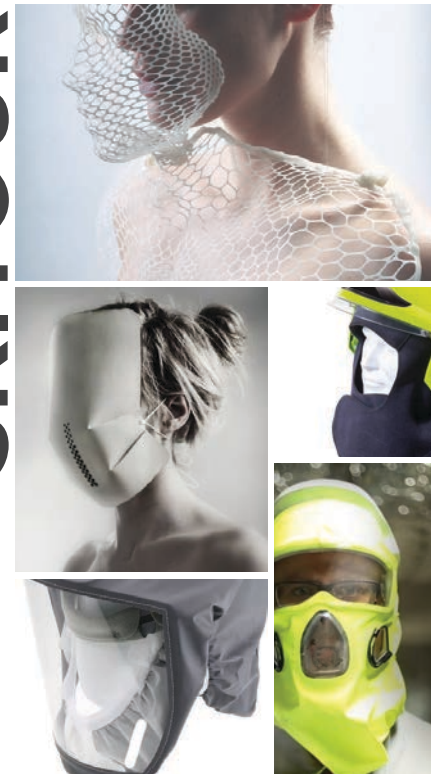


Abb.172-176

2. MASKE AUS DEM HELM.

» der Helm mit Maske. Diese ist im Helm versteckt & fällt bei der Auslösung vor mein Gesicht. Sie besteht aus textilen oder ähnlich flexiblen Materialien (auch smarte Textilien), die sich im Helm verstauen lassen. Muss nicht ausgetauscht werden, keine Wartung von Auslösern etc.



VORTEILE

- + Maske kann platzsparend im Helm verstaut werden
- + leicht
- + aufgeräumtes Erscheinungsbild - wenn inaktiv
- + keine optische Konfrontation mit dem System



NACHTEILE

- wenig vertrauenswürdiges Erscheinungsbild - wenn aktiv
- wirkt nicht hochwertig und sicher genug gegen die Schneemassen
- Textilien / ein flexibles Material lässt sich sehr stark verformen
- gefährdet, sobald das Material an das Gesicht gedrückt wird
- verrutscht leicht!



FRAGEN

- ? wie kann sich die Maske bei Auslösung verlässlich über den wichtigen Stellen platzieren?
- ? müsste die Maske zusätzlich noch aufgeblasen werden um Festigkeit zu bekommen?
- ? wie bekomme ich die Maske nach der Benutzung zurück in den Helm?

3. MODULARER MUNDSCHUTZ.

» der Helm als modulares Multifunktionsobjekt. Das gewünschte Endprodukt bzw. die Funktionen lassen sich anpassen.

» Fokus auf dem Atemmodul, das am Helm als Basismodul angebracht werden kann. Dieses lässt sich in seiner Luftdurchlässigkeit regulieren und dichtet am Kinn und über der Nase ab. Es wird ein "Atemraum" geschaffen, der leicht ist und trotzdem Sicherheit suggeriert. Der Helm wird vom Spezialprodukt mit limitierten Funktionen zum Alleskönner der weitere Module aufnehmen kann.



VORTEILE

- + fester Schutz
- + Sichtfeld wird nicht eingeschränkt
- + kann Fullface-System bilden
- + Fokus auf dem Helm als Schutzausrüstung
- + Schutzfunktion wird kommuniziert
- + durch den Aufbau wird automatisch ein (größerer) Atemraum generiert
- + kann nicht verrutschen
- + Verleihgedanke durch Modularität unterstützt
- + Atemhöhle gefriert nicht dank Luftumlenkung



NACHTEILE

- kann klobig wirken
- kommuniziert keine Leichtigkeit oder Flexibilität
- schwere Wirkung
- Sportler darf nicht behindert werden!



FRAGEN

- ? wie funktioniert die Modularität ohne lästig zu werden?
- ? wie können die Mechanismen einfach und zugleich vertrauenswürdig gestaltet werden?
- ? kann die Konfrontation mit dem System sogar eher ein sicheres Gefühl schaffen?
- ? wie hoch ist die Chance der Konfrontation durch das System?



Abb.177-181

nice!
FREETOUR/FREETOUR

SKITOUR/FREETOUR

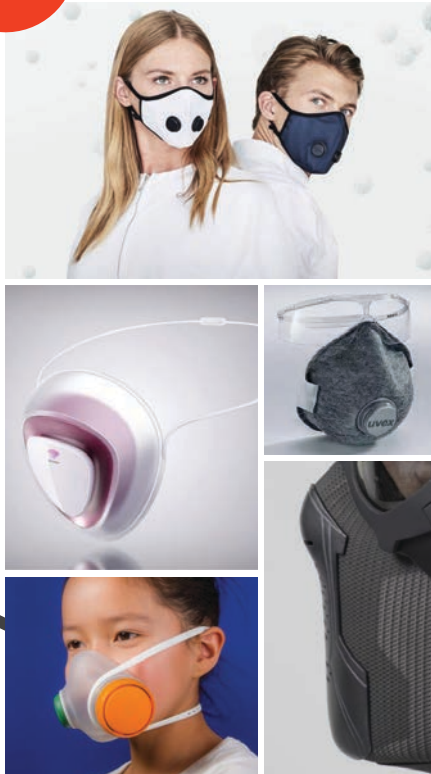


Abb.182-186

4. REGULIERENDE MASKE.

» Helm in Kombination mit einer Maske aus intelligenten Textilien, die sich perfekt an die betreffende Gesichtsregion anpasst. Das Gewebe kann die Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierung der Ausatemluft übernehmen. Somit könnte ein Vereisen der Atemhöhle umgangen werden.

» anders als in Konzept 2 wäre hier ein Aufliegen der Maske auf dem Gesicht gewollt um die Bewegung und somit ein Verrutschen des Produkts zu verhindern.



VORTEILE

- + leicht
- + dünn
- + bekanntes Objekt
- + Einsatz von innovativen Textilien, Smart Textiles
- + Wearable-Charakter (Trend!)
- + modisch gestaltbar
- + einfaches Anbringen eines Filters
- + Assoziation mit Atemschutz
- + waschbar



NACHTEILE

- Accessoirescharakter
- kommuniziert wenig Festigkeit
- eingeschränktes Komfortgefühl?
- Schweißbildung, Co2-Ansammlung



FRAGEN

- ? wann setze ich mir die Maske auf?
- ? kann das irgendwie automatisch funktionieren?
- ? kann ein Gewebe es leisten, dass ich die Maske auch schon beim Aufstieg tragen kann?
- ? wie wird die Maske befestigt? an mir oder am Helm?
- ? kann die Maske auch ohne andere Module getragen werden?
- ? kann Schweißbildung verhindert werden?

5. UNTERSTÜTZENDES HEADSET.

» ähnlich einem Headset, ist am Helm im Mundbereich ein "Ast" integriert, der das Atemmodul darstellt. Im Notfall klappt sich dieses Modul vor den Mund (und Nase?) und man kann ähnlich wie mit einem Schnorchel durch ein Mundstück atmen. Dieser könnte auch nicht verrutschen.

» im nicht benutzten Zustand wird das Modul an der Helmseite hochgeklappt oder kann evtl. sogar in der Helmschale versteckt werden.



VORTEILE

- + einfache Positionierung über dem Mund
- + bekanntes System
- + vertraute Handhabung



NACHTEILE

- Schnee kann sich ungehindert über das Gesicht legen
- kann instabil wirken (fragil)
- kleiner Anwendungsbereich



FRAGEN

- ? ist ein Headset stabil genug?
- ? bräuchte man für dieses Konzept überhaupt einen Helm?
- ? was ist mit der Nasenatmung?
- ? kann es verlässlich in der richtigen Position bleiben?



Abb.187-191

SKITOUR/FREERIDE

2. BRAINSTORMING | NACKEN.

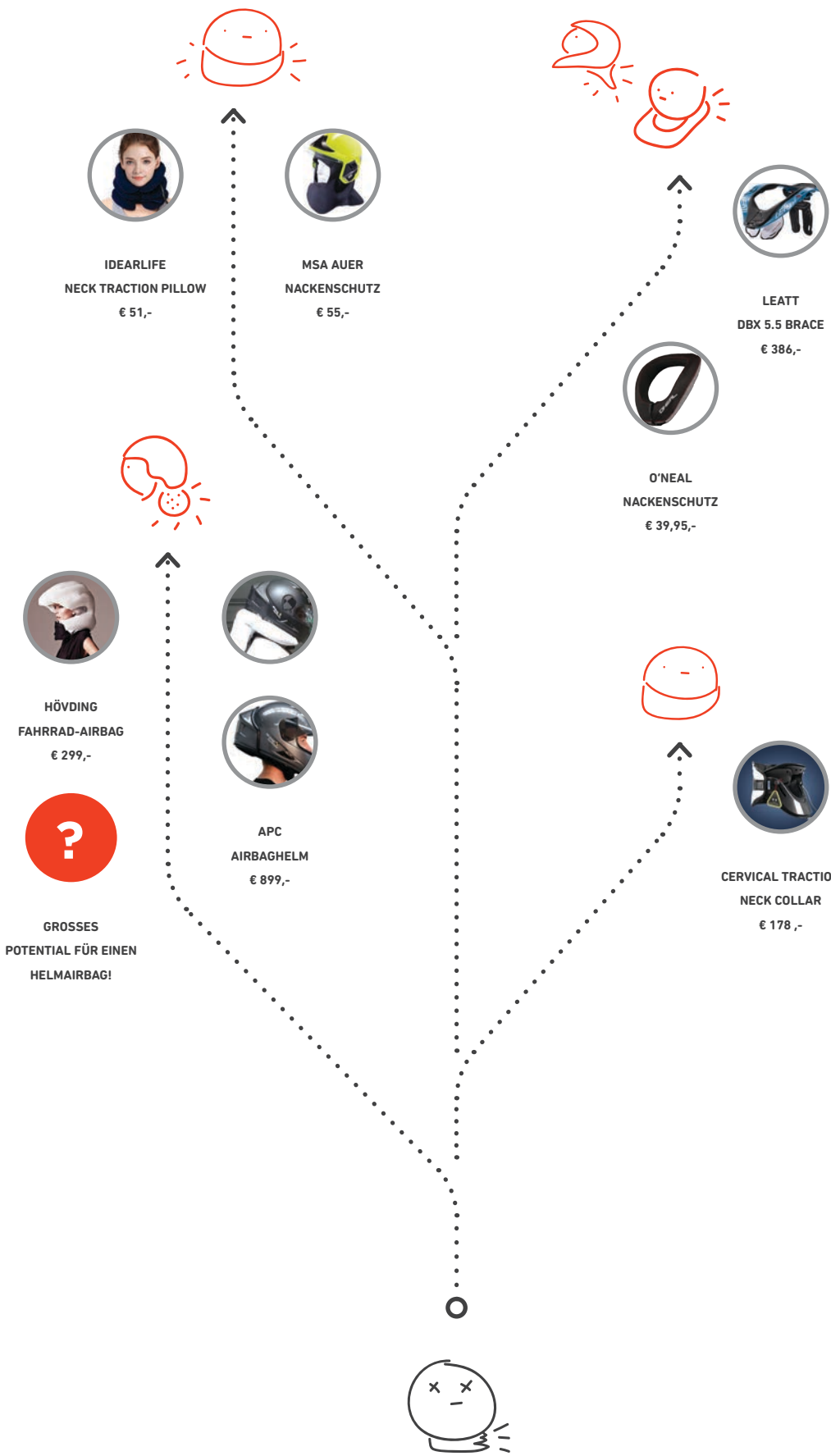
Wie könnte sich nun ein möglicher Nackenschutz in einen Helm integrieren lassen?

Die Schwierigkeit ergibt sich hier aus den anatomisch-ergonomischen Gegebenheiten des Körpers. Durch die Schneemassen werden Kopf und Nacken während einer Lawinenerfassung starken Biegekräften ausgesetzt, die auf die Halswirbelsäule wirken. Es kommt mitunter zu einer unnatürlichen Überbeugung bzw. Überstreckung des Halses. Verletzungen von Zerrungen bis Frakturen sind die Folge.^[77]

Es muss eine ausgewogene Lösung zwischen sanfter, weicher Unterstützung und fester, kräftiger Stütze gefunden werden. Sollte der Schutz zu flexibel sein, würde die schädliche Bewegung nicht verhindert werden. Wenn er eine zu hohe Steifigkeit aufweist, könnte es passieren, dass die Wirkung umgekehrt wird und die Verletzungsgefahr durch den Protektor vielleicht sogar erhöht wird.

Hier gibt es abermals zwei verschiedene Lösungsansätze. Den Schutz durch einen Protektor oder integrierten Airbag. Ich denke, der Ansatz, einen Airbag zum zusätzlichen Schutz in den Helm zu integrieren, wäre neuartig, innovativ und könnte außerdem ein Gestaltungsmerkmal darstellen. Außerdem greift er auch das Thema der Airbagexpertise von ORTOVOX auf.

PRIORITÄT 2



AIRBAG

SCHUTZ DURCH LUFT ODER GAS



DER SCHAL

am Helm montiert hängt/legt er sich schützend um den Hals und kann im Notfall an den richtigen Stellen aufgeblasen werden.



SANFTE STÜTZE

integrierte Airbags können entweder manuell oder automatisch ausgelöst werden und legen sich so schützend über die Halswirbelsäule.

PROTEKTOR

PHYSISCHER SCHUTZ



DER KRAGEN

ein festerer Kragen, der am Helm angebracht und die Halswirbelsäule stützen kann.



SPANGE

eine Spange, die um Hals und Schultern platziert wird, fängt die Bewegungen von Kopf und Helm ab, da so ein kürzerer Weg zurückgelegt werden muss.



VERLÄNGERUNG

an der Helmhinterseite gibt es eine Verlängerung, die bei der Überbeugung des Kopfes nach hinten die Bewegung stoppt.



VERHÄRTUNG

ein flexibles Material im Nackenbereich des Helmes wird unter Druck oder bei einem Aufprall fest und kann so als Stütze dienen.

KONZEPTIDEE | SCHUTZ UND SAUERSTOFF.

1. DER POLSTER.

Ein Airbag müsste entweder fixiert verbaut werden oder könnte als zusätzliches Teil angedacht sein. Das modulare Helmkonzept würde durch ein Airbagmodul unterstützt werden. Falls man den Helm nämlich zum Pistenfahren verwenden will, besteht nicht zwingend Bedarf an einem Airbag. Sobald man aber das gesicherte Gebiet verlässt und ins Gelände fährt, sollte dieser Schutz bestehen. Der Airbag löst entweder automatisch, aufgrund eines Signals oder gekoppelt mit einem anderen Auslöser aus. Er bläst sich rund um den Nackenbereich auf - so wird das Genick geschützt und es wird zusätzlich für Auftrieb gesorgt. Weiters könnte der Airbag so konzipiert sein, dass er auch als optisches Signal wirkt und aktiv zur besseren Auffindbarkeit des Lawinenopfers beiträgt.

+ VORTEILE

- + Nackenschutz
- + Sicherheitsgefühl
- + Auftriebshilfe
- + leicht, flexibel und weich
- + Signalmittel
- + austauschbar

- NACHTEILE

- Kartusche notwendig
- Wartung

? FRAGEN

- ? wie kann der Airbag gestaltet werden, dass er das Genick schützt?
- ? wie kann er an die Oberfläche gelangen um als Signal zu wirken?
- ? wie kann das Modul als solches erkennbar werden?
- ? wie und wann funktioniert die Auslösung für den Airbag?
- ? könnte der Airbag als Luftlieferant dienen?



Abb. 200-206

3. BRAINSTORMING | SUCHEN UND FINDEN.

Die **Ortung** und das Finden der Verschütteten nimmt einen wesentlichen Teil in der Konzeption von neuer Lawinenausrüstung ein. Es stellt die direkte Verbindung bzw. die Schnittstelle zwischen Opfer und Retter dar. Welche Lösungen gäbe es, um noch stärker auf die Position des Verunglückten hinzuweisen? Es kann sich um Ideen handeln, die im direkten Bezug zu dem Helmkonzept stehen oder eigenständig sein könnten. Schließlich muss immer bedacht werden, dass es auch mit Airbag und Co. passieren kann, dass man komplett verschüttet wird und an der Oberfläche für andere nicht mehr zu sehen ist!

Wichtig ist auch, dass dieses Modul konzeptionell und auch formal mit dem Grundkonzept zusammenpassen und nicht zu sehr von den Nutzerbedürfnissen abweichen sollte!



SENSOREN UND SENDER
Produkt muss mit Sendern und Sensoren ausgestattet werden. Ein Lichtsensor könnte erkennen, wenn man unter der Schneedecke begraben wurde.



DIE SPRECHANLAGE
Kommunikationsmöglichkeiten ala Walkie-Talkie geben Aufschluss über die Position der Teilnehmer. Nachteil: funktioniert nicht, falls das Opfer ohnmächtig ist!



DER BEWEGUNGSMELDER
Sobald keine Bewegung mehr registriert wird, wird ein Signal abgegeben. Nachteil: Fehlmeldung wenn Fahrer absichtlich stehen bleibt?



SPURENLESEN
Im Notfall löst sich ein kleines Modul aus dem Helm, das an einem langen Band befestigt ist und als physische Erkennungshilfe dienen soll. Niedriger Innovationsgrad?

DER BEGLEITER
Eine Drohne steht mit dem Fahrer / mit dem Helm in Verbindung, markiert im Notfall den Unfallort und erleichtert somit die Suche.

X MARKS THE SPOT
Durch den Einsatz von Farbkapseln kann der Unfall besser nachvollzogen und das Opfer leichter gefunden werden.

DAS AKUSTISCHE SIGNAL
Über Töne wird klar auf Unfall & Opfer aufmerksam gemacht.

DIE KOMBINATION
Können Outdoor-app, LVS-Gerät und Mobiltelefon in vereint werden? Nachteil: dies wird von Experten nicht empfohlen. Die unterschiedlichen Frequenzen stören sich gegenseitig.



AUSWAHL

DER BEGLEITER - MARKIERT DEN UNFALLORT - MACHT AUFMERKSAM - ERLEICHTERT DIE SUCHE

MÖGLICHKEIT FÜR EIN WEITERES TEIL IN DER MODULAREN FAMILIE

PRIORITÄT 3

KONZEPTIDEEN | DROHNE ALS ORTUNGSHILFE.

1. DAS FLIEGENDE LVS-GERÄT.

Die Drohne als die unterstützende Funktion zusätzlich zu der des LVS-Geräts. Durch Aufklappen bzw. Drehung der beiden Teile wird vom Sende- in den Suchmodus umgeschaltet. Die Drohne wird bei Erstkontakt mit den Verschütteten aktiviert und verfolgt selbstständig das Signal. Dabei wird auch der Abstand zum Helfer registriert oder die Drohne fliegt direkt an die Unfallstelle und setzt eine Markierung.

Auch Mehrfachverschüttungen können so einfacher gelöst werden: die Drohne markiert alle Bereiche an denen Menschen verschüttet wurden mithilfe der Daten aus der Verbindung zwischen den einzelnen LVS-Geräten. Diese kommunizieren miteinander auf einer Frequenz.

Drohne und LVS-Gerät sind miteinander verbunden – sowohl architektonisch als auch aufgrund der Funktionen.

+ VORTEILE

- + LVS-Charakter bleibt erhalten
- + großer Sicherheitsaspekt
- + schnellere und effektivere Suche
- + rasche Anzeige der Verschüttetenlage

- NACHTEILE

- könnte als Gadget angesehen werden
- Scheu vor Drohne als Ersthelfer

? FRAGEN

- ? müssen Helm- und Drohnenkonzept unbedingt verbunden werden?
- ? können Komponenten und Funktionen von LVS-Gerät und Drohne so kombiniert werden, dass sie sich gegenseitig nicht stören?

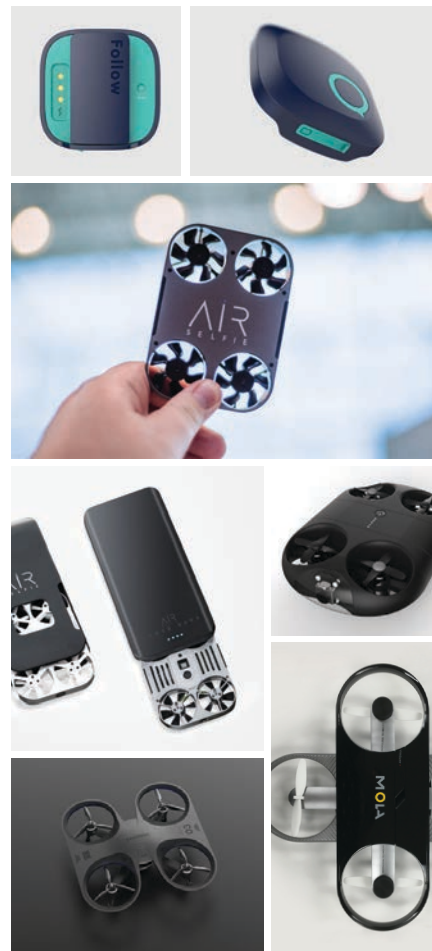


Abb. 21-5-221



2. DER SICHERE BEGLEITER.

Die Drohne ist ein weiteres Modul der MODULAR-HELMET-Familie (kann separat gekauft werden).

Sie wird am Helm angebracht und löst sich im Notfall. Dann verfolgt sie den Sportler bzw. den Helm und positioniert sich über dem Verschütteten. So zeigt sie die Position des Verunfallten an. Zusätzlich könnte es eine Erkennungshilfe für Rettungskräfte durch ein akustisches oder optisches Signal geben, wie z.B. Piepstöne oder eine farbige Markierung auf der Schneeoberfläche.

Die Drohne bedeutet nicht nur zusätzliche Sicherheit sondern könnte auch zum Auszeichnen des Erlebten dienen. Durch eine eindeutige Formsprache wird gewährleistet, wie die Drohne zu bedienen und dass sie auch mit Handschuhen anfassbar ist.

Wahlweise kann es auch noch eine Verbindung zur Drohne über eine App oder vielleicht sogar über das LVS-Gerät geben.

+ VORTEILE

- + Eingliederung in eine Produktfamilie
- + kein Ablenken
- + kein Gadget
- + Sicherheitsaspekt im Vordergrund
- + leicht zu bedienen, leicht verstaubar

- NACHTEILE

- könnte am Helm seltsam aussehen
- offene Rotoren sind nicht möglich, zu fragil
- Zusammenhang zum Grundkonzept muss klar sein

? FRAGEN

- ? wie hält die Drohne am Helm?
- ? wie wird der Drohne der Abflug ermöglicht?
- ? wie und wann würde die Drohne starten?
- ? verliert sie den Sicherheitscharakter, wenn sie auch Fotos und Videos macht?
- ? welche sind die genauen Funktionen?

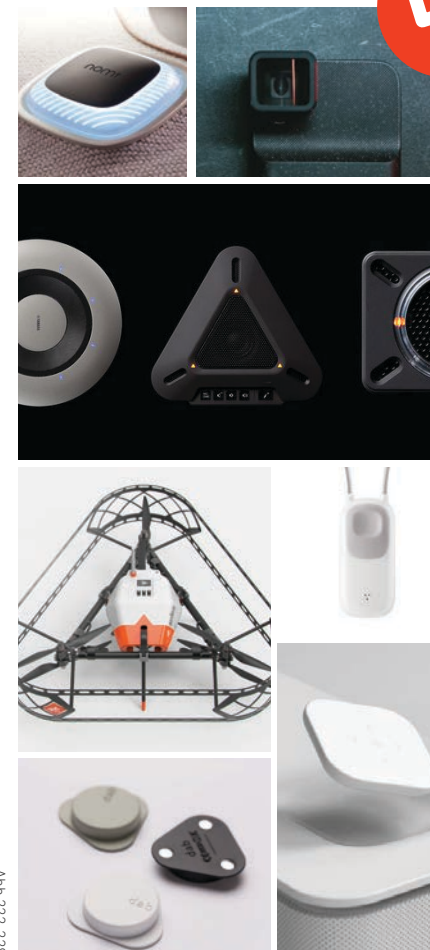


Abb. 222-228

ZUSAMMENFASSUNG.

es gibt mehrere Problempunkte, die bearbeitet werden könnten (Atmung, Schutz, Ortung...)
 ich stelle mir die Aufgabe eine sinnvolle Kombination zu konzipieren
 wichtig ist, dass man atmen kann, geschützt ist und schneller gefunden wird
 das Konzept sollte auf eine der Benutzergruppen (Skitour, Freetour oder Freeride) zugeschnitten sein
 Freerider werden weniger, Skitouren werden immer mehr! Freetour als größtes Potential
 Anforderungen: stylisch, funktional, komfortabel und vor allem so leicht wie möglich!!!

DER FOKUS LIEGT BEI ATMUNG UND KOPF / ZIELGRUPPE FREETOURE IM FOKUS.

direkte Luftzufuhr nicht optimal, da dabei gewährleistet werden muss, dass ein Schlauch oder Mundstück im Mund
 behalten werden kann
 durch Skistöcke oder andere Ausrüstungsgegenstände behinderte Hände verhindern komplexere, spontane Aktionen
 Lösungen werden bevorzugt, die eine Bedienung bzw. Aktivierung ohne Handeinsatz möglich machen

EIN INDIREKTES SYSTEM SOLLTE BEVORZUGT WERDEN.

wichtig ist also, dass die Luftzufuhr so nahe wie möglich zur betroffenen Region stattfindet
 wichtig ist auch, dass die Luft nicht extra über ein weiteres Teil zugeführt werden muss
 die Weste / der Helm als Lösungsvorschläge, die nahe zu Mund und Nase liegen

JE NÄHER ZUR BETROFFENEN REGION, DESTO BESSER.

die Weste als weiteres Kleidungsstück, wenig Innovationspotential, ähnliche Produkte am Markt (Airtrader), durch viel Textil
 kann viel Verformung erfolgen und ein Versagen wird begünstigt
 der Helm grenzt sich am weitesten von den textilen und bisher vorhandenen Lösungen ab, das Helmtragen wird immer
 mehr als eine normale Schutzmaßnahme akzeptiert, ein Helm bietet noch viele weitere Vorteile (auch markenstrategisch
 für ORTOVOX), allerdings muss darauf geachtet werden, dass der Helm nicht zu futuristisch wird oder sich zu weit von den
 Bedürfnissen der Zielgruppe entfernt

ENTSCHEIDUNG FÄLLT, AN EINEM HELMKONZEPT WEITER ZU ARBEITEN.

ORTOVOX selbst hat noch keine Helme im Produktportfolio
 direkte und weitere Marke im Wettbewerb verkaufen vorrangig Kletterhelme
 Helme werden immer mehr getragen

EIN HELMKONZEPT WÜRDEN AUCH IN DIESEM MARKTSEGMENT SINN MACHEN.

der Helm schützt also den Kopf
 die Maske in Kombination mit dem Helm, stellt eine ungestörte Atmung sicher
 ein Airbagsystem kann als Sicherheitsfaktor, Signal und Sauerstofflieferant dienen
 eine Drohne bzw. ein Kommunikationssystem dient zur schnelleren Sichtung bzw. Ortung des Verschütteten
 Ergebnis: eine stimmige Produktfamilie

EIN MODULARES KONZEPT STELLT SICH ALS OPTIMALE KOMBINATIONSLÖSUNG HERAUS.

LEARNINGS 4

KERNIDEE.

**EINE SMARTE PRODUKTFAMILIE.
EINE HELMKOMBINATION, DIE DIR DAS ATMEN
UNTER DER SCHNEEDECKE ERMÖGLICHEN KANN.
DEINEN KOPF ZUSÄTZLICH VOR STÖSSEN UND
DEIN GENICK VOR VERLETZUNGEN SCHÜTZT UND
EINE EFFEKTIVERE RETTUNG ERMÖGLICHT.**

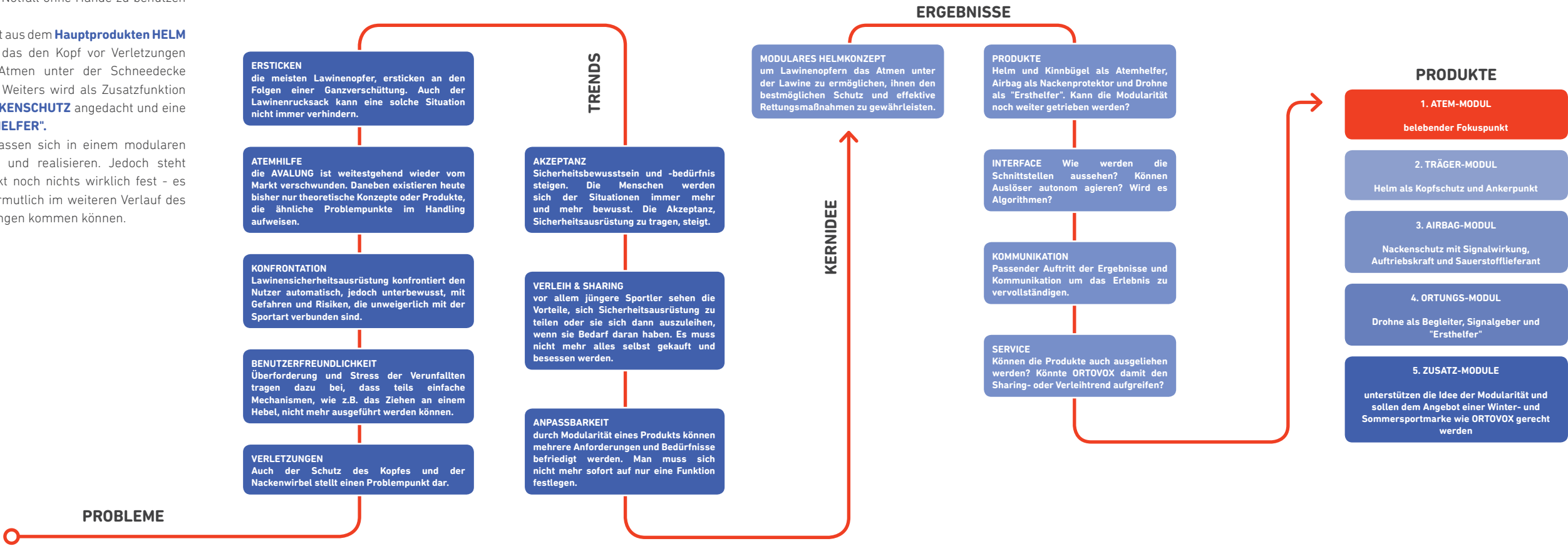
MODULARES SYSTEMKONZEPT.

KERNIDEE | ZUSAMMENFASSUNG.

Ziel ist es den Lawinenverschütteten eine Atemhilfe zu schaffen, die im Notfall ohne Hände zu benutzen ist.

Das Konzept besteht aus dem **Hauptprodukten HELM und ATEMMODUL**, das den Kopf vor Verletzungen schützt und das Atmen unter der Schneedecke gewährleisten soll. Weiters wird als Zusatzfunktion ein **Airbag als NACKENSCHUTZ** angedacht und eine **Drohne als "ERSTHELFER"**.

Die Ideenansätze lassen sich in einem modularen Konzept verbinden und realisieren. Jedoch steht zu diesem Zeitpunkt noch nichts wirklich fest - es kann (und wird) vermutlich im weiteren Verlauf des Projekts zu Änderungen kommen können.



WARUM DIESES KONZEPT?

- + noch kein Helm im Produktkatalog von ORTOVOX
- + unaufdringlicher Gegenstand für den Sportler
- + ist nicht im Sichtfeld des Trägers
- + kommt anderer Ausrüstung nicht in die Quere
- + direkt an den Problemzonen (Mund, Nase und sogar Nacken!) positioniert
- + Kopfschutz als Mehrwert (einen Helm sollte man sowieso tragen)
- + Bewegungsfreiheit und Sichtfeld werden nicht eingeschränkt
- + Akzeptanz zum Helmtragen in den letzten Jahren sehr gestiegen
- + bedient einen uralten Schutzreflex: zuerst immer den Kopf zu beschützen

VORTEILE.

ZIELE?

- + das Atemmodul hat im Konzept (neben der Ausarbeitung des Helms) erste Priorität
- + der Helm als solches sollte nicht unbedingt im Vordergrund stehen, auch wenn er für das Konzept ausschlaggebend ist
- + die Hauptmodule "atmen" und "Helm" (&"Airbag") sollen detailliert ausgearbeitet werden
- + die Nebenmodule "orten", etc. sollen zu einem gut verständlichen Grad ausgearbeitet werden
- + es soll das Bild der Anwendungs- & Kombinationsmöglichkeiten eines modularen Konzepts sichtbar gemacht werden (bzw. zeigen, wie weit Modularität gehen kann)
- + dabei soll darauf geachtet werden, dass die Nutzergruppe bedient werden kann
- + Ausarbeitung einer Produktfamilie (inhaltlich und formal)

NUTZERBEDÜRFNISSE.

WELCHE PROBLEME HAT DER NUTZER JETZT?

- + fehlender Komfort bei Ausrüstung
- + zu hohes Gewicht bei Ausrüstung
- + geringes oder trügerisches Sicherheitsgefühl

WIE WIRD / KANN IHM DAS PRODUKT HELFEN?

- + unterstützt die Bildung einer Atemhöhle
- + schützt den Kopf
- + konfrontiert nicht sichtbar mit Risiken

WIE / WO HAT ER VON DEM PRODUKT ERFAHREN?

- + im Sportfachhandel
- + durch Foren
- + persönliche Gespräche mit Freunden, Familie...
- + auf der ORTOVOX-Website
- + beim letzten Lawinenkurs
- + in einem Sportmagazin

WARUM WÜRD ER DAS PRODUKT KAUFEN?

- + als eine Alternative zu anderen Produkten
- + wird durch den Helm überzeugt (Doppelnutzen)
- + einfaches Handling
- + kein Gadgetcharakter
- + vielseitiger Einsatz durch Modularität

WAS WÄREN SEINE ERWARTUNGEN IN DAS PRODUKT?

- + Leichtigkeit
- + Sicherheit
- + einfache aber verlässliche Funktionalität

WAS WÜRD IHN ÜBERRASCHEN?

- + wenn das Produkt leicht und komfortabel ist
- + vielseitiger Schutz (auf mehreren Ebenen)

FUNKTIONEN / VORGÄNGE.

ATMEN

- + Schnee abhalten
- + atmen ermöglichen
- + Luftwechsel

SCHÜTZEN

- + vor Druck
- + vor Atemnot / Ersticken
- + vor Schlägen
- + vor Brüchen

ORTEN & FINDEN

- + durch Drohne
- + durch Sender
- + durch optische Signale

SIGNALISIEREN

- + durch Drohne
- + durch Airbags (Farbe)
- + Signalfarbe, Töne



MUSS

ZUVERLÄSSIG SCHÜTZEN
FÜR JEDEN NUTZER GEEIGNET SEIN
EINFACH ZU BEDIENEN & ZU VERSTEHEN SEIN
DIE SUCHE ERLEICHTERN
INTUITIV FUNKTIONIEREN



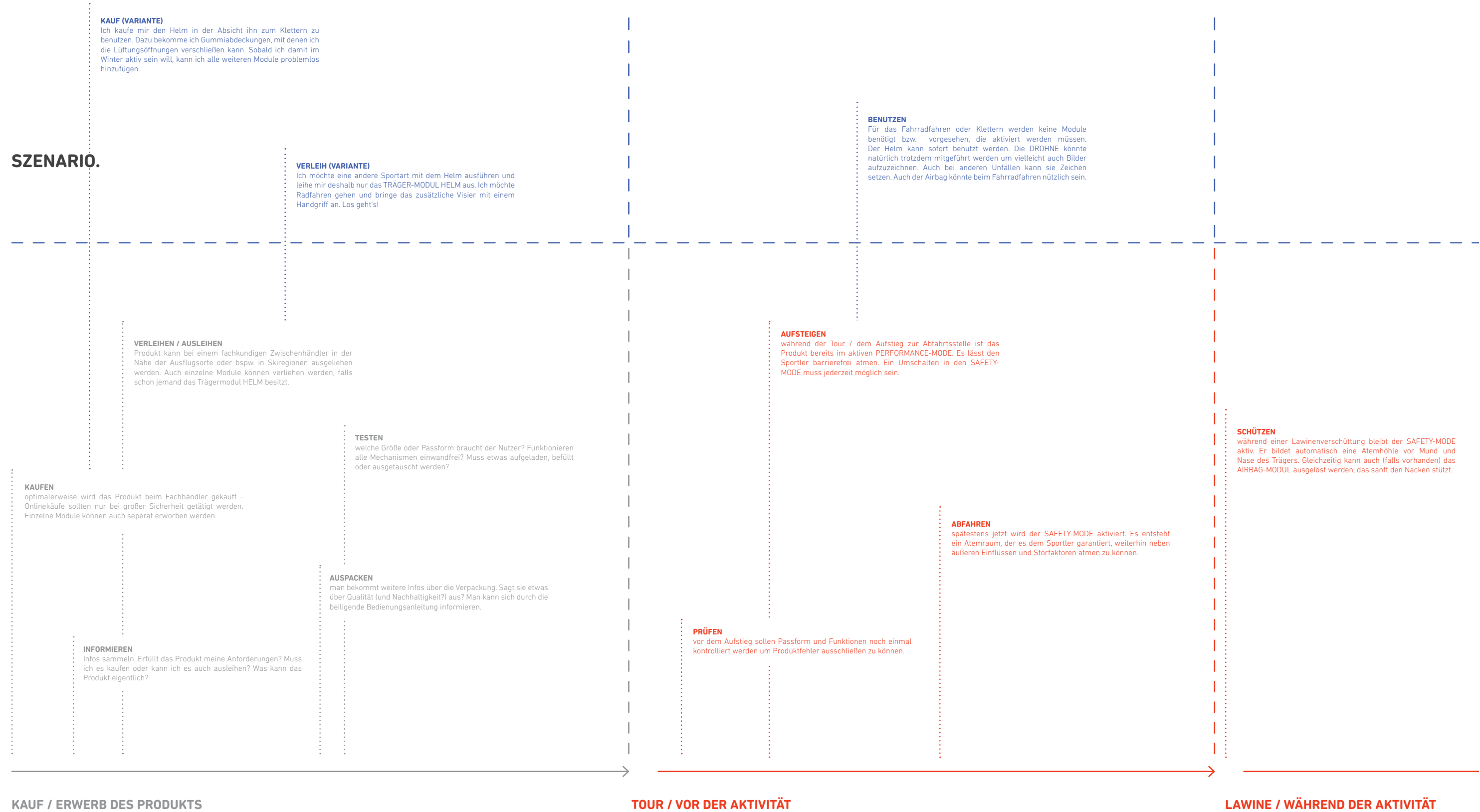
SOLL

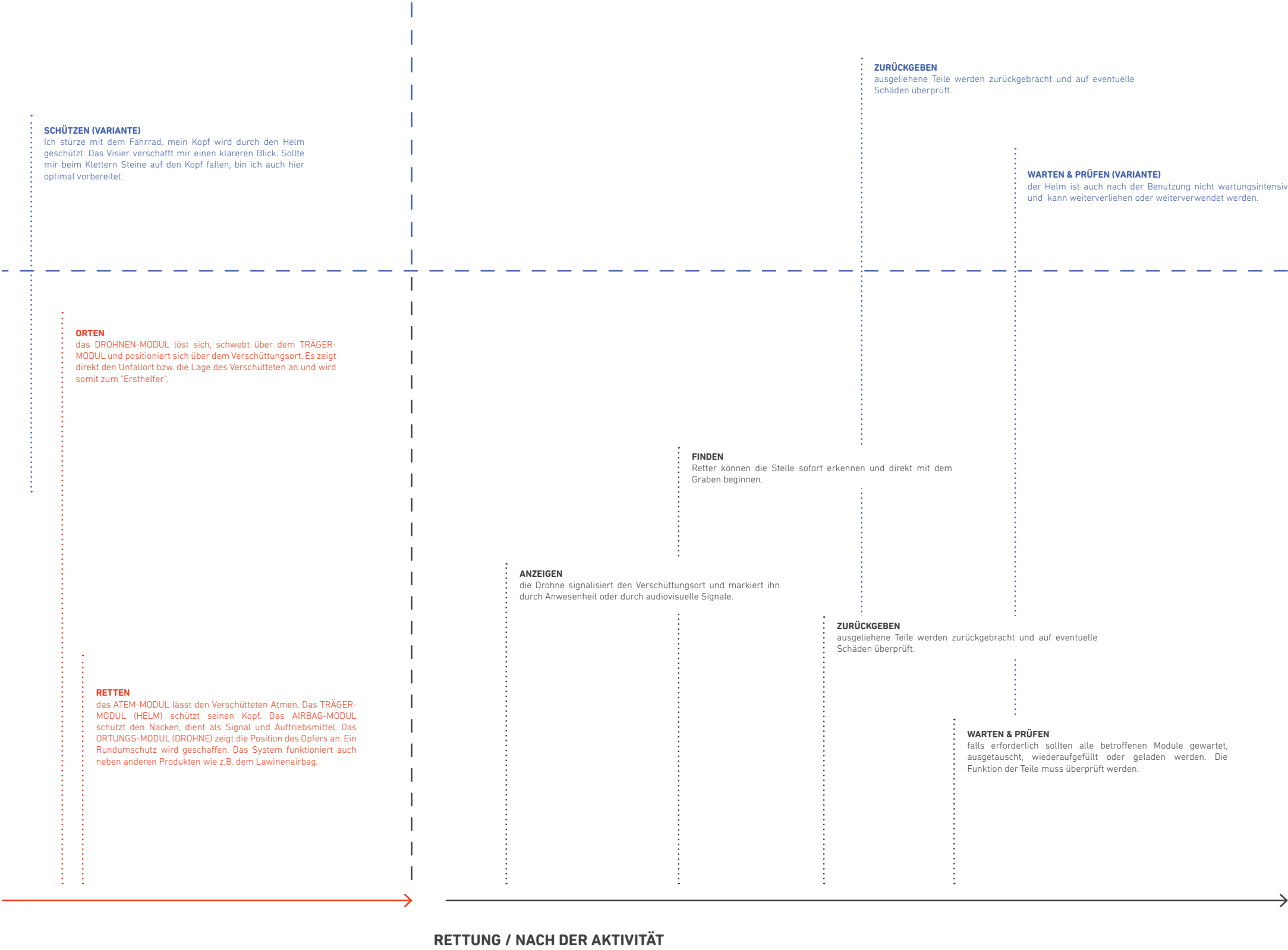
FÜR DIE ZIELGRUPPE ATTRAKTIV SEIN
ALS ORTOVOX-PRODUKT ERKENNBAR SEIN
SICHERHEIT UND PERFORMANCE AUSSTRAHLEN
MODERN WIRKEN



DARF NICHT

BEHINDERN
ZU SCHWER SEIN
KOMPLIZIERT SEIN
GEFÄHRDEN
ÜBERFORDERN





Zur Wiederholung:
Was sind die konkreten, funktionalen Zielsetzungen?

> Atmung ermöglichen und Schutz gewährleisten.
> einen Atemraum schaffen.
> Mund und Nase vor eindringendem Schnee schützen.
> wenn möglich (frische) atembare Luft zuführen & verbrauchte atemluft ableiten.

Wie schaffe ich es einen Atemraum zu schaffen und Altluft auszuleiten?

Die Möglichkeiten (zur Erinnerung):
> die Maske.
> das Atemmodul (Kinnbügel).

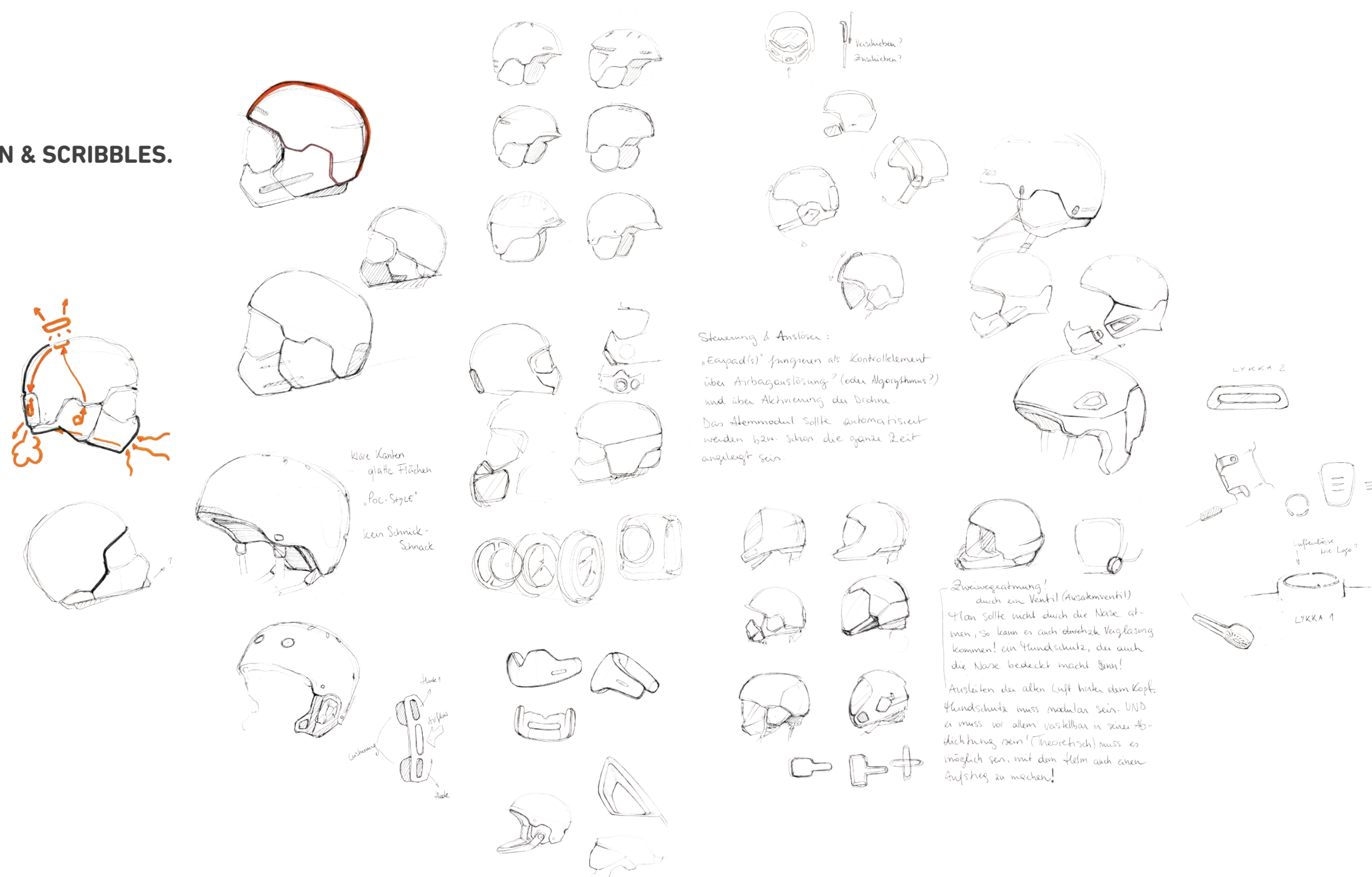
4 KONZEPTION

In dieser Projektphase kommt es zuerst noch einmal zu einer Reflexion über das Thema und die konkrete Konzeptrichtung. Ich stelle mir noch einmal Fragen zur Stoßrichtung.

Dann beginne ich mit der Definition des Layouts / der Bestandteile der Produkte. Was muss enthalten sein, um die erforderlichen Funktionen zu gewährleisten. Welche Bewegungsabläufe gibt es und welche ergonomischen Anforderungen werden gestellt? Welche Materialien kommen zum Einsatz und kann Nachhaltigkeit in diesem Fall funktionieren?

Und schließlich wird auch die formale Komponente ausgearbeitet werden. Dies zeige ich durch Auszüge aus meinem Prozess in Bildern.

ERSTE GEDANKEN & SCRIBBLES.



REFLEXION.

URSPRÜNGLICHE IDEE

Die ersten Gedanken und Entwürfe zu einem Helm mit Atemmodul erzeugten in meinem Kopf immer sofort ein bestimmtes Bild. Ein Kinnbügel sollte es sein, ähnlich einem Enduro- oder Downhillhelm - nur vielleicht ohne diesen schweren Fullface-Charakter. Einfach zu benutzen und zu montieren. Dadurch würde auch zusätzlich noch ein Stoßschutz gegen die Schneemassen entstehen und das Sicherheitsgefühl erhöht. Generell würde dadurch ein geschlossenes, schützendes Bild gezeichnet werden, auch weil sich der Kinnbügel formal gut mit dem Helm verbinden ließe.

ABER!

Während ich an solche Lösungen dachte, merkte ich, dass mein Prozess dabei ins Stocken kam. Dann bekam ich durch Johannes wichtiges Feedback. Denn: Ein Kinnbügel ist zwar prinzipiell eine gute und logische Maßnahme aber man muss aufpassen, dass er den Anforderungen der Zielgruppe noch gerecht wird. Der Helm wird und wirkt dadurch vielleicht zu schwer. Sportler, die auf Leichtigkeit bedacht sind, würden ein solches Produkt vielleicht nicht kaufen - geschweige denn benutzen. Die richtige Zielgruppendefinition ist dafür ausschlaggebend. Muss ich noch einmal umdenken?

EIN SCHRITT ZURÜCK

Welche Attribute sind es denn nun wirklich, die für einen Sportler auf Tour ausschlaggebend sind?

Wichtig ist, dass der Sportler durch die Ausrüstung nicht behindert wird! Dabei sollte sie angenehm zu tragen sein und sich gut auf der Haut anfühlen. Performance wird in der Sportindustrie bzw. in den Outdoorsportbranchen vor allem auch durch Textilien sichtbar gemacht. Sicherheit wird einerseits alleine durch den Einsatz schon gewährleistet und weiters durch das einwandfreie Funktionieren während der Anwendung. Außerdem wird Sicherheit auch durch den richtigen Materialeinsatz gegeben. Auch das Gewicht ist eine Frage des Materials und ein wesentlicher Punkt für die weitere Konzeption. Und schließlich darf das Produkt nicht überfordern, sollte also unkompliziert funktionieren und dementsprechend auch in der Gestaltung unaufdringlich aber trotzdem hochwertig erscheinen.

PERFORMANCE
KOMFORT
SICHERHEIT
LEICHTIGKEIT
EINFACHHEIT

WAS ÄNDERT SICH NUN?

Waren die Ideen zu einem Helm mit Kinnbügel die falsche Richtung? Ich denke nicht, denn es sprechen meiner Meinung nach viele Punkte für so eine Art Lösung.

Um das Ideenfeld noch einmal zu öffnen, dachte ich in einem weiteren Ansatz an eine textile Lösung; eine Art Maske, die aus smarten Materialien bzw. Textilien besteht und den Wearable-trend aufgreift. Durch elektrische Impulse könnte sie auf Knopfdruck ihre Eigenschaften zum Vorteil des Trägers ändern und somit für Schutz sorgen oder zum Beispiel auch Temperatur oder Feuchtigkeit regulieren. Eine solche Lösung würde einige Trends in der Outdoorsportbranche aufgreifen, hätte also vermutlich auch großes Innovationspotential.

Doch wie sähe die Realität damit aus? Ein textiles Modul lässt sich nur schwer und unter Abstrichen der Ästhetik mit dem Helm und den anderen Modulen sinnvoll verbinden. Wie genau würde die Verbindung der Maske und dem Helm aussehen? Würde der ausgearbeitete Sicherheitscharakter dabei nicht verloren gehen? Auch den Schutz, der eine feste "Mundspange" bedeutet, könnte eine solche Maske nicht versprechen.

Ein Feedbackgespräch mit meinem Betreuer Lutz Kucher klärt meine Gedanken. Ich kann im anschließenden Brainstorming weniger positive

Punkte für eine textile, smarte Maske finden - jedoch einige für ein festes Modul - und wäge deshalb noch einmal ab.

War die ursprüngliche Richtung doch die richtige?

ZUR WIEDERHOLUNG:

WAS GENAU SIND EIGENTLICH DIE KONKRETEN, FUNKTIONALEN ZIELSETZUNGEN?

- > ATMUNG ERMÖGLICHEN UND SCHUTZ GEWÄHRLEISTEN.
- > EINEN ATEMRAUM SCHAFFEN.
- > MUND UND NASE VOR EINDRINGENDEM SCHNEE SCHÜTZEN.
- > WENN MÖGLICH (FRISCHE) ATEMBARE LUFT ZUFÜHREN & VERBRAUCHTE ATEMLUFT ABLEITEN (MINDESTENS EINE ZIRKULATION ERMÖGLICHEN).

WIE SCHAFFE ICH ES EINEN ATEMRAUM ZU SCHAFFEN UND ALTLUFT AUSZULEITEN?

DIE MÖGLICHKEITEN (ZUR ERINNERUNG):

- > DIE MASKE.
- > DAS ATEMMODUL (KINNSPANGE).



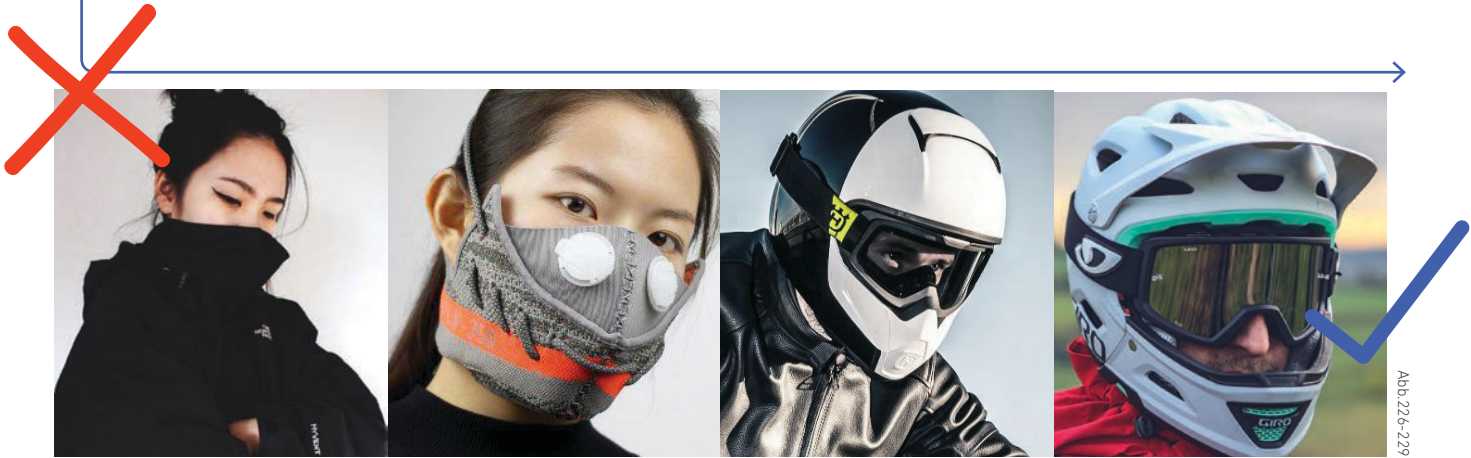
VERGLEICH.

MASKE:

- + leicht
- + atmungsaktiv
- + hohes Innovationspotential
- + kann auch als Einzelteil verwendet werden
- + Ähnlichkeit zum Bandana
- kein physischer Schutz (vor Stößen, etc.)
- komplizierte Montage am Helm
- Bewegungsfreiheit
- unstimmiges Gesamtbild
- begrenzte Möglichkeiten des textilen Materials
- Atemwiderstand
- Usability
- Eingliederung von Ventilen o. ä. schwierig
- Modularitätsmessage wird schwächer

KINNÜGEL:

- + physischer Schutz durch festes Material
- + Leitungen können in Material eingearbeitet sein
- + vertrauter Look
- + leichteres Einarbeiten von Filtern oder Ventilen
- + Usability
- + Bewegungs- und Atemfreiheit
- + mehr Zusammenhang zur Modularität
- + Unterstützt den Gedanken zur Multifunktionalität (Ummodifizieren und Benutzen als Fahrradhelm)
- schwerer Look?
- Komfort und Gewicht?



MEIN ENTSCHLUSS:

Ich entscheide mich dafür, in diesem Projekt weiter an dem Bügel-Konzept zu arbeiten. Eine Maske aus smarten Materialien ist zwar auch ein spannender Ansatz und mir gefällt die Vorstellung eine Art "Wearable" zu gestalten, doch die positiven Aspekte des "Kinnbügels" überwiegen und überzeugen mich, dass dabei ein Ergebnis entstehen kann, das sich besser in das modulare Konzept eingliedert. Dabei gilt darauf zu achten, dass das Ergebnis nicht zu schwer oder klobig wird.

Eine weitere Aussage, die mich überzeugt kommt von Mike, einem YouTuber und Mountainbike-Spezialist. In dem Video spricht er über den Helm BELL Super 3r Mountainbike-Helm, der einen abnehmbaren Kinnbügel besitzt:

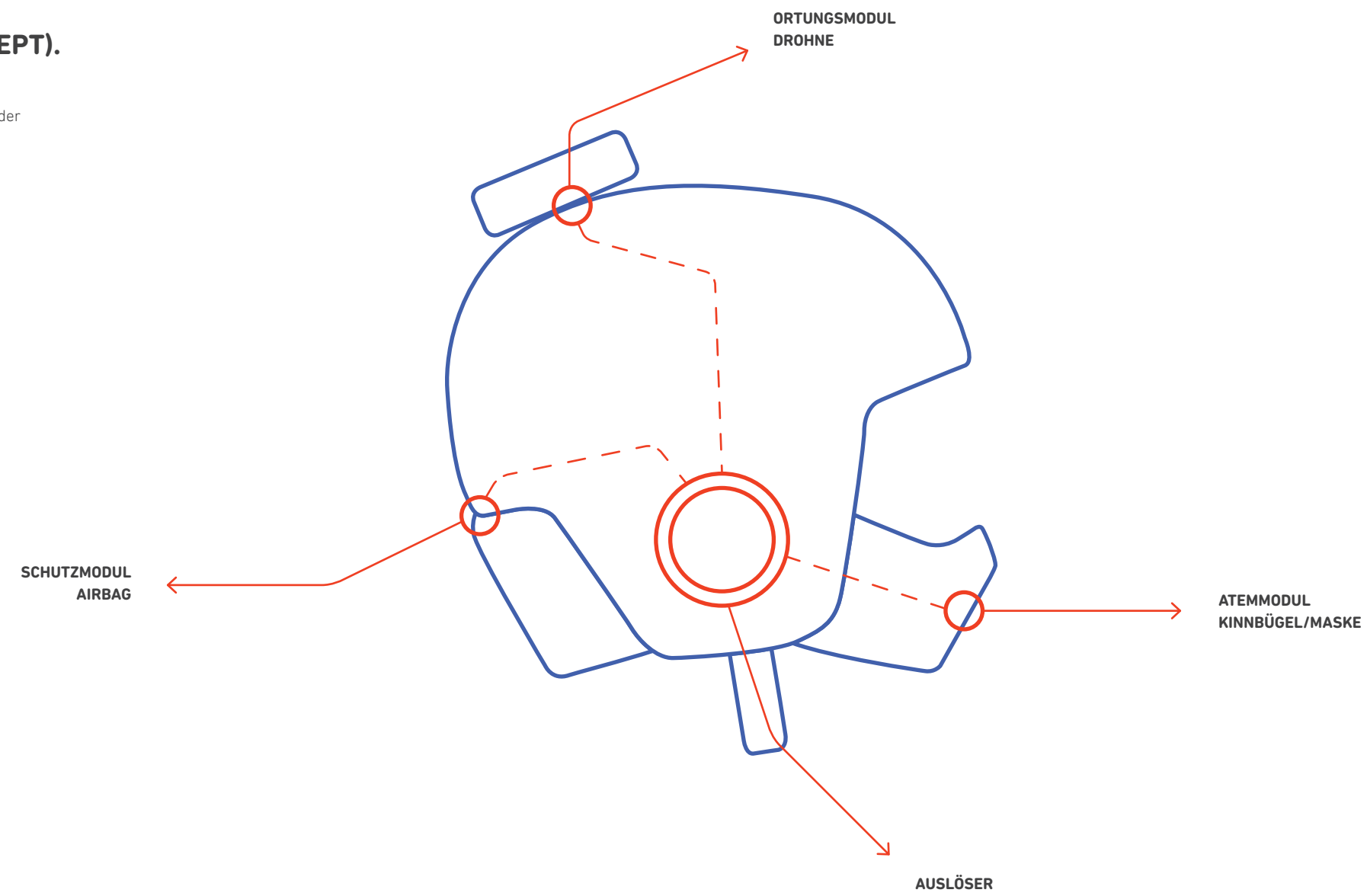
" [...] The thing that drew me to this helmet: I wanted something that was more multifunctional rather than having loads of helmets in the garage, so this one sort of stands out in the crowd because [...] it is the fullface helmet with the removable chin guard and that's exactly what I was after. [...] " [93]

LAYOUT / PACKAGE

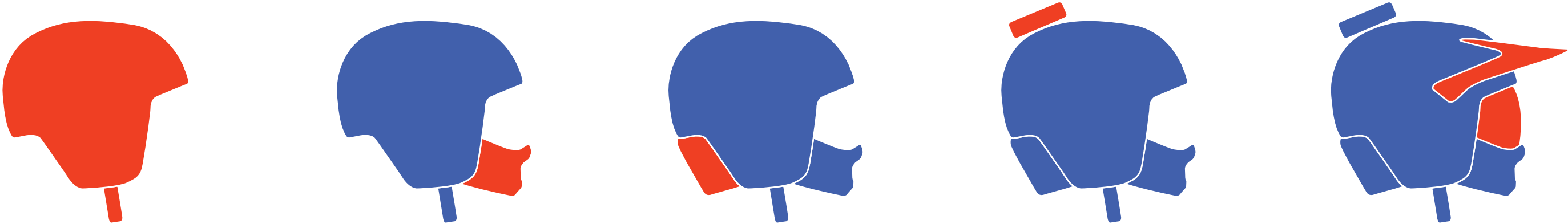
Wie könnte das modulare, multifunktionale Helmkonzept nun also konkret aussehen? Was sind die Bestandteile, die notwendig sind um die Anforderungen und Funktionen zu erfüllen?

DAS SYSTEM (GRUNDKONZEPT).

Ein Überblick der einzelnen Module in der Kombination als System:



DIE IDEE DER MODULARITÄT.



PRIORITÄT1

TRÄGERMODUL
HELM

der Helm fungiert als Kopfschutz - seine Grundfunktion. Daneben ist er jedoch auch der Träger für Atem-, Schutz- und weitere Module. Er suggeriert auch eine vertraute Schutzbotschaft und bildet außerdem die Kontrolleinheit des Systems. Über die Steuerung an Kontrolloberflächen oder in den Earpads an der Seite des Helms können die Module im Notfall aktiviert werden. Der Helm selbst muss dabei auch aufladbar sein und vor jedem Ausflug auch unbedingt aufgeladen werden.



PRIORITÄT1

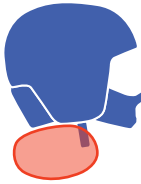
ATEMMODUL
MUND- UND NASENSCHUTZ

das Atemmodul wird durch einen einfachen Mechanismus am Helm angebracht. Durch eine weiche Dichtung, die im Notfall evtl. sogar vergrößert werden könnte, kann weniger Schnee von oben und unten zwischen Gesicht und Mundschutz gelangen - dabei bleibt der Kinnbügel auch komfortabel. Dieses Modul soll in erster Linie einen Atemraum schaffen und Schutz bieten. Auf der Vorderseite sind durchlässige Öffnungen angebracht - Sauerstoff kann hindurch, Schnee nicht. Durch den Einsatz von einem Ventil wird die Ausatemluft umgelenkt bzw. ausgeleitet.

PRIORITÄT1

SCHUTZMODUL
AIRBAG

der Airbag schützt den Nacken des Sportlers und wird in kürzester Zeit mithilfe einer Gaskartusche aufgeblasen. Er formt sich um die Halsrückseite und kann theoretisch auch als optisches Signal an der Schneeoberfläche dienen. Aufgeblasen wird der Airbag mit Sauerstoff aus einer Kapsel und kann somit auch als weitere Luftquelle dienen! Das Airbagmodul kann entfernt oder ausgetauscht werden, falls es nicht gebraucht oder erwünscht ist. Sobald es jedoch am Helm angebracht wird, verbindet es sich mit der Auslöseelektronik und kann über das Earpad angesteuert werden.



PRIORITÄT2

ORTUNGSMODUL
DROHNE

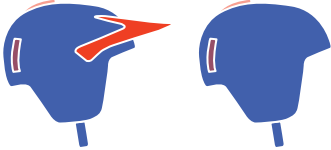
die Drohne ist durch ein magnetisches Dock am Helm angebracht und verfolgt nach Aktivierung das Signal des Helms in sicherem Abstand und in genügend Höhe. Wenn die Bewegung der Lawine und damit auch die des Verschütteten stoppt, wird nach 2 Minuten ein gut erkennbares Signal in Form einer farbigen Markierung an der Unfallstelle abgesetzt. Zudem gibt sie einen Piepston ab. Sie könnte außerdem mit einer Kamera ausgestattet sein. Sie ist klein, leicht und handlich und kann gleichzeitig mit dem Helm oder separat aufgeladen werden.



PRIORITÄT3

ZUSATZMODULE
GOGGLES, VISIER, ...

der modulare Gedanke kann so weit fortgeführt werden, dass der Helm auch in anderen Bereichen noch Anwendungen finden kann. Durch das Entfernen der Lawinen-Module und das Anbringen eines extra Visiers wird er mit wenigen Handgriffen zum Fahrradhelm umfunktioniert (sogar die Kapsel des Airbags könnte im Sommer genutzt werden - als Notfall-Pumpe für Fahrradreifen). Lüftungsschlitze in der Helmschale können geöffnet werden - der Helm könnte nun auch als Kletterhelm genutzt werden. Auch eine Skibrille könnte dem System hinzugefügt werden.

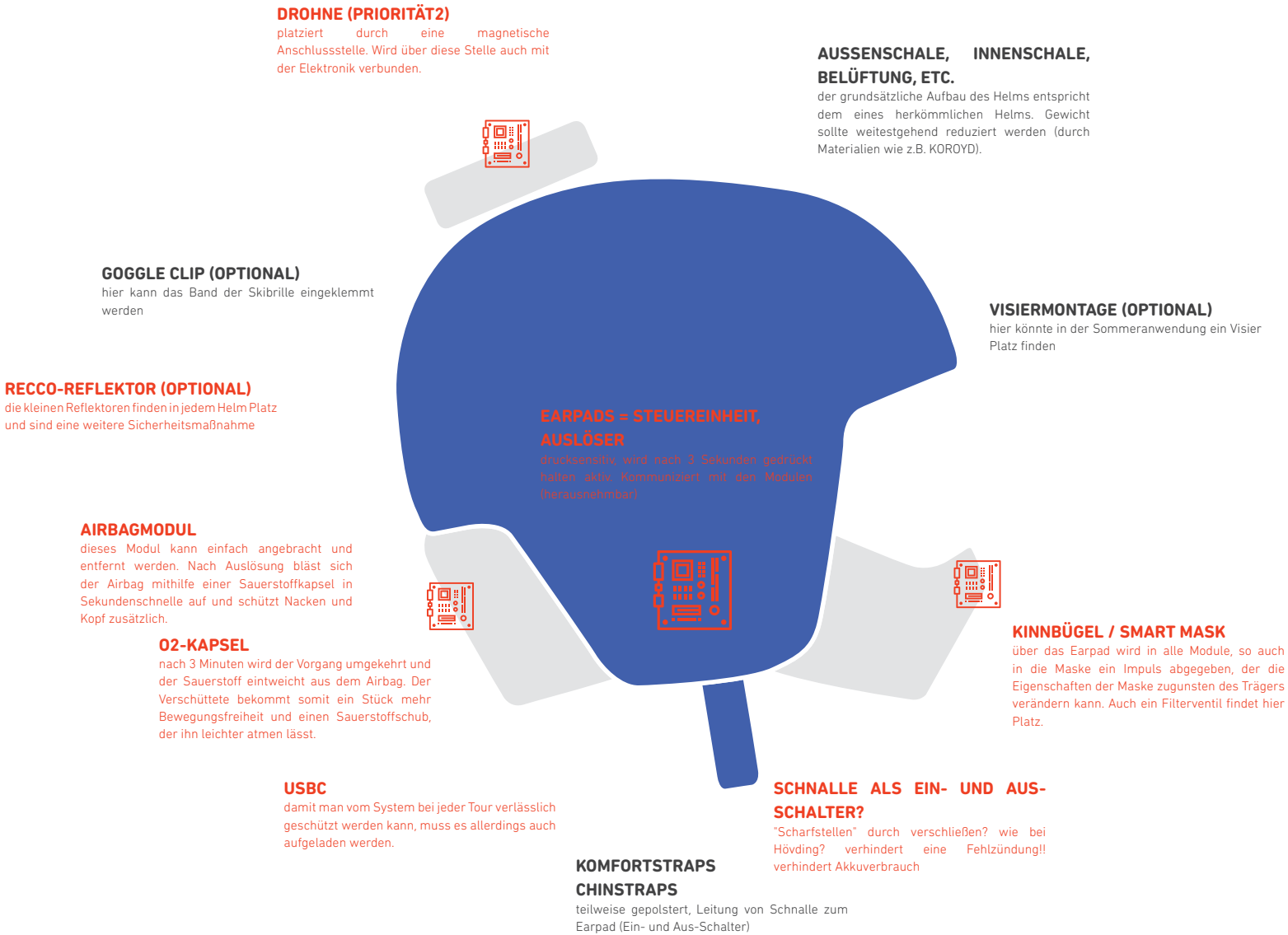


| PACKAGE

BASISMODUL.

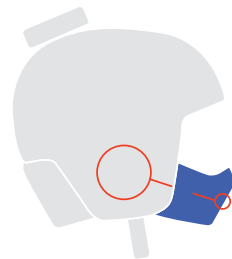
Der Helm stellt das Basismodul der Familie dar. Er besteht aus einer festen Außen- und Innenschale. Diese Struktur und festen Teile ziehen sich bis in die Earpads, da sie auch Stabilität gewährleisten müssen. Sowie der Helm sind auch die Earpads auf der Innenseite gepolstert und können bei Nichtgebrauch entfernt werden. Das Atemmodul soll an den festen Earpads angebracht werden können und auch das Airbagmodul kann am Helm befestigt werden. Wie der Rest sind diese Module auch aus demselben festen Material. Es entsteht ein geschlossenes System aus Helm, Atemschutz und Airbag. Der Auslöser bzw. die Zentrale des Systems befindet sich im rechten Earpad - die Leitungen verlaufen von dort innerhalb der Innenschale zu den Modulen.

Ein Überblick über essentielle Komponenten, sowie Teile die spezielle, auf das Konzept bezogene Funktionen erfüllen müssen:



| PACKAGE

ATEMMODUL.



Das Atemmodul (in Form einer Art Kinnbügel) kann durch einen einfachen Haken-Einschnapp-Mechanismus an den Seiten der Earpads angebracht werden. Ein Klicken bestätigt die erfolgreiche Verbindung. (An der Unterseite befindet sich ein Druckknopf, der die Verbindung auflöst - das Modul kann wieder abgenommen werden.)

Sobald das Atemmodul mit dem Helm verbunden wurde, ist es im System integriert und kann angesteuert werden.

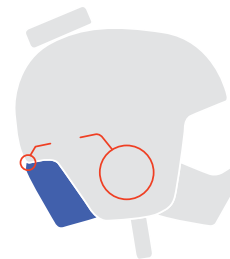
Das Modul sollte so früh wie möglich am Helm befestigt werden. Es befindet sich nicht direkt auf der Haut und hält genügend Abstand zum Gesicht - Bewegungsfreiheit bleibt gegeben. (Die Abstände zwischen Modul und Gesicht müssen jedoch im Notfall verringert werden können. Dies könnte durch sich vergrößernde Oberflächen (z.B. kleine Luftkissen) geschehen. Diese Luftpölsterchen könnten eventuell wiederum von einer Gaskartusche gespeist werden.)

Wichtig ist auch, dass sich die verbrauchte Atemluft nicht sammelt. Eine integriertes Ventil kann dem entgegenwirken, indem Co2-haltige Luft aus dem Atemraum geleitet wird.

Auf der Vorderseite wird es Ausschnitte aus atmungsaktivem Material geben, die auch bei kurzen Anstrengungsphasen barrierefreie Atmung zulassen.

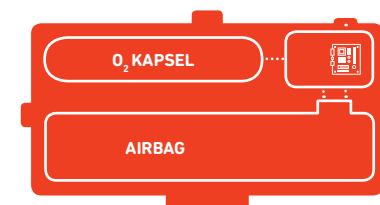
Ausgelöst werden alle Mechanismen durch die Kontrolleinheit im Earpad des Helms. Damit alles einwandfrei funktioniert muss dieser natürlich stets vollständig aufgeladen sein.

AIRBAGMODUL.



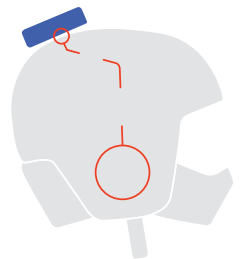
Dieses Modul wird mit einem einfachen Handgriff an bzw. in der Hinterseite des Helms angebracht. Durch Steck-Klick-Elemente schnappt es in der richtigen Position ein. Es könnte sogar auch eine magnetische Führung geben, damit dieser Vorgang vereinfacht wird. Über die besonderen Verbindungen wird die Auslöseelektronik des Airbags mit der des Helms verbunden. Nun kann der Airbag über den Auslöser im Helm aktiviert werden. Wenn der Airbag 8 Minuten lang aufgeblasen war, öffnet sich ein Ventil und der Sauerstoff aus dem Ballon entweicht. Er kann nun vom Verschlütteten zusätzlich geatmet werden. Der Airbag schrumpft und schafft dadurch außerdem Bewegungsraum für den Kopf des Unfallopfers.

Durch das Drücken eines Knopfs an der Unterseite des Moduls, kann dieses bei Nichtgebrauch aus der Halterung gelöst werden.



Der Airbag entfaltet sich mithilfe einer kleinen Gaskartusche. Einmal aktiviert vergrößert sich sein Volumen signifikant. Die Kanten des Moduls dürfen nicht zu scharf sein - sie könnten den Ballon sonst beschädigen. Falls dies doch einmal passieren sollte, ist umso wichtiger, dass der Airbag anstatt mit CO₂ mit Sauerstoff aufgeblasen wird! Hierfür werden die passenden Kartuschen benötigt. Der Ballon selbst wird aus einem besonders reissfestem Material gefertigt und die Nähte verschweißt.

DROHNENMODUL.

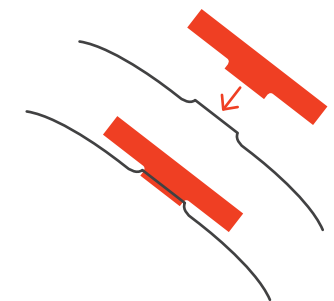


Die Drohne dockt durch ein magnetisches Verbindungselement an der Oberseite des Helms an. Diese Kontaktfläche dient außerdem dazu, auch dieses Modul in das System einzugliedern und mit dem Auslöser zu verbinden.

Sollte das System aktiviert werden, startet die Drohne die 4 Propeller und schwebt los. Sie ist dann auch noch weiterhin mit dem Helm verbunden und verfolgt dessen Signal in sicherem Abstand und Höhe. Die 4 Rotoren sind zudem durch das Gehäuse abgedeckt - dadurch wird die Gesamte Drohne robuster und kann auch mit Handschuhen angefasst werden.

Sollte die Drohne nach der Auslösung für 3 Minuten keine Bewegung des Helms mehr registrieren, macht sie sich bemerkbar. Es ertönt ein deutliches akustisches Signal. So soll den Helfern die erste Lagebestimmung erleichtert werden. Auch der Einsatz einer Farbkapsel wäre interessant, als optisches Zeichen - dies ist allerdings stark abhängig von der letztendlichen Größe der Drohne.

Zuhause kann die Drohne dann entweder über ein einfaches Micro-USB-Kabel oder am Helm anstecken und gleichzeitig mit dem gesamten System aufladen - denn auch das Helmsystem muss aufgeladen werden.



PACKAGE | ZUSAMMENFASSUNG (TECHN.) KOMPONENTEN.

HELM

BASICS

- > AUSSENSCHALE
- > INNENSCHALE
- > POLSTERUNG
- > EARPADS
- > KINNGURT

KOMMUNIKATION

- > LED (AKKU / SYNC)

VERBINDUNG

- > WLAN (DROHNE)
- > GPS (DROHNE)
- > RECCO SENDER
- > STECKVERBINDUNG (KINNBÜGEL / AIRBAGMODUL)
- > DOCK FÜR DROHNE

ELEKTRONIK

- > PLATINE (STEUEREINHEIT)
- > ON/OFF SCHALTER (IM KINNGURT)
- > LEITUNGEN (ZU DEN MODULEN)

ENERGIE

- > USBc BUCHSE (EARPAD)
- > AKKU (EARPAD)

INTERAKTIONSTELLEN

- > TOUCHPAD (AUSLÖSER SYSTEM)
- > ON/OFF SCHALTER (SCHNALLE AM KINNGURT)
- > AUFLADEN (USBc)
- > ENTFERNEN DER EARPADS

KINNBÜGEL / ATEMMODUL

BASICS

- > KUNSTSTOFFAUFBAU
- > VENTIL

VERBINDUNG

- > STECKVERBINDUNG (HELM)

ELEKTRONIK

- > LEITUNG ZU VENTIL
- > STECKVERBINDUNG

ENERGIE

- > ÜBER VERBINDUNG ZUM HELM

INTERAKTIONSTELLEN

- > DRUCKKNOPF (ENTFERNEN DES MODULS)

AIRBAGMODUL

BASICS

- > KUNSTSTOFFGEHÄUSE
- > AIRBAG
- > KAPSEL
- > AUSLÖSEEINHEIT

KOMMUNIKATION

- > AIRBAG (VISUELL)

VERBINDUNG

- > ÜBER STECKVERBINDUNG (MIT HELM)

ELEKTRONIK

- > SCHNITTSTELLEN ZUM HELM
- > AUSLÖSER / ZÜNDUNG (AIRBAG)

ENERGIE

- > ÜBER HELM

INTERAKTIONSTELLEN

- > STECKVERBINDUNG
- > DRUCKKNOPF (ENTFERNEN DES MODULS)
- > KAPSEL (EINLEGEN, AUSTAUSCHEN)

DROHNE

BASICS

- > KUNSTSTOFFGEHÄUSE
- > ROTOREN x4
- > MOTOREN x4
- > MAGNET (SCHNITTSTELLE HELM)

KOMMUNIKATION

- > LAUTSPRECHER (SIGNAL)
- > LEDS (STATUS)

VERBINDUNG

- > WLAN (HELM)
- > GPS (HELM)

ELEKTRONIK

- > KONTAKTFLÄCHE (SCHNITTSTELLE MIT HELM)
- > PLATINE (STEUEREINHEIT)
- > GYROSENSOR

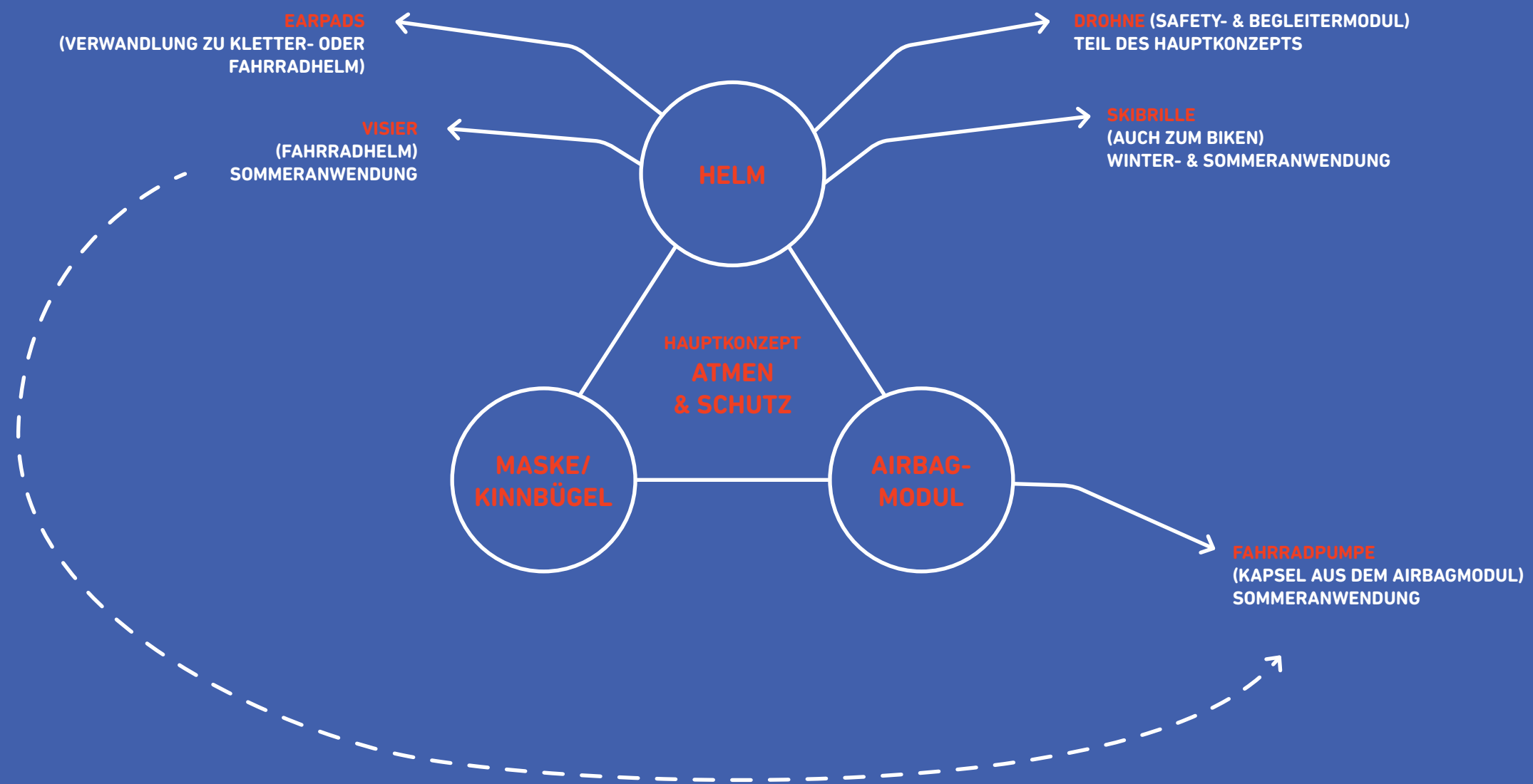
ENERGIE

- > USBc (AUSGANG)
- > AKKU

INTERAKTIONSTELLEN

- > AUDIOSIGNAL (HÖRBAR)
- > ON/OFF/SYNC-KNOPF
- > AUFLADEN (USBc)

KONZEPT | MÖGLICHKEITEN DES MODULAREN SYSTEMS.



KONZEPT | ZUSAMMENFASSUNG.

(vor allem jüngere) Kunden wollen sich nicht mehr festlegen
wollen flexible Angebote
das Produktangebot für ORTOVOX kann um viele Produkte erweitert werden

EINE FLEXIBLE LÖSUNG.

Lawinenthematik mit Fokus auf Überleben und Atmen unter der Lawine
der Helm als Kopfschutz, Trägermodul, Energielieferant und Auslöser
die Maske als leichte aber feste Schutzmöglichkeit vor den Schneemassen
der Airbag als Nackenschutz und weiterer Sauerstofflieferant

ATMEN MIT HELM, MASKE & AIRBAG.

falls man Wert auf das Abgeben eines optischen Ersterkennungssignals setzt und Lust auf ein technisches Gimmick hat,
kann die Drohne am Helm angebracht und in den Kreislauf mit eingebunden werden
es können Videos und Fotos gemacht werden (so könnte ein Unfall evtl. auch dokumentiert werden)
die Drohne setzt ein gut sichtbares Signal und zeigt die Verschüttungsstelle an
sie steht mit dem Thema Atmen indirekt in Verbindung, wird also nur als ein weiteres Modul angeführt

SICHERHEIT UND UNTERHALTUNG.

welche Lösungen sind denn noch möglich?
Winter- und Sommerlösungen anbieten
ORTOVOX als Winter- und Sommersportmarke betrachten
Möglichkeiten zur Modularität und Flexibilität des Konzeptes zeigen

DAS MODULARITÄTSPRINZIP.

einzelne Produkte können nach Belieben kombiniert werden
eine breitere Kundenschicht kann bedient werden

EINE FLEXIBLE PRODUKTFAMILIE.

TECHNISCHES KONZEPT

ERGONOMIE | BEWEGUNGSABLÄUFE.

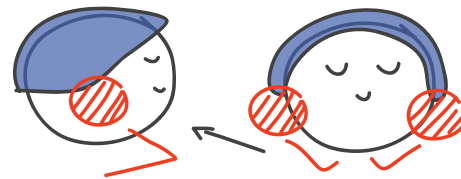
SCHUTZREFLEX

"Das Reptiliengehirn ist sehr direkt mit unseren Armen verbunden, weil viele Schutzreflexe unseres Körpers über die Arme laufen. Wenn wir im Wald mit dem Kopf gegen einen Ast stoßen, reißen wir reflexartig die Arme hoch, um den Kopf zu schützen. [...] Auch bei Angriffen oder bei Kälte schützen wir unseren Körper und unseren Kopf mit den Armen und Händen." ^[94]

Die Arme in einer reflexartigen Bewegung zum Kopf hin zu führen, ist also in jedem Menschen tief verankert und stellt keine umständliche oder unangenehme Bewegung dar. Das Anbringen, Abnehmen oder Aktivieren einzelner Teile am Helm dürfte also im Normal- als auch im Notfall keine Schwierigkeit darstellen.

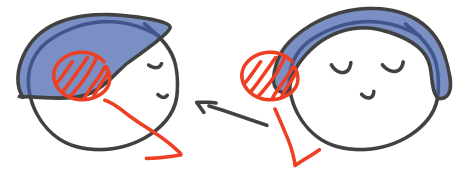
HAND » KINN » KIEFER

Dieser Bewegungsablauf erfolgt, sobald man sich den Helm aufsetzt und außerdem, wenn man das Atemmodul am Helm anbringen will - genauso auch beim Entfernen des Moduls. Dies gelingt durch zwei Druckknöpfe, die jeweils an beiden Seiten (an der Unterseite) in Daumenposition angebracht werden.



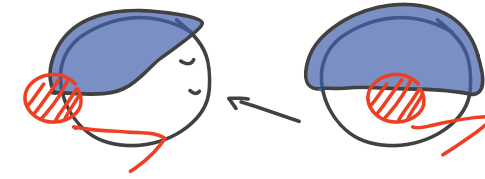
HAND » OHR

Dieser Bewegungsablauf erfolgt, sobald im Notfall die Mechanismen der Module ausgelöst werden sollen. Der Auslöser ist über dem Ohr positioniert und die Bewegung wird somit sehr einfach und kann auch im Schock bzw. reflexartig ausgeführt werden. Das Signal wird an alle Module geleitet und führt zur sofortigen Aktivierung.



HAND » HINTERKOPF

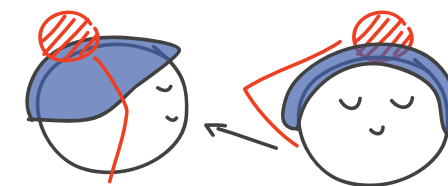
Dieser Bewegungsablauf erfolgt, sobald man das Airbagmodul anbringen oder herausnehmen will, ohne den Helm dabei abzunehmen. Dies gelingt außerdem durch einen Druckknopf der Unterseite des Moduls genau an der Daumenposition angebracht ist.



HAND » KOPFOBERSEITE

Dieser Bewegungsablauf erfolgt, sobald man die Drohne in der Halterung anbringen will, ohne den Helm dabei abzunehmen. Die Unterseite der Drohne schnappt in der Halterung magnetisch ein und wird durch den Auslöseimpuls aktiviert und automatisch gelöst.

Auch um die Brille auf und ab zu setzen oder um mit dem Visier zu hantieren, muss diese Bewegung vollzogen werden.



ERGONOMIE | HELM (KOPF).

KOPFGRÖSSE

Um die Kopfgröße zu messen, wird ein Band horizontal um die Stirn gewickelt. Aus einer Tabelle kann dann der Helm ausgewählt werden, der am besten zu dieser Größe passt. Dabei sollte er in erster Linie gut am Kopf anliegen. Wenn er sich während der Aktivitäten bewegt oder verrutscht, ist er zu groß – wenn man beim Tragen Kopfschmerzen oder andere Beschwerden hat, zu klein. Für die richtige Größenanpassung sollte man sich bei einem Fachmann informieren und den Helm möglichst auch dort kaufen. Die durchschnittliche Helmgröße für Erwachsene bzw. der Kopfumfang beträgt 57 cm.

HELMGRÖSSE

Zuerst öffnet man den Kinnriemen und schiebt den Helm über Stirn und Kopf. Er sollte sich angenehm anfühlen aber passgenau sitzen. Die Polsterung bzw. die "Komfortzonen" sollten eng anliegen und spürbar an Wangen und Kopf sein. Wenn man den Kopf schüttelt oder den Helm mit den Händen bewegt, sollte er sich dabei nicht viel bewegen lassen. Zur Größenanpassung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. Durch Systeme mit BOA-Verschluss beispielsweise, werden individuelle Passgenauigkeiten erreicht. Es sorgt für eine Rundum-Anpassung an die Kopfform, sodass der Helm immer richtig sitzt. Angepasst werden kann das System durch ein intuitives Einstellrad.^[95]

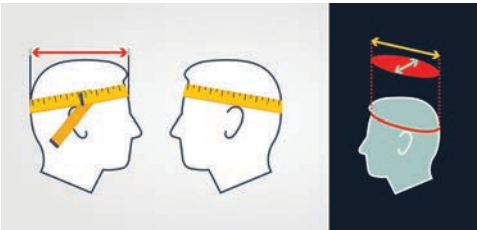


Abb.230

GEWICHT

Bei allen Helmen ist auch das Gewicht und der daraus resultierende Komfort sehr wichtig für den Träger. Vor allem wenn der Einsatzbereich mit großer körperlicher Anstrengung verbunden ist. Viele Sporthelme (für bewegungsreiche Sportarten), aber auch Helme für Rettungskräfte aller Art müssen vielen Anforderungen genügen und hohen Standards entsprechen. Jedes Gimmik kann dabei ein Gramm zu viel sein, daher das Motto: hohe Qualität von Material und Herstellung, aber weniger ist mehr!^[96]

SICHERHEIT UND KOMFORT

In erster Linie ist ein Helm natürlich ein Teil der Schutzausrüstung. Da man sich beim Ausüben trendiger Sportarten beispielsweise aber auch durch den Style der Ausrüstung definieren will, gilt es Komfort, Sicherheit und den richtigen "Look" zu vereinen.^[97] Die "Komfortzonen" bei einem Sporthelm liegen auf der Innenseite und sind in ständiger und direkter Berührung mit dem Kopf des Trägers. An diesen Berührungspunkten ("Padding") und deren Anordnung im Helm wird immer weiter gearbeitet. Gerade an diesen Komfortpads wird weiterentwickelt. Das MIPS (Multi Impact Protection System) ist eine Technologie, die entwickelt wurde, um die Rotationskräfte auf das Gehirn zu reduzieren, die durch schräge Schläge auf den Kopf verursacht werden. MIPS erreicht dies, indem es eine reibungsarme Schicht in den Helm einbringt, die es

ihm erlaubt, sich beim Aufprall leicht entgegen der Kopfbewegung zu drehen.^[98] Auch Helmproduzent POC hat in die Entwicklung eigener Pads investiert und das hauseigene SPIN-System in einigen Helmen bereits implementiert. Damit kann vor schrägen, direkten, linearen, schweren und leichten Stürzen schützen. Eine Schicht der Kissen besteht aus einem Gel, das beim Aufprall eine geringe Scherkraft entstehen lässt.^[99]

BELÜFTUNG

Lüftung und Zirkulation innerhalb des Helms und zwischen Schale und Kopf ist eine weiterer wesentlicher Punkt. Damit es keine oder nur geringe Schweißentwicklung gibt, werden Luftkanäle in die Helmschale eingearbeitet. Auch der Einsatz von bestimmten Materialien und Technologien kann die Ventilation begünstigen. Das Material Koroyd® kann einerseits die Luftzirkulation steigern und gleichzeitig beim Aufprall viel Energie absorbieren. Durch die Wabenkonstruktion können die Luftlöcher am gesamten Helm verteilt werden, ohne dass dieser Schutz und Komfort einbüßt. Weiters kann die Belüftung oft auch manuell reguliert werden. Temperaturregelung ist äußerst wichtig, wenn man den ganzen Tag aktiv im Schnee verbringen möchte.^[100]

ERGONOMIE | GENICK.

Die Bewegungen der Halswirbelsäule sind komplex und die Folge individueller Wirbelbewegungen. Im normalen Bewegungsumfang der Halswirbelsäule sind sechs solcher Bewegungen möglich. Diese sind

BEUGUNG / FLEXION

Eine Bewegung, bei der sich das Kinn Richtung Brust bewegt. Der Nacken wird bei starker Belastung überbeugt.

STRECKUNG / EXTENSION

Eine Bewegung in die entgegengesetzten Richtung der Flexion – der Hinterkopf bewegt sich Richtung Schultern. Hals und Genick werden bei zu starker Belastung sehr gedehnt und überstreckt.

SEITLICHE BEUGUNG

Mit dieser Bewegung kann der Mensch den Nacken neigen, als ob man das Ohr mit der Schulter berühren will. Die Bewegung wird auf beiden Seiten gleichermaßen ausgeführt.

ROTATION

Die Drehbewegung ist die Bewegung, mit der wir über unsere Schulter schauen oder zurückschauen. Die Bewegung wird auf beiden Seiten gleichermaßen ausgeführt.

Normaler Bewegungsbereich der Wirbel:
Beugung – 80 bis 90 Grad
Streckung – 70 Grad
Seitliche Beugung – 20 bis 45 Grad auf beiden Seiten
Rotation – 90 Grad Drehung auf beiden Seiten

Sowohl Flexions- als auch Extensionsbewegungen werden in der unteren Halswirbelsäule ausgelöst.^[101]

Es ist also sehr wichtig, dass ein Schutz (in diesem Fall ein Airbag) Bewegungen die über den natürlichen Bereich hinaus gehen, gebremst werden.

Der Airbag meines Produkts soll sich rund um die betroffene Stelle aufblasen. Hierfür bietet sich die Form eines "Nackenhörnchens" oder Reisenkissens an, da sie Schutz auf der Rückseite des Halses und an den Seiten bieten kann.

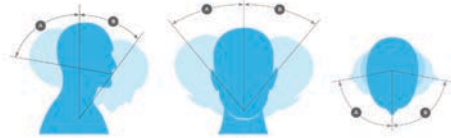


Abb.231

MATERIALIEN & HERSTELLUNG | HELM (& HAUPTMODULE).

Aus welchem Material besteht ein Skihelm eigentlich und welche Arten gibt es?

HARDSHELL-HELM

Der Hartschalenhelm ist eine Kombination aus einer sehr harten, schlagfesten ABS-Außenschale und einer weicheren, leichten, stoßabsorbierenden und kälteisolierenden EPS-Innenschale. Beide werden separat gespritzt bzw. spritzgegossen und anschließend mit Silikon oder Heißkleber entweder verklebt oder formschlüssig zusammengebaut.^[97]

DIE AUSSENSCHALE

Diese Schale kann aus Thermoplasten wie ABS oder Polycarbonat, aus Fiberglas oder Carbon sein. Sie sorgt für die nötige Stabilität, damit keine spitzen Steine oder Gegenstände den Helm durchdringen können.^[97]

THERMOPLASTE (ABS ODER POLYCARBONAT)

Sie sind die am häufigsten verwendeten Werkstoffe im Skihelmbau und zeichnen sich durch hohe Schlagfestigkeit aus. Ein Nachteil bei ABS: durch die hohe UV-Strahlung in den Bergen, verlieren Thermoplaste mit den Jahren an Festigkeit und somit auch Sicherheit.

ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) liegt für die Verarbeitung erst als Granulat vor. Es wird erhitzt, bis es schmilzt. Unter hohem Druck wird daraus dann ein Spritzgussteil gefertigt. Danach muss das Bauteil abkühlen. Die Schale ist dann so hart, dass spitze

Gegenstände sie nicht mehr durchdringen können. Bei einem Aufprall verteilt das Material außerdem die dadurch auftretende Energie auf die komplette Helmaußenschale.^[97]

GFK (GLASFASERVERSTÄRKTER KUNSTSTOFF)

Skihelme der Oberklasse werden aus Fiberglas hergestellt - sie sind besonders langlebig. Durch die Glasfasern und das Harz (Bindemittel) nimmt das Material Stoßkräfte auf und absorbiert und dämpft Stoßkräfte - um einiges besser als ein Helm aus ABS oder PC.^[102]

CARBON

Carbonfasern werden mit einem Harz verbunden. Sie sind extrem steif, fest und dehnstabil. Skihelme aus Carbon haben exzellente Schutzeigenschaften und sind dabei sehr leicht. Trotz minimalem Gewicht sind Carbonhelme besonders haltbar. Dieses Material wird bei Skihelmen der Oberklasse eingesetzt. Im professionellen Skisport gehört Carbonhelme zur Normschutzrüstung.^[102]

DIE INNENSCHALE

In der Außenschale liegt eine etwas weichere Innenschale.^[102]

EPS & EPP

Diese wird meist aus EPS (Expandiertes Polystyrol oder Styropor) hergestellt. EPS ist ebenfalls ein Thermoplast, kann sich durch Kräfte verformen

diese somit auch größtenteils kompensieren.^[97]

Eine umwelt- bzw. recyclefreundlichere Variante zum Standard-EPS stellt das EPP dar (Expandiertes Polypropylen). Es gehört wie EPS und EPE (expandiertes Polyethylen) zu den leichtesten Polymerschäumen. Beide Kunststoffe zeichnen sich durch hohe Festigkeit, geringes Gewicht, hohe Steifigkeit und Energieabsorption aus.^[103]

Zunächst liegt das Material als Granulat vor. Dann wird es vorgeschäumt, zwischengelagert und ausgeschäumt. Durch Erhitzen und mithilfe von Wasserdampf verschmelzen die Ränder der Granulatteilchen miteinander und können in jedes beliebige Formteil verwandelt werden.

EPS besteht zu 98 % aus eingeschlossener Luft - sie sorgt für die stoßabsorbierende und isolierende Wirkung der Helminnenschale.^[97]

Da die Kügelchen nicht permanent miteinander verklebt werden, können sie nachträglich wieder getrennt und wiederverwendet werden!^[103]

KOROYD

Koroyd ist ein neueres Material, das durch das Verbinden von Mini-Röhrchen entsteht. Die Röhrchen werden ohne Klebstoffe verbunden, stattdessen werden sie in einem Co-Polymer-Extrusionsverfahren hergestellt. Eine zusammenhängende Fläche aus den Röhrchen kann dann in drei Richtungen gebogen werden - so wird der Kopf des Trägers auf allen Seiten gleichmäßig geschützt. Es ist stabil, absorbiert Energie effektiv und sorgt für optimale Belüftung.^[104]

INNENFUTTER

Es sollte weich sein, trocken halten und je nach Bedarf kühlen oder wärmen. Die Polsterung wird meist mit Mesh-Textil überzogen, das Feuchtigkeit abtransportieren kann. Fleece beispielsweise wirkt antibakteriell und verhindert Geruchsbildung. Weiters gibt es noch die Variante, dass Gurte eingearbeitet werden, die die Passform unterstützen sollen bzw. auch Systeme, mit denen die Passform angepasst werden kann.

Das Innenfutter lässt sich auch aus dem Helm entfernen, damit es gewaschen oder ausgetauscht werden kann.^[97]

INMOLD-HELM

Die äußere Schicht aus Polycarbonat und die Innenschale aus EPS bzw. EPP werden miteinander verschweißt. So entsteht eine sehr stabile Verbindung der beiden Teile. InMold Skihelme sind besonders leicht und langlebig. Denn das PC ist sehr bruch-, schlag und kratzfest und sogar UV-stabil. Das EPS bzw. EPP wird in die PC-Außenschale hineingeschäumt - so werden beiden Schalen miteinander verbunden. Da in diese Struktur keine Luftkanäle eingebunden werden können, erfolgt die Ventilation meistens über Öffnungen in der Helmschale.

Der Schutz dieser Helme ist größer als bei punkverklebten Helmen und sie sind leichter als herkömmliche Hartschalenhelme, denn das PC kann bis zu 0,8mm dünn sein.^[97]



Abb.232

HYBRID-HELM

Dies ist eine Kombination aus einem Hardshell- und dem In-Mold-Helm. Der untere Teil der Helms wird mit aus mit PC ummaneltem EPS, der Oberteil mit einer Kombination aus EPS und ABS gefertigt.^[97]

GEEIGNETE HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR DIE JEWEILIGEN KUNSTSTOFFTEILE SIND:^[102]

- » Spritzgießen
- » Thermoformen
- » Vakuumformen (Tiefziehen)
- » (Luft-)Druckformen
- » Schaumformen

NACHHALTIGKEIT.

"Nachhaltigkeit bezieht sich gleichermaßen auf die ökologische, ökonomische und soziale Leistungsfähigkeit. Die ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT orientiert sich am stärksten an dem ursprünglichen Gedanken, keinen Raubbau an der Natur zu betreiben. Ökologisch nachhaltig wäre eine Lebensweise, welche die natürlichen Lebensgrundlagen nur in dem Maße beansprucht, wie diese sich regenerieren. Die ÖKONOMISCHE NACHHALTIGKEIT bezieht sich auf eine Wirtschaftsweise, die dauerhaft betrieben werden kann und beispielsweise nicht auf kurzfristige (oder auch fehlende) Gewinne ausgelegt ist. Die SOZIALE NACHHALTIGKEIT ist gekennzeichnet durch den fairen Umgang aller beteiligten Parteien und Personen untereinander. Dazu gehören die Arbeitsbedingungen in der gesamten Herstellungskette genauso wie Arbeitssicherheit, Versicherungsschutz und Vergütung."^[108]

SOZIAL
In dieser Arbeit sollte im Zusammenhang mit dem Thema Lawinenausrüstung auch die soziale Komponente betrachtet werden. Denn neben dem bewussten Einsatz von Materialien, den jeweiligen Herstellungsverfahren und auch den Arbeitskräften gibt es noch eine weitere Seite, die positiv wirken kann, wenn auch im Hintergrund. Die sozial nachhaltige Komponente bezieht sich neben Mitarbeiterpolitik des Herstellers und fairer Behandlung aller Beteiligten auf die Tatsache, dass Menschenleben (die der Benutzer) durch diese Produkte aktiv geschützt werden können. Im weiteren Sinne ist damit gemeint, dass die Gesundheit der Zielgruppe durch die Produkte gewährleistet werden soll.

MATERIALEINSATZ
Es soll eine Mischung der schon bestehenden Nachhaltigkeitsphilosophie von ORTOVOX und dem Einsatz vernünftiger Materialien (gerade in der Helmproduktion bzw. der Produktion der Hauptmodule) entstehen. Umwelt- und Naturschutz liegt dem Bergsportlern offenbar besonders am Herzen. Denn sie wünschen sich zur Ausübung ihres Sports sogar nachhaltige Alternativen und wären laut Studien auch bereit mehr Geld dafür auszugeben. Wer viel und gerne in der Natur unterwegs ist, wählt seine perfekte Ausrüstung schließlich aus vielen Gründen so aus. Doch die Frage nach der Nachhaltigkeit beginnt

schon hier: Baumwolle oder vielleicht doch lieber Kunstfaser? Baumwolle verschlingt in der Produktion zwar eine Unmenge an Ressourcen, ernährt in einem anderen Land viele Menschen die sie anbauen. Und Kunstfaser ist nicht von vorneherein schlecht – sie kann auch nachhaltig produziert werden (z.B. mit BlueSign-Zertifizierung).^[108]

WELCHE ALTERNATIVEN MATERIALIEN KÖNNTEN IN DIESEM PROJEKT EINGESETZT WERDEN?
Können Materialien, die heute schon in dieser Sparte verarbeitet werden durch innovativere bzw. nachhaltigere ersetzt werden? Ich denke im ersten Moment daran, einfach die Kunststoffe zumindest durch Composite zu ersetzen und alle textilen Elemente könnten natürlich leicht eine nachhaltige Vertretung finden. Wahrscheinlicher ist aber, dass das gar nicht so einfach umsetzbar ist. Schließlich müssen gerade in der Schutzausrüstung und bei Sportgeräten Materialien wirklich langfristig etwas aushalten können und bestimmte Standards und Normen erfüllen. Die Materialien wie sie heute verwendet werden, sind nicht zufällig so ausgewählt worden. Gerade bei einem Skihelm wäre es beispielsweise sehr wichtig, dass auch ein alternativer Kunststoff noch höchst UV-beständig sein sollte, sonst wird er brüchig und kann den vollständigen Schutz des Trägers nicht mehr gewährleisten. Ich finde es schwierig einen Vorschlag oder eine Prognose abzugeben, wie sich diese Situation in

Zukunft ändern wird. Der Einsatz von nachhaltigen Textilien ist möglich und umsetzbar, nur bei Kunststoffen oder Performance-Material wie es auch bei einem Airbag sein sollte, ist vielleicht nicht so leicht implementierbar. Ich denke, ORTOVOX ist an dieser Stelle und in Sachen Textil ein Vorreiter, aber einen komplett neuen Kreislauf im Unternehmen einzuführen wäre ein sehr großer Schritt und würde Erfolge erst nach Jahren sichtbar machen.

Für die Hartteile des Helms und auch für Teile der weiteren Module wäre der Einsatz alternativer Kunststoffe theoretisch trotzdem denkbar. Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFKs) ersetzen einen Teil der Füllstoffe beispielsweise durch natürliche Faser wie Flachs oder Hanf.^[105] Auch an dem Einsatz von Lignin (Holzbestandteil) wird gearbeitet.^[106] Der alternative Kunststoff PLA (Polylactid = Milchsäure) hingegen eignet sich beispielsweise nicht für eine solche Anwendung, da er zu steif und nicht UV-beständig ist.^[107]

RTM

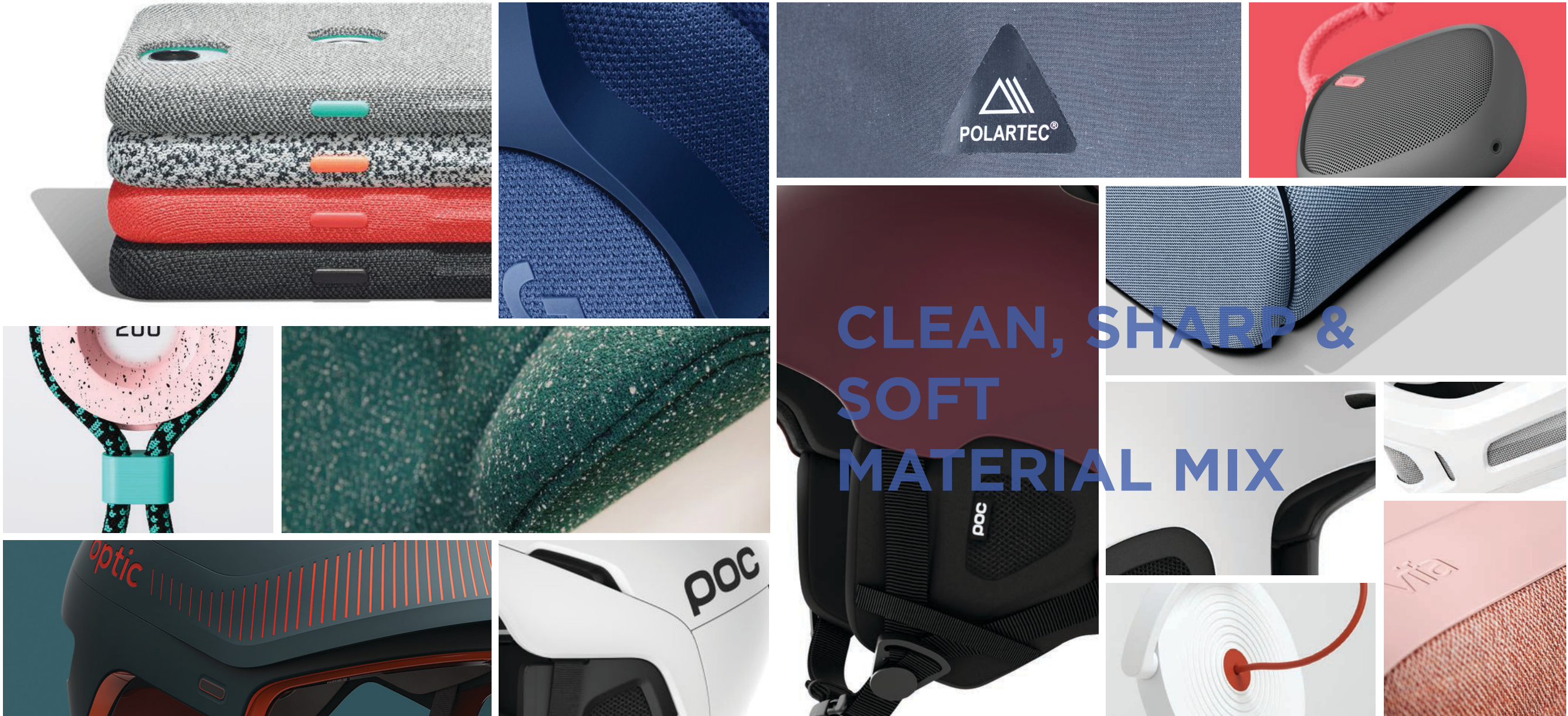
Eine vielversprechende Sache ist jedoch das Herstellen von Bauteilen durch das RTM-Verfahren (Resin-Transfer-Moulding). Hierbei können hochbelastbare, flächig Naturfaser-Bauteile hergestellt werden, sowohl in der Kleinserie als auch für die Massenproduktion. Beim RTM werden die Verstärkungsfasern roh in das Werkzeug eingelegt, dann wird das Füllharz in das injiziert. Nach der Aushärtung kann das Bauteil aus dem Werkzeug genommen werden. Mithilfe dieser Technologie können bereits eine Vielzahl von Produkten hergestellt werden, wie z. B. Boote, Möbel, Waschbecken... Für Kleinserien ist vor allem aber das Handlaminieren geeignet.

Die verwendeten Materialien für dieses Verfahren sind meist Flachs und Hanffaser kombiniert mit Polyesterharzen. So konnten bereits Helme, Boote und auch Skateboards oder Smartphone-Hüllen hergestellt werden.^[109]

FORMALES KONZEPT



STYLEBOARD | VOLUMEN & DETAILS.



IDEATION.

HELM

Bei der Gestaltung von Helm, Kinnbügel und Airbagmodul habe ich mich unter anderem von POC-Produkten inspirieren lassen. Ich mag die cleanen Oberflächen und den reduzierten Look. Auch ein Helm aus der Downhill-Szene bietet Inspiration: der Switchblade von GIRO. Trotz einiger Lüftungsöffnungen und einer bewegteren Oberfläche finde ich einige Elemente, die mir gefallen - und auch Mechanismen!

Ich möchte nicht, dass der Helm beispielsweise an einen Fahrradhelm erinnert. Diese sind meist sehr "laut" gestaltet - mit vielen verschiedenen Farben, Kanten und Flächen.

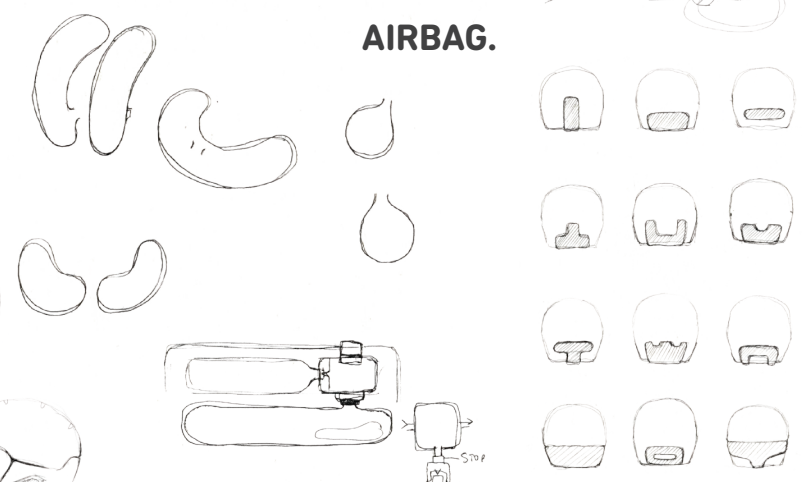
Weil in meinem Konzept alleine beim Helm schon viele Teile zusammenpassen müssen, gilt es hier eine einfaches aber stilsicheres Erscheinungsbild zu kreieren. Diese Einfachheit soll durch Qualität und Vertrauenswürdigkeit positiv aufgefasst werden.



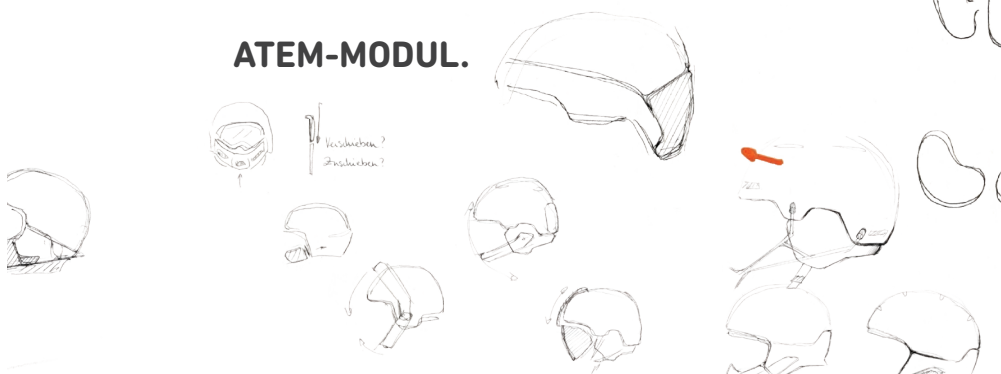


soll das AB-Modul ausgetauscht werden müssen oder kann eine „Lücke“ bleiben?
↳ beeinflusst Form & Größe des Moduls

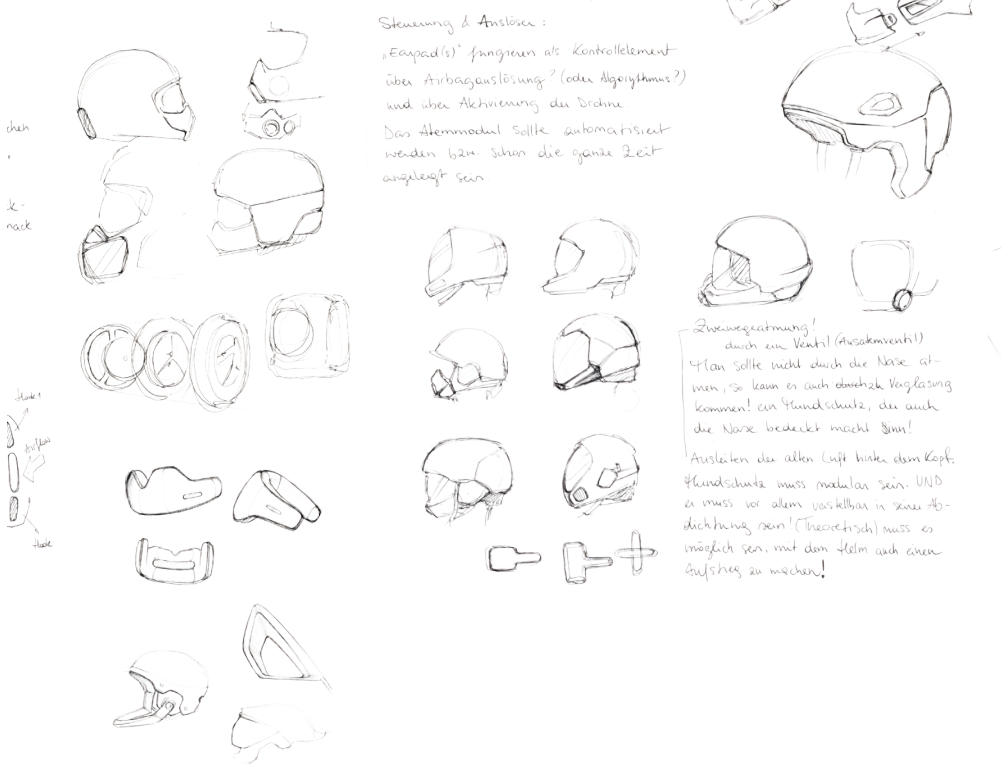
AIRBAG.



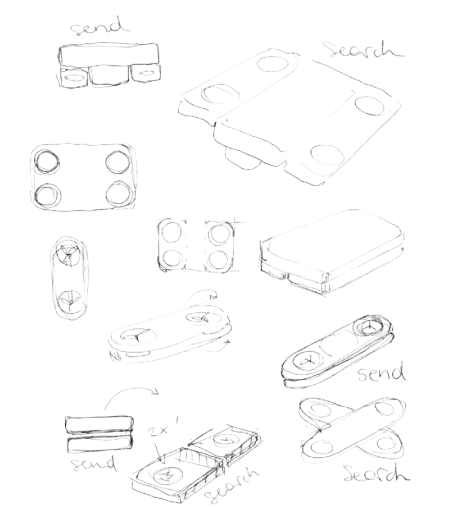
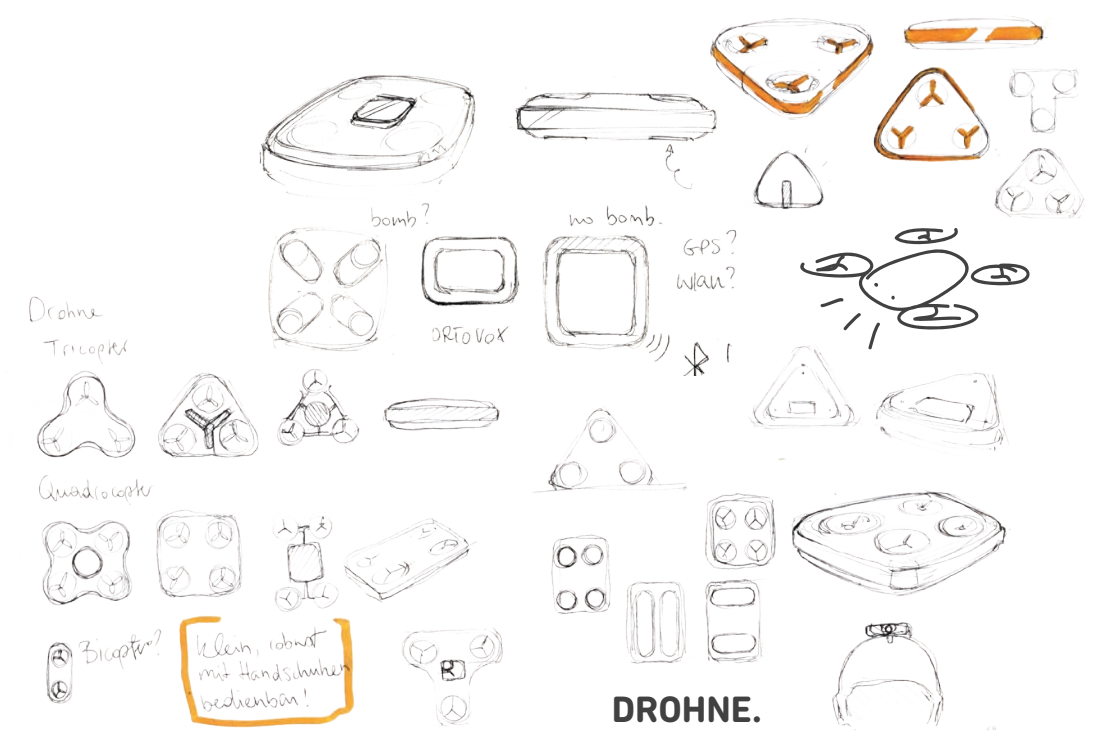
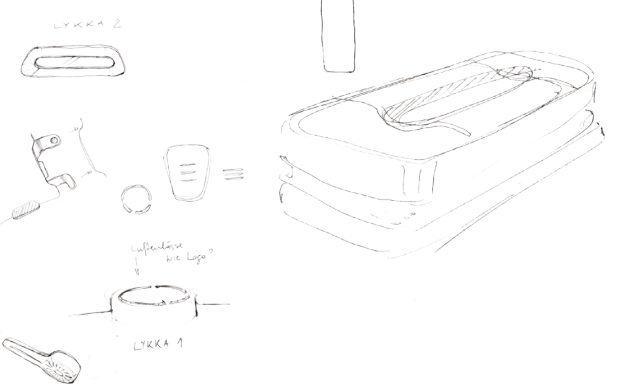
ATEM-MODUL.



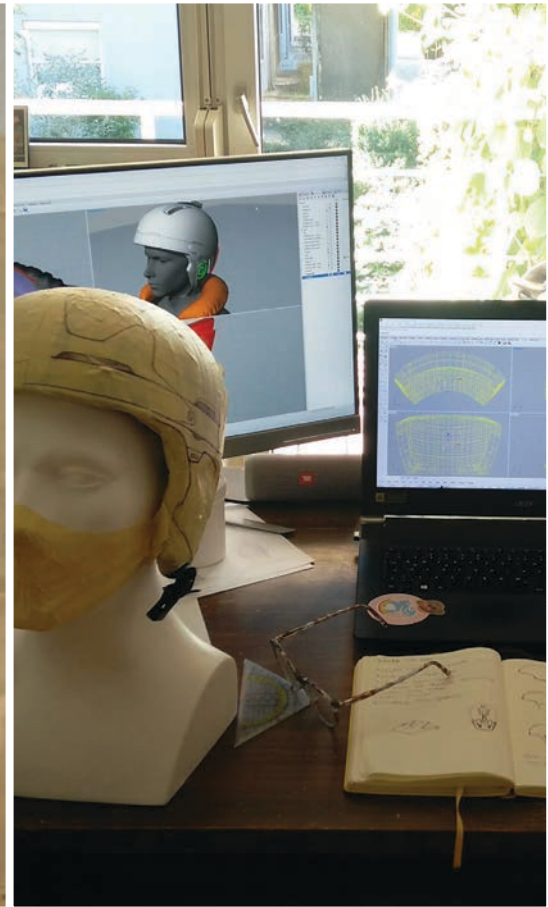
Steuerung & Ansätze:
„Espad(s)“ fungieren als Kontrollelement über Airbagauslösung? (oder Algorithmus?) und über Aktivierung des Drohne.
Das ATEM-Modul sollte automatisch werden b2m schon die ganze Zeit angelegt sein



Zwangsbeatmung! durch ein Ventil (Ausatemventil)!
Helm sollte nicht durch die Nase atmen, so kann es auch durch die Verletzung kommen! ein Mundschutz, der auch die Nase bedeckt macht Sinn!
Anstellen der allen Luft hinter dem Kopf: Mundschutz muss modular sein. UND er muss vor allem variabel in seiner Abdichtung sein! (Theoretisch) muss es möglich sein, mit dem Helm auch einen Aufstrich zu machen!



VORMODELL | TAPEMODELL.



CAD | PROZESS.

PROGRAMME

Zum Erstellen der CAD-Modelle arbeite ich in erster Linie mit Rhino, für Details (wie z.B. Verrundungen) benutze ich SolidWorks.

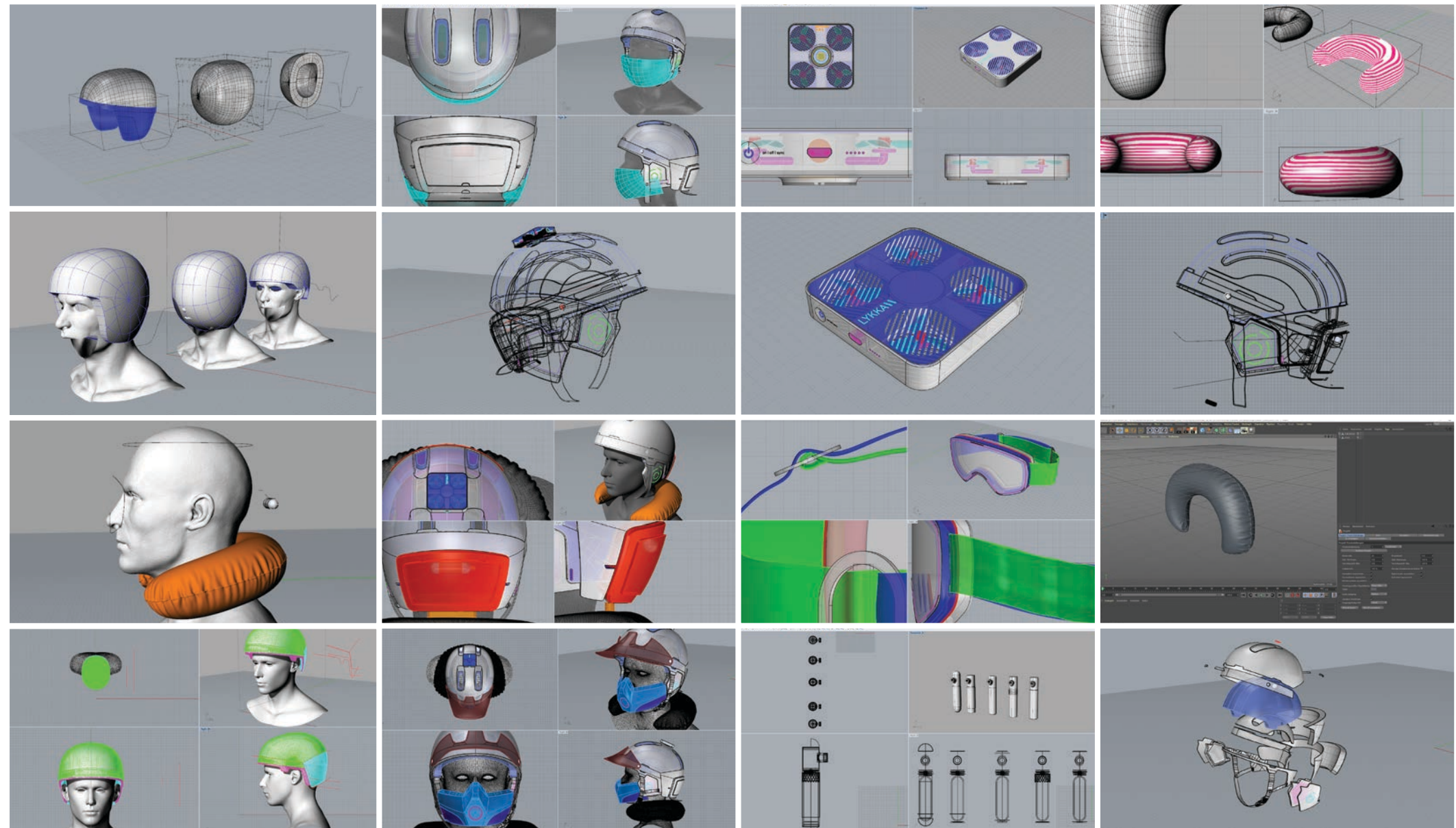
Für freigeformte Objekte, wie z.B. das Airbagkissen, kommt auch Cinema4D zum Einsatz.

Die Renderings werden anschließend mit ausschließlich mit Keyshot erstellt. Ich achte dabei sehr darauf, dass die Renderings eine gewisse Qualität aufweisen. Dies ist mir einerseits persönlich wichtig, andererseits möchte ich den Aufwand einer Nachbearbeitung durch Photoshop minimieren.

Die Schwierigkeit beim Modellieren des Helms besteht darin, dass man an einer relativ großen, überspannten Fläche arbeitet und man Unregelmäßigkeiten auf dieser sehr gut erkennen kann. Ich probiere verschiedene Ansätze aus und finde, dass vor allem die Bearbeitung mit einem "Cage" sehr gut funktioniert. So kann man ausgehend von einem Grundvolumen durch dynamisches Umformen mithilfe von Kontrollpunkten die neue Form generieren.

Zum Anpassen der Größen und zur Kontrolle der Verhältnisse, besorge ich mir das Modell eines anatomisch korrekten Kopfes. An ihm kann ich Proportionen schneller erkennen und den Helm und das Airbagkissen anpassen.

Ich mache beim Modellieren auch zwischen den Modellen immer wieder Kontrollen ob sie noch zusammenpassen.



CAD | ERSTE RENDERING-TESTS.

METHODIK

Ein wesentlicher Bestandteil meines Prozesses, ist die "CAD-Ideation" und das sofortige Testing mit Renderings.

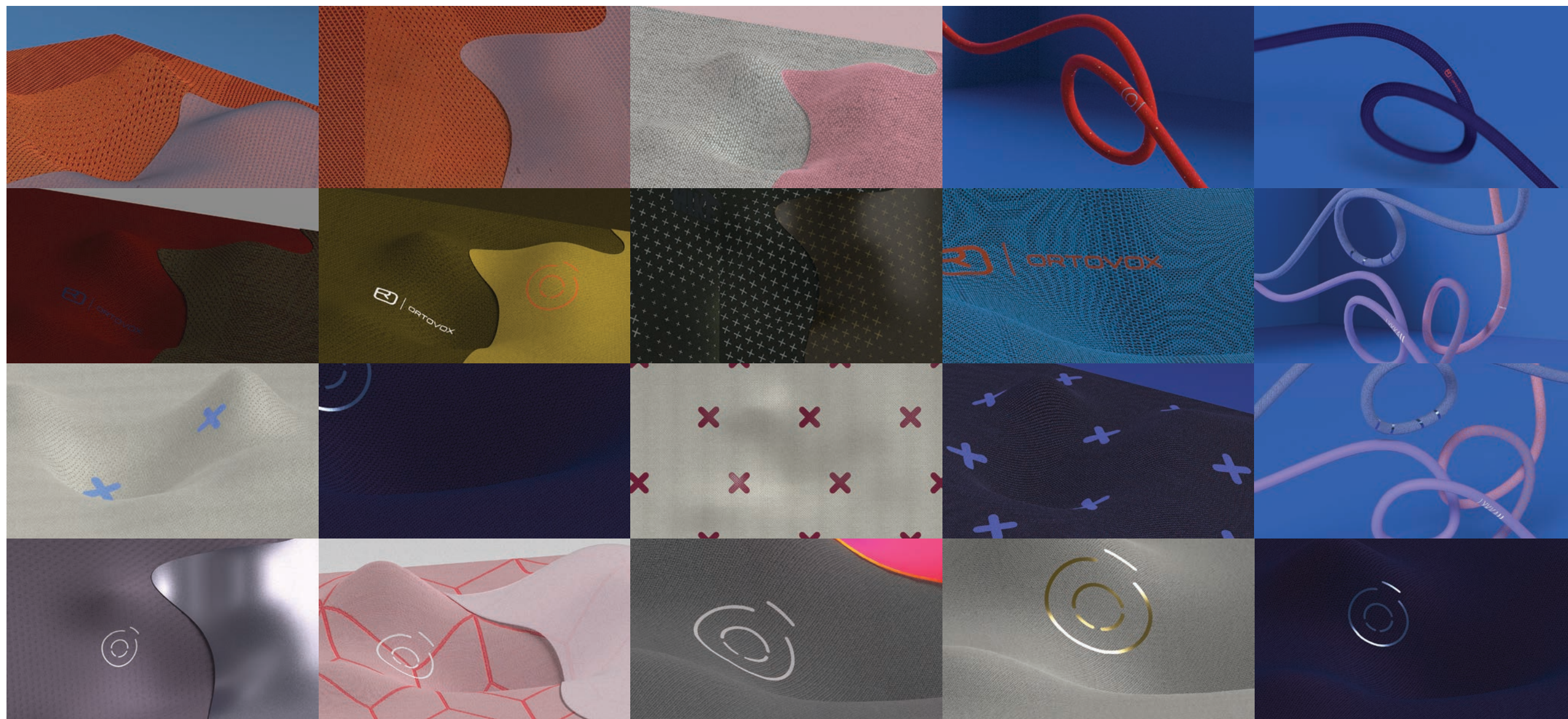
Meine Herangehensweise: Nachdem ich mir meine Ideen zum Produkt aufskizziert habe, baue ich in Rhino meist verschiedene Varianten auf und gebe ihnen dann in Keyshot Farben und Materialien. Ich kann so schneller und besser erkennen, was an dem Entwurf funktioniert oder nicht und kann mir CMF-Varianten beziehungsweise die Designsprache des Konzepts auf diese Weise herleiten.

Auch die Oberflächen- und Texturtests waren interessant. Da es am Helm auf jeden Fall textile Teile geben würde, war es auch hier gut und wichtig, noch einmal die Möglichkeiten auszuloten.

Das Rendern bzw. Vorrendern der Entwürfe ist einer meiner Lieblingsabschnitte während des Projekts und macht mir einfach Spaß.



RENDERN | OBERFLÄCHEN- UND MATERIALTESTS.



5 DESIGN

In dieser abschließenden Phase des Projekts geht es nun endlich an die Visualisierung des Konzepts. Zuerst erarbeite ich ein passendes Logo und die Identität der Produkte. Dabei entstehen auch die Namen für die einzelnen Module. Ich entscheide mich, den Stil skandinavisch zu halten. Weiters werden die möglichen Farbwelten dargestellt. Mit Renderings werden die Module einzeln und als zusammenhängende Produktfamilie präsentiert. Außerdem wird ein Vorschlag für ein Verpackungskonzept gezeigt. Das Projekt soll mit einer Animation abgeschlossen werden.

10 KRITERIEN FÜR QUALITÄTSVOLLES DESIGN. ^[110]

nach Prof. Herbert Lindinger
(Verband Deutscher Industrie-Designer, VDID Designer Portraits, Düsseldorf 1985)

1. HOHER PRAKTISCHER NUTZEN.

hohe Gebrauchstauglichkeit und einwandfreies Funktionieren.

Ein Helm schützt immer. Funktionen der Module müssen funktionieren!

2. AUSREICHENDE SICHERHEIT.

Erfüllung einschlägiger Sicherheitsvorschriften und bestehender Leistungsnormen sowie Berücksichtigung von flüchtigem und unachtsamen Gebrauch (Narrensicherheit). Eliminierung von Verletzungsgefahren beim Bedienen.

Je nach Anwendung erfüllt der Helm alle Normen (Ski: EN1077, Mountainbike: EN 1078, Bergsteigen: EN12492).

3. LANGE LEBENSDAUER UND GÜLTIGKEIT.

Übereinstimmung von ästhetischer und physischer Lebensdauer.

Der Schutz durch einen Helm bleibt zeitlos.

4. ERGONOMISCHE ANPASSUNG.

Anpassung des Gegenstandes an die physischen Gegebenheiten der Benutzer (leichte Bedien- und Ablesbarkeit, geeignete Arbeitshöhen und Greifweiten, Komfort, Vermeidung von unnötiger und belastender Ermüdung oder Irritation usw.).

Ergonomische Anpassung von Helm und Airbag an den Kopf und Nacken. Aufgeräumtes Design, klar und nicht verwirrend.

5. TECHNISCHE UND FORMALE EIGENSTÄNDIGKEIT.

Vermeidung von Nachahmung (Plagiat).

Ein eigenes Stilelement / eine Produktlinie generieren. So eine Art Helm ist in diesem Anwendungsgebiet neu.

6. UMFELD-BEZIEHUNGEN.

Der Gegenstand soll in Funktion und Gestaltung nicht nur für sich, sondern auch in zwischengegenständlicher Beziehung, d.h. in seiner späteren Produkt-Nachbarschaft, sinnvoll sein. Angemessenheit des Aufwands an Formen, Farben, Materialqualitäten in Bezug auf Gebrauch und Stellenwert des Produktes.

Im Umfeld von anderen ORTOVOX-Produkten funktional und formal eingegliedert - durch Look und Message.

7. UMWELTFREUNDLICHKEIT.

Energie- und ressourcenschonend in Herstellung und Gebrauch, abfallarm und recyclinggerecht.

Durch EPP, RTM & Textilien. Soziale Nachhaltigkeit.

8. GEBRAUCHSVISUALISIERUNG.

Die Form des Produktes soll nach Möglichkeit über Funktion oder Nutzung des Objektes und seiner Teile informieren, um seine Handhabung zu erleichtern.

Ein Helm an sich ist selbsterklärend. Funktionsteile werden formal gekennzeichnet.

9. HOHE GESTALTUNGSQUALITÄT.

+ überzeugender struktureller Aufbau, Erkennbarkeit des Formenprinzips, z.B. bewusste Schalen- oder Skelettbauweise

+ augenscheinliche Beziehung des Ganzen zu seinen Teilen hinsichtlich Formen, Volumen, Maßen, Materialqualitäten und Produktgrafik

+ Durchgängigkeit von einmal gewählten Konstruktions- bzw. Gestaltungsprinzipien (formale Konsequenz)

+ Prägnanz und Eindeutigkeit der Gestaltungselemente, z.B. Formübergänge, Kontraste von Formen, Farben, Schriften und Proportionen

+ ästhetisch sinnvolle Gliederung im Einklang mit Herstellung, Montage und Wartung der Teile

+ visuelle Störungsfreiheit (Vermeidung von Irritationen, Blendung und visueller Fehlerinformationen)

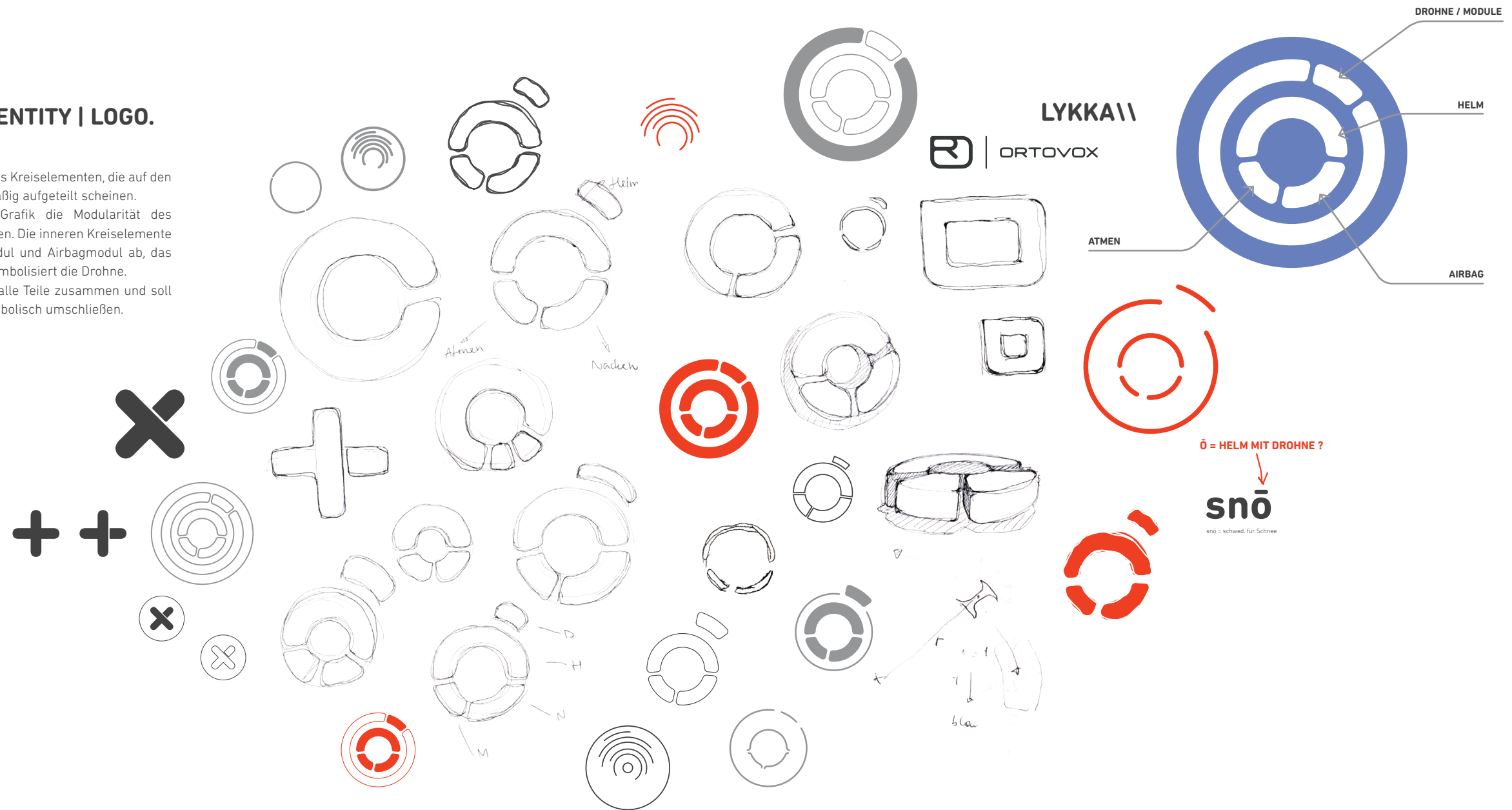
+ Logik der Form hinsichtlich des verwendeten Materials, des jeweiligen Herstellungsverfahrens und Gebrauchs.

10. EINE SINNLICH-GEISTIGE STIMULANZ.

Eine Gesamtwirkung, die den Nutzer animiert, erfreut, seine Sinne stimuliert, dort, wo es sinnvoll ist, seine Neugierde weckt, zum Spielen oder eigenen Gestalten anregt, die Lust an Witz, Ironie oder Verfremdung anspricht. Kurzum eine Form, die zu einer Identifikation führen kann.

PRODUCT IDENTITY | LOGO.

Das Logo ergibt sich aus Kreiselementen, die auf den ersten Blick unregelmäßig aufgeteilt scheinen. Ich will mit dieser Grafik die Modularität des Helmkonzepts darstellen. Die inneren Kreiselemente bilden Helm, Atemmodul und Airbagmodul ab, das abgesetzte Element symbolisiert die Drohne. Der äußere Kreis hält alle Teile zusammen und soll die Produktfamilie symbolisch umschließen.



NAME, SLOGAN, PRODUKTGRAFIK.

SCHWEDISCH

SNÖ

SNØ = SCHNEE

sno

snø

snö = Schnee

SNØxlykka

SNÖxLYKKA

lykka (lycka) = GLÜCK

lykk, lykk, LYKK

SNÖLYK

lyk

avalyk, avalyk

snölygge, snölykka

lygg, lygge

skydd = SCHUTZ

luftkudden = AIRBAG

bubbla = BLASE

levande

lavin = LAWINE

lever = LEBEN

lunga = LUNGE

hjälm = HELM

andas = ATMUNG

pumpa = PUMPE

öga = AUGE

visir = VISIER

drönare (drona) = DROHNE

flyta = SCHWIMMER

snöxlykka

lykka\\

LYKKA\ LYKKA\\ LYKKA\\\

NORWEGISCH

hjälm = HELM

drona = DROHNE

vista = AUSSICHT

pust, puste = ATEM

ISLÄNDISCH

lífa = LEBEN

snjór = SCHNEE

vernd, vernda = SCHUTZ

ENGLISCH

SNOW, SNW, snw

ava, eva, eve

SATELLITE, STLLT

LATEIN

ALEA, ALEAVA ~ SPIEL

felicitas, feli = GLÜCK

felava avafel avel

fortuna, forte, FORAVA, frtv = GLÜCK

NIX, NOVIS = SCHNEE

anovis, nivis, novi

nvi, nvs

ASA, ASAVA, AVAS, avas

SLOGAN

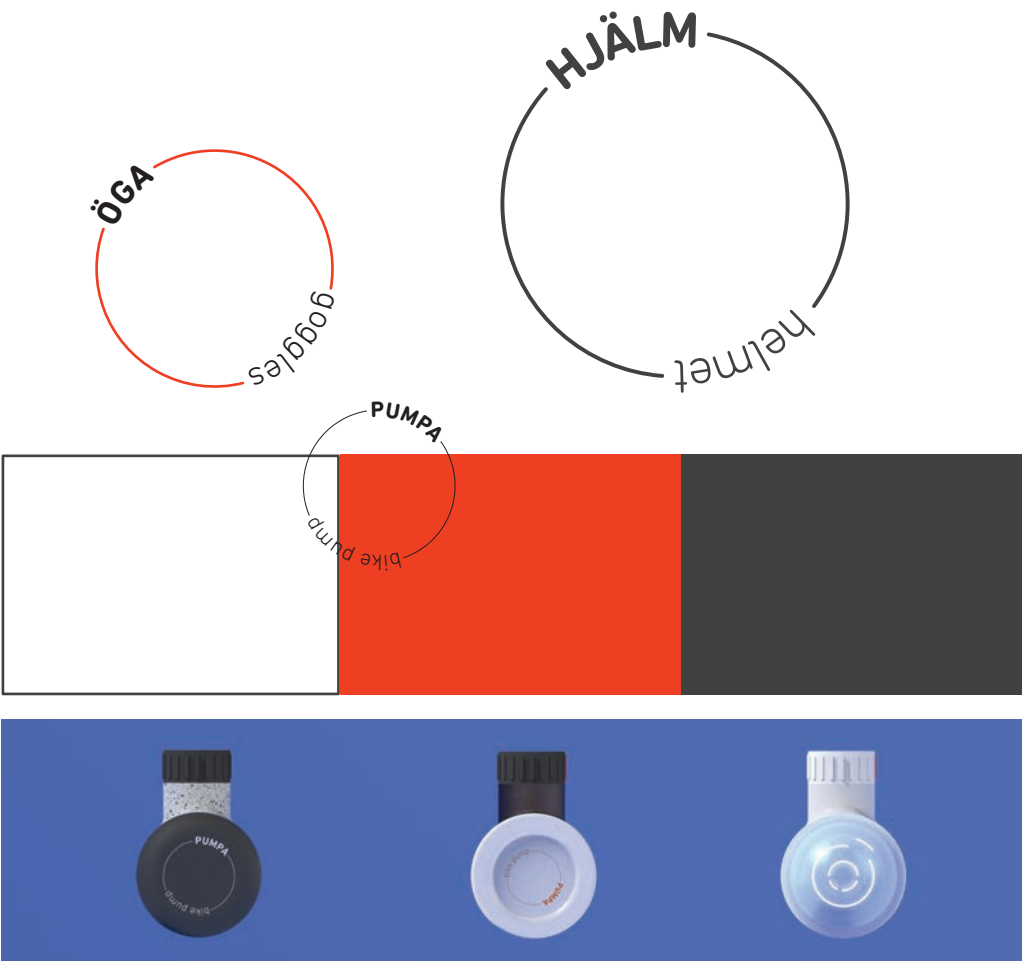
take your luck with you

bring your luck wherever you go

ALWAYS AT YOUR SIDE

no risk, but fun

be safe



Wenn eine Produktfamilie entsteht, dann sollte diese auch ihre eigene Identität bekommen. Neben dem Logo gilt es auch die passenden PRODUKTNAMEN für alle einzelnen Module aber auch für die "Familie" als solches zu finden. Ich habe mich für Schwedisch entschieden - der skandinavische Touch steht neben dem sympathischen Wortlaut auch im Design für Einfachheit, Moderne und Qualität. LYKKA bedeutet Glück und soll der Überbegriff für die Module sein, jedes einzelne Produkt bekommt jedoch auch seinen eigenen Namen (wie z.B. LUNGA für das ATEMMODUL). Die Produktgrafik wird schlicht gehalten. An der Unter-, Innen- oder Rückseite der einzelnen Produkte wird eine simple Kreisgrafik-Typo-Kombination angebracht, die den Namen und die Produktart anzeigt. Ausserdem wird der Überbegriff der Produktfamilie "LYKKA\\" auf einer Stelle angebracht. Daneben wird auch das ORTOVOX-Logo eingesetzt werden. Die dafür eingesetzten Farben: WEISS, ORANGE und DUNKELGRAU als auch METALLISCHE OBERFLÄCHEN. Außerdem kann eine Unterscheidung zwischen Oberfläche und Grafik nicht nur durch Farbe aber auch durch Rauheit bzw. Glanz gemacht werden.

CMF | FARBWELT.

CI- UND AKZENTFARBEN:



ORTOVOX-BLAU
PANTONE 293C
CMYK 100/60/0/0



Abb.247-250



90 %-BLACK
PANTONE 433 C
CMYK 0/0/0/90



Abb.251-254



40 %-BLACK
PANTONE 429 C
CMYK 0/0/0/40

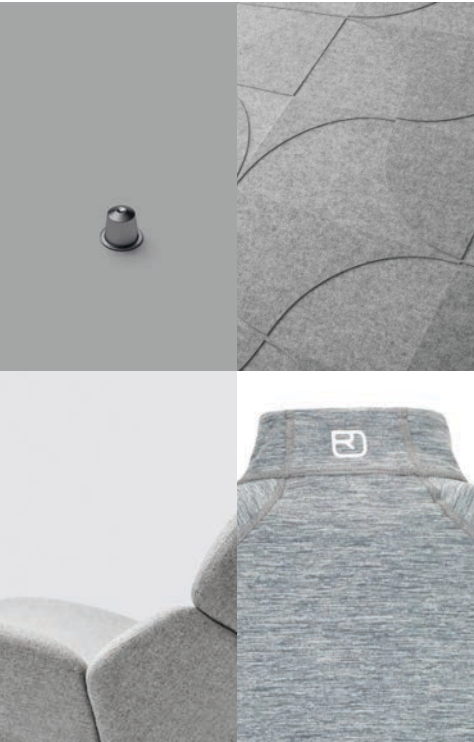


Abb.255-258



ACTION ORANGE
PANTONE 40-8 C
CMYK 0/85/100/0



Abb.259-262

ALTERNATIVE FARBWELTEN -
PERSÖNLICHE FAVORITEN AUS ORTOVOX-
PRODUKTEN INTERPRETIERT:

MAROON BURGUNDY
PANTONE 64-16 C
CMYK 0/100/51/16

DUSTY BLUE
PANTONE 108-16 C
CMYK 100/52/0/16



Abb.263

ALTERNATIVE FARBWELTEN -
EIGENE VORSCHLÄGE ABGELEITET VON TRENDS
AUS MODE UND DESIGN:



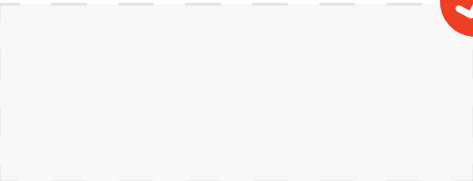
GREENISH
PANTONE 175-8 C
CMYK 69/44/46/0



MOSS
PANTONE 162-16 C
CMYK 35/0/100/60



Abb.264-265



SNOW WHITE
PANTONE 179-1 C
CMYK 0/85/100/0



Abb.266-269



ALL BLACK
PANTONE 179-15 C
CMYK 0/0/0/95



Abb.270-273

AUSWAHL

Ich entscheide mich, bei der Auswahl der Farbwelt nicht zu sehr abzuweichen aber da ich natürlich etwas eigenes, neues kreieren will, versuche ich mit meinen Farbwelten eine Mischung aus ORTOVOX-CI und meinen eigenen Vorstellungen zu machen. Ich finde die CI-Farben sportlich und passend und entscheide mich mit diesen Farben im finalen Entwurf zu arbeiten. Außerdem finde ich auch eine monochrome "all-white" oder "all-black"-Variante interessant.

FINALER ENTWURF



A SAFETY NOTE.

The Ortovox Lykka helmet system is designed for use by adult riders. To use it successfully also requires riding skills, snow and avalanche knowledge, collaboration with other riders, and like the rest of your equipment — it must be cared for. Proper use of the system also requires following the instructions.

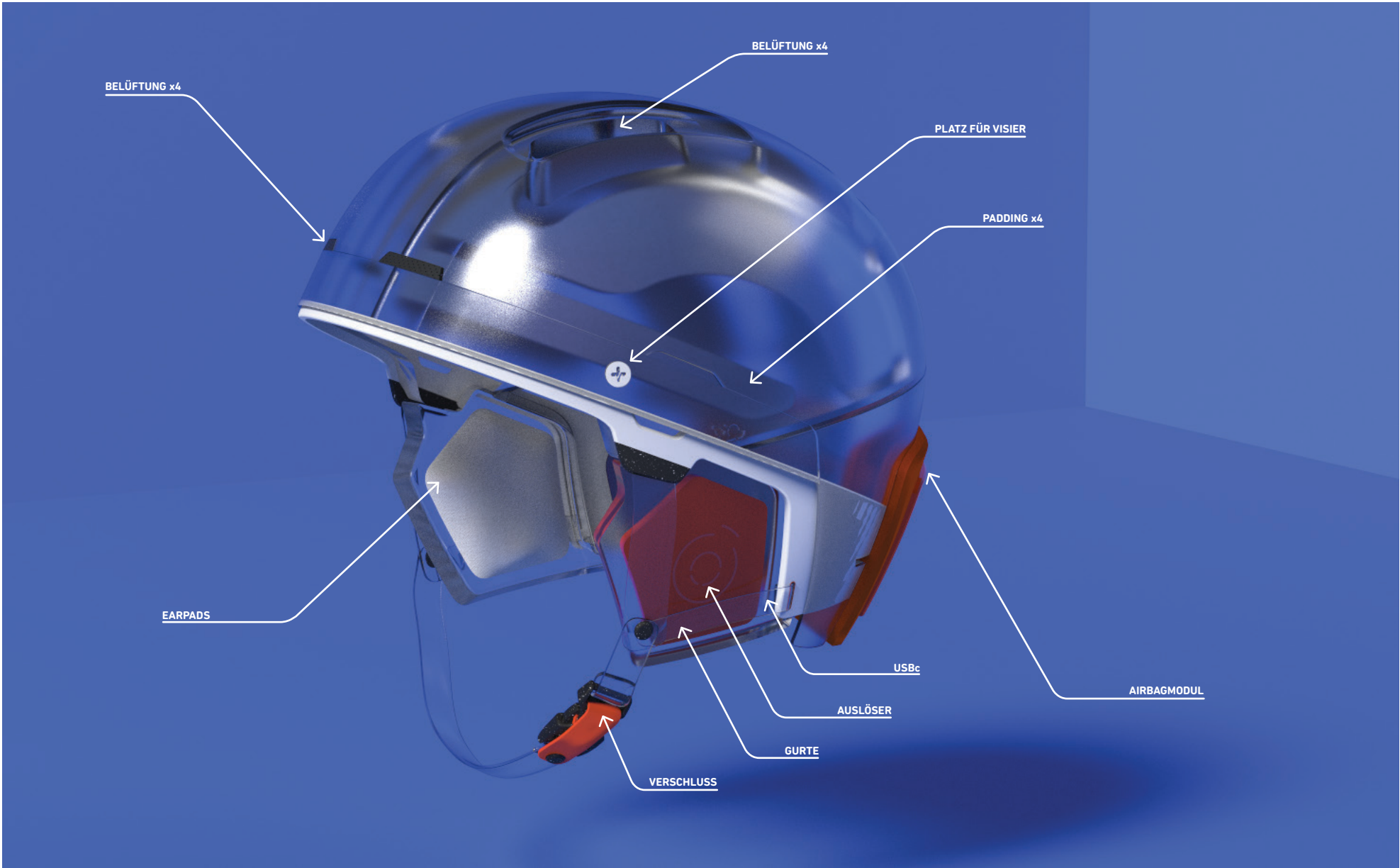
Lykka is not a performance enhancer. Don't risk anything while using it!

1 HELM | HJÄLM.

Die In-Mold-Konstruktion vereint separate Schalen in diesem Helm. So entsteht ein langlebiges und leichtes Produkt - ein Helm mit perfektem Sitz und modernem Design. Im Earpad befindet sich die Steuereinheit des Systems, die über USBc aufgeladen wird. Durch 2 Sekunden langes drücken der Oberfläche werden die Notfallmechanismen ausgelöst. Dass dies funktioniert, muss zuerst der Kinngurt richtig verschlossen werden - so kann es auch nicht zu Fehlzündungen kommen.



HJÄLM
helmet

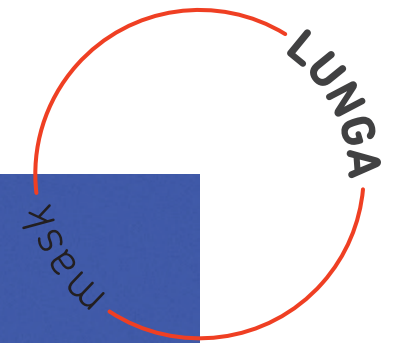


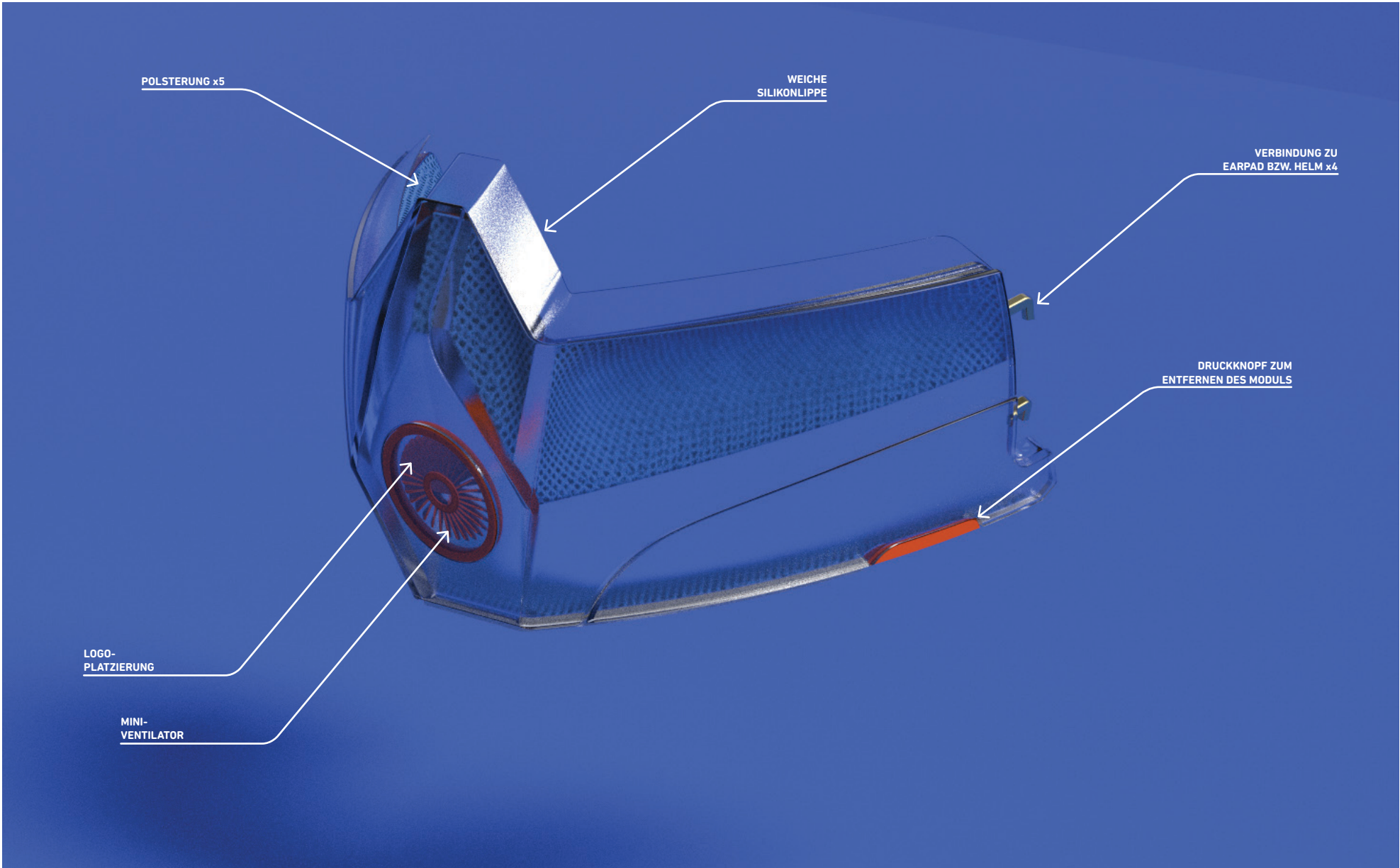
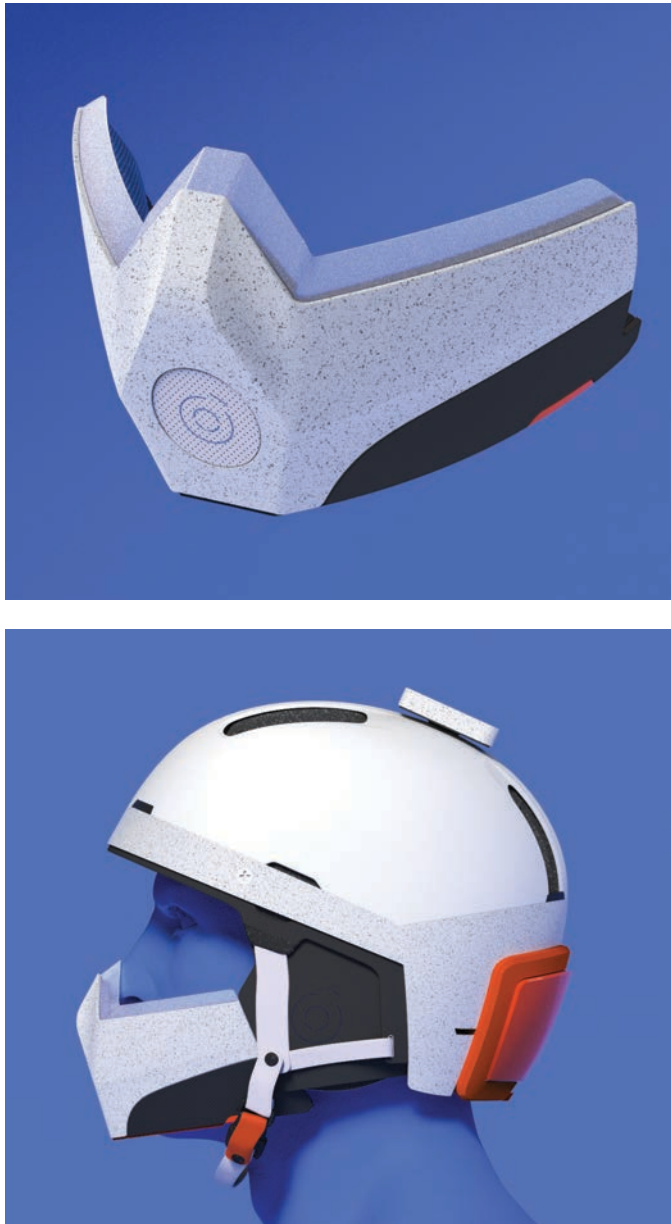




2 KINNBÜGEL | LUNGA.

Der Kinnbügel wird an den Earpads angebracht. Bei Auslösung des Systems wird der Mini-Ventilator aktiv und befördert einen Teil der verbrauchten Atemluft nach hinten. Gleichzeitig kann normal weitergeatmet werden - auch wenn man es nicht geschafft hat, sich mit den Händen eine Atemhöhle zu formen.

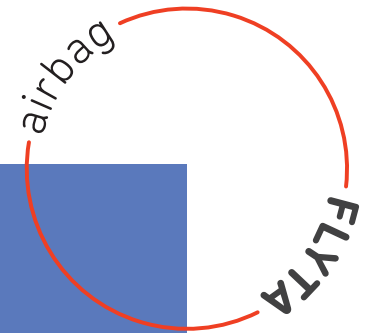


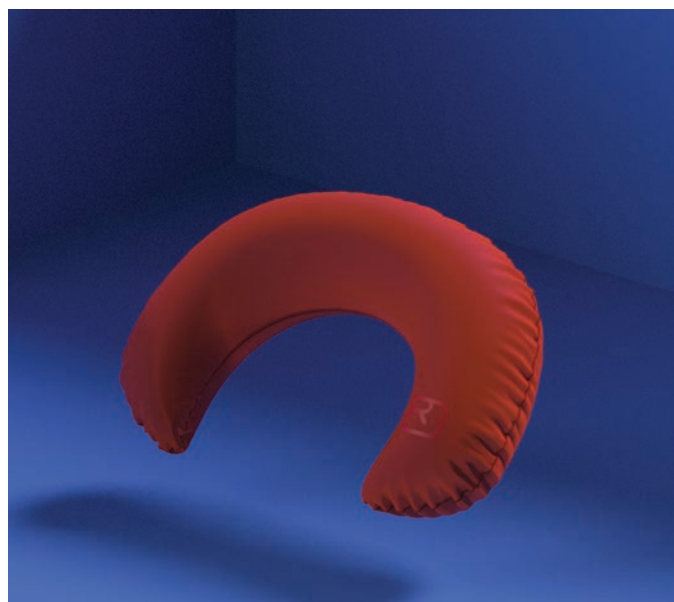
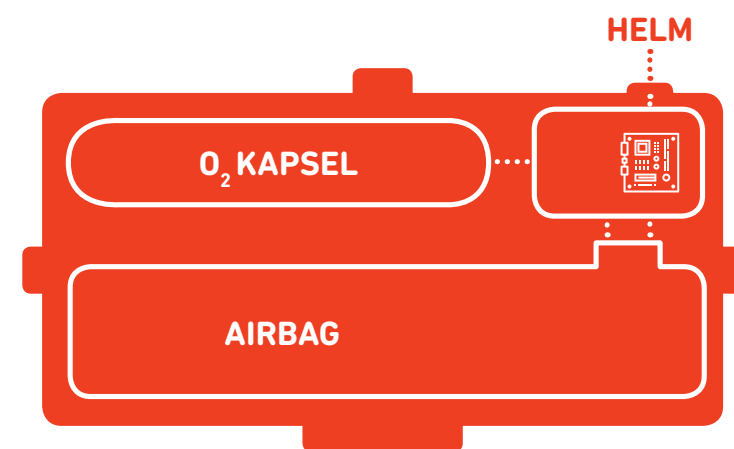


AIRBAGMODUL | FLYTA.

3

Das Airbagmodul ist durch einen Einschnappmechanismus mit dem Helm verbunden und somit auch in die Elektronik eingegliedert. Der Airbagstoff ist im unbenutzten Zustand im Modul gefaltet und aufgerollt verstaut. Bei der Auslösung zündet der Mechanismus die Sauerstoffkartusche, durch den Druck öffnet sich die blaue Silikonlasche und der Airbag wird innerhalb von Sekunden aufgeblasen. Nach 5 Minuten entweicht der Sauerstoff aus dem Airbag und kann geatmet werden. Gleichzeitig bekommt der Verschüttete so ein Stück mehr Bewegungsfreiheit.





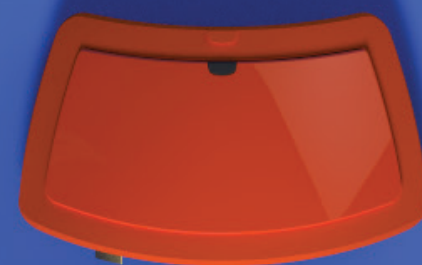
DIE MODULE | PRODUKTFAMILIE.



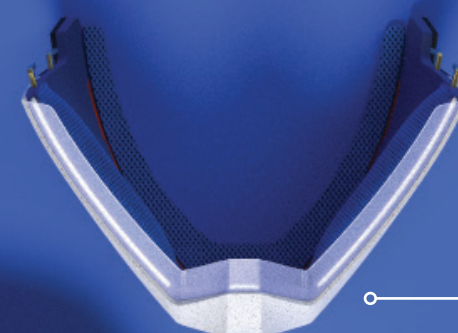
HELM



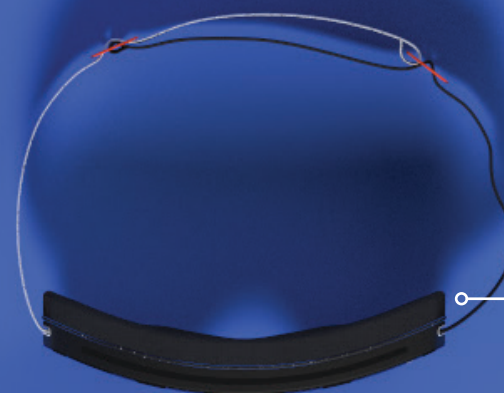
AIRBAGMODUL



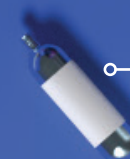
KINNÜGEL



BRILLE



KAPSEL



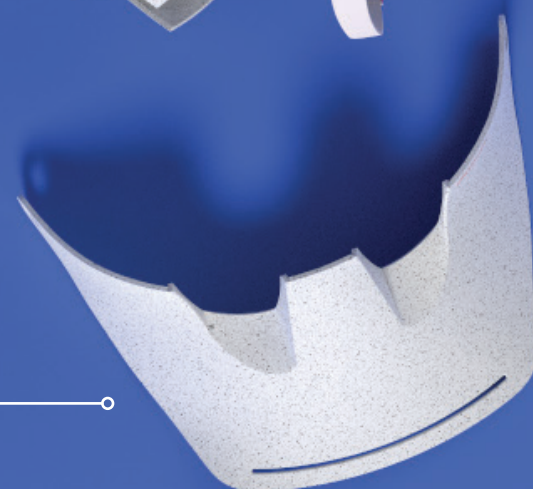
DROHNE



PUMPE



VISIER

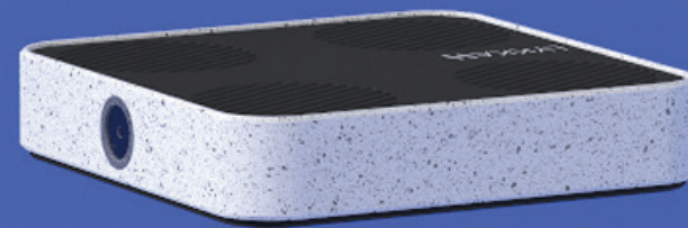
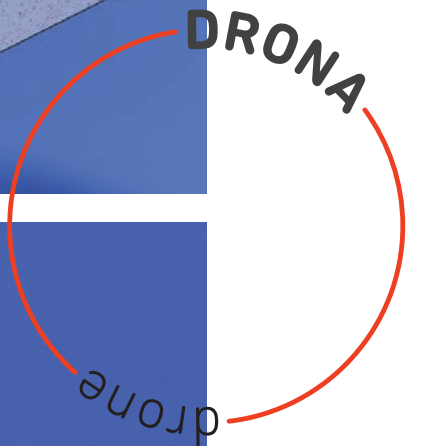


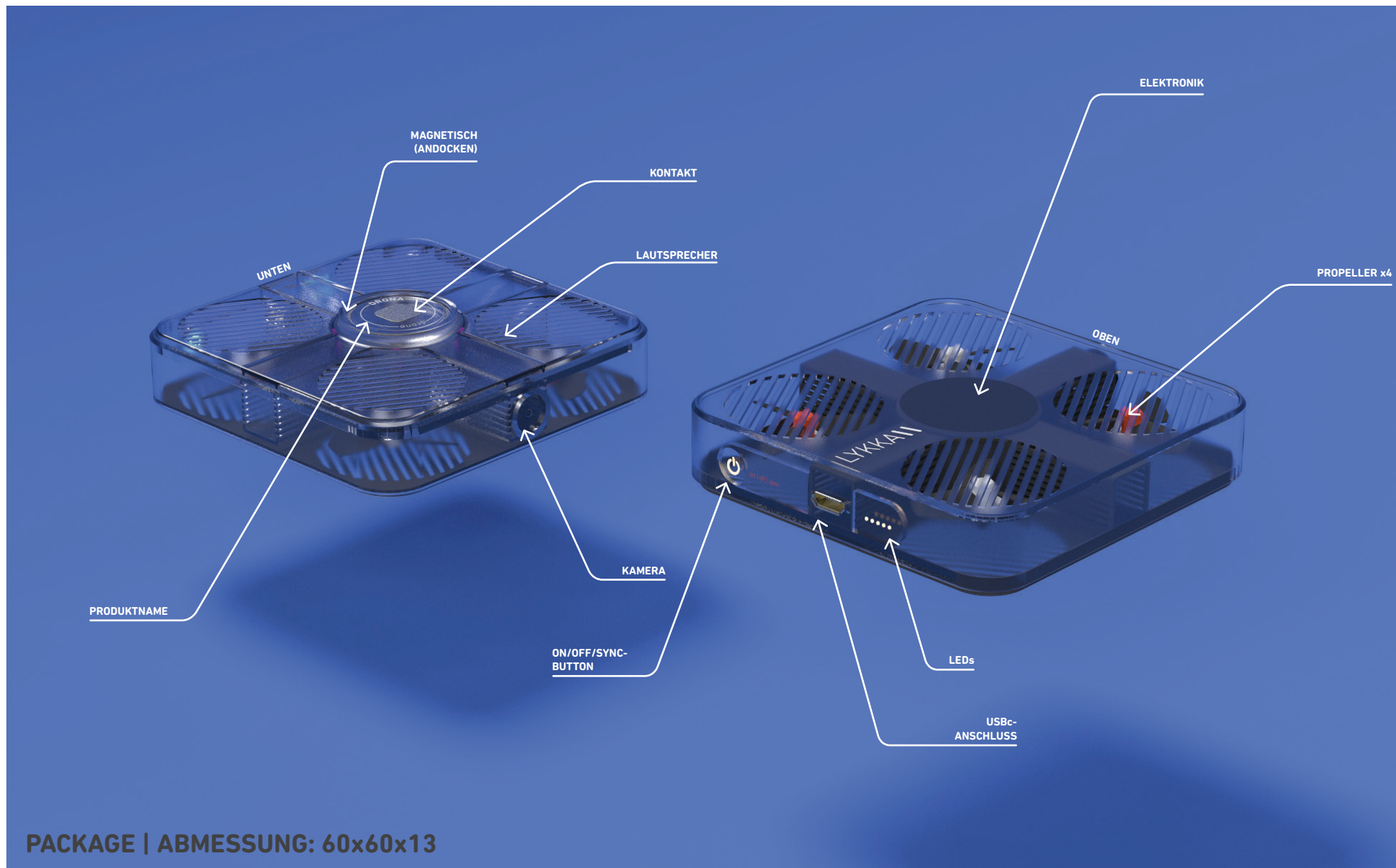
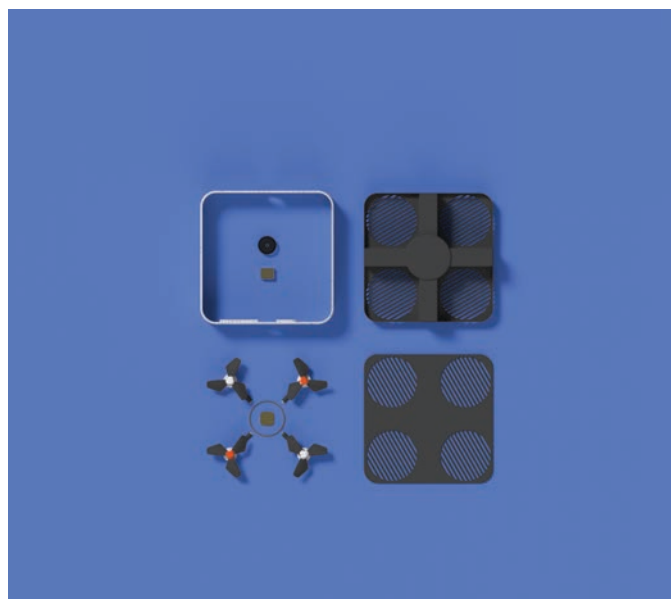
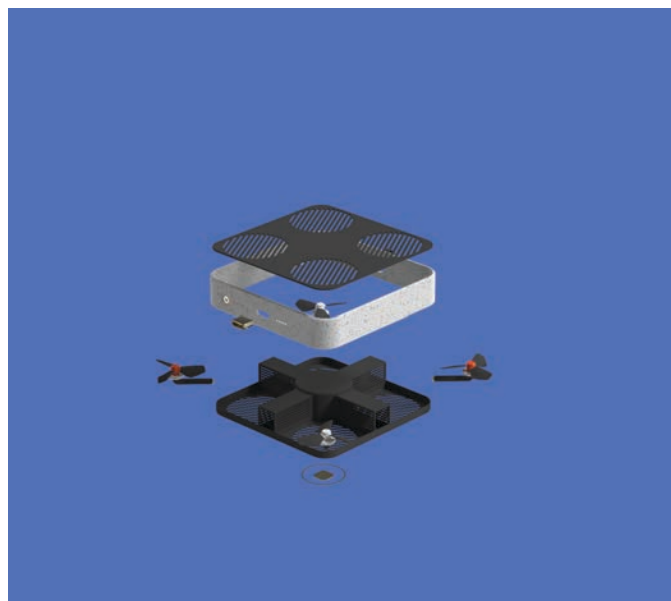
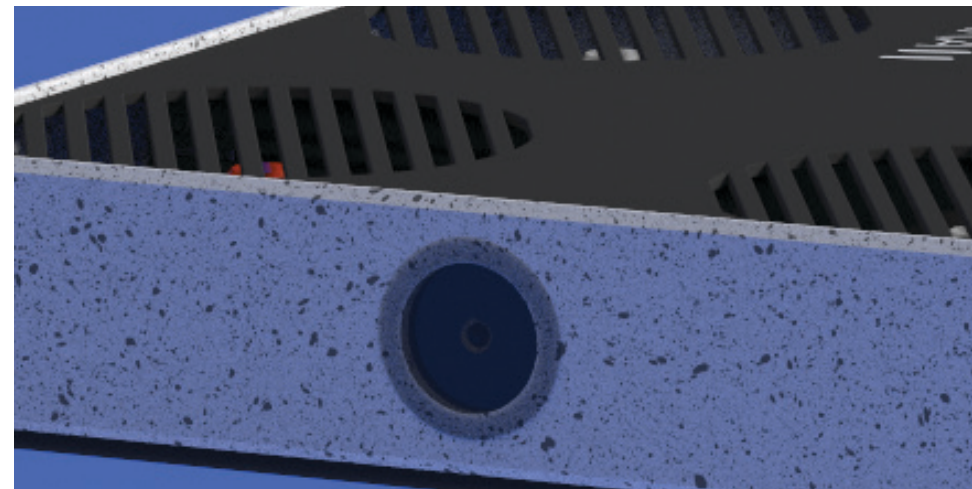
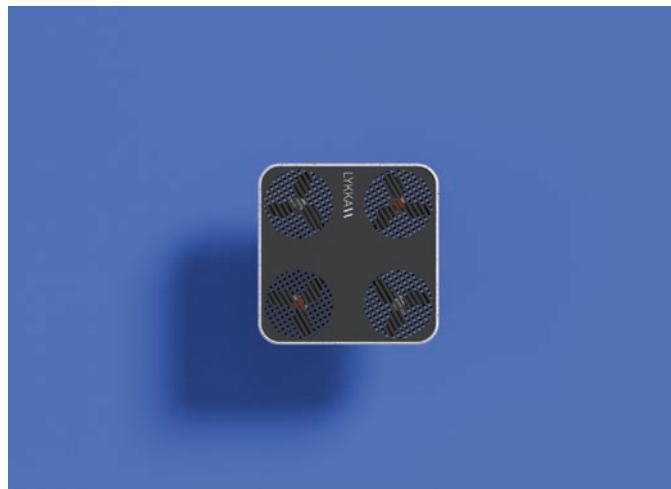
LYKKA

4 DROHNE | DRONA.

Die Drohne wird an der dafür vorgesehenen Stelle an der Oberseite des Helms angebracht. Sie startet nach Auslösung und verfolgt das Signal des Helms. Sobald keine Fortbewegung mehr registriert wird, signalisiert sie - durch lautes, deutliches Piepsen - die Unfallstelle.

Die Drohne ist durch ihre kleine, kompakte Bauweise sehr handlich und robust und kann auch mit Handschuhen bedient werden. Aufladbar via USBc.





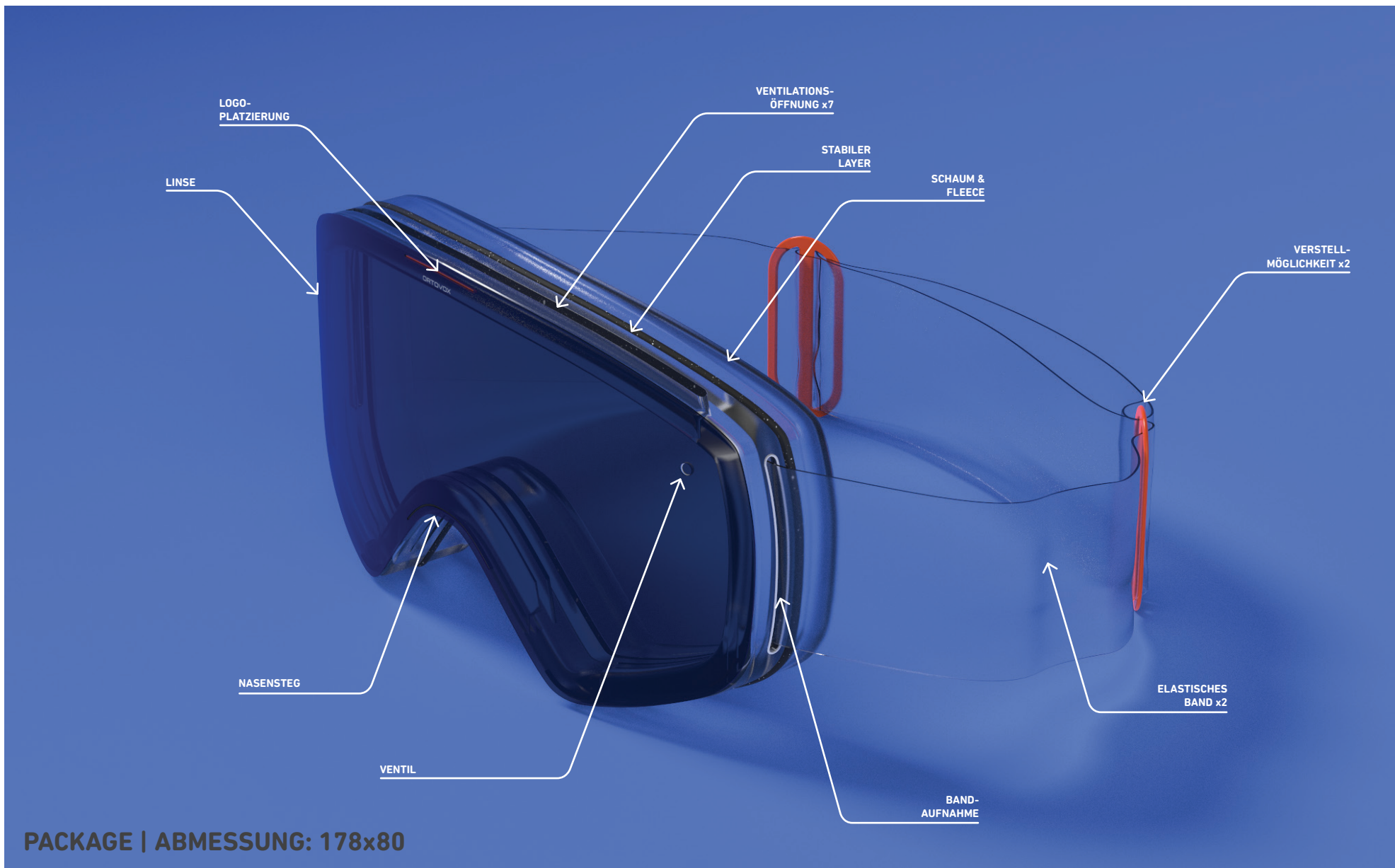
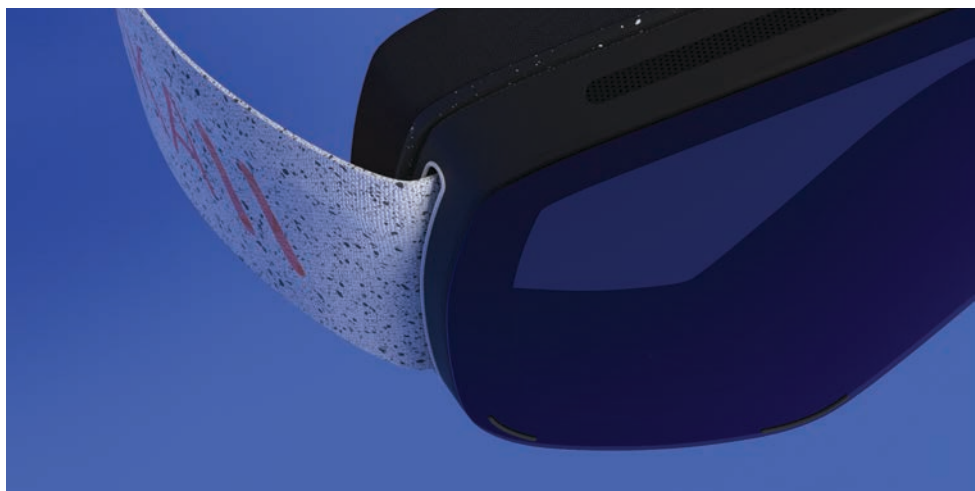


5 BRILLE | ÖGA.

Außen: Der Rahmen aus Polyurethan ist flexibel, dadurch passt er sich besser an und verringert die Verletzungsgefahr. "Endless"-Linse mit Anti-Fog-Beschichtung. Ein Ventil verhindert das Anlaufen.
Innen: Schaumstoff und Fleece.



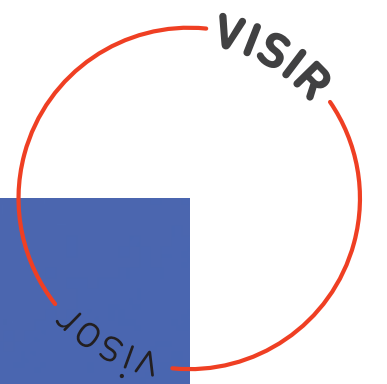
goggles



6

VISIER | VISIR (SOMMERMODUL).

Das Visier macht den modularen Fahrradhelm komplett - es schützt vor Sonneneinstrahlung und hält bei Regen vor allem die Brille trocken. Es ist leicht und dünn und kann einfach ab- und anmontiert werden.





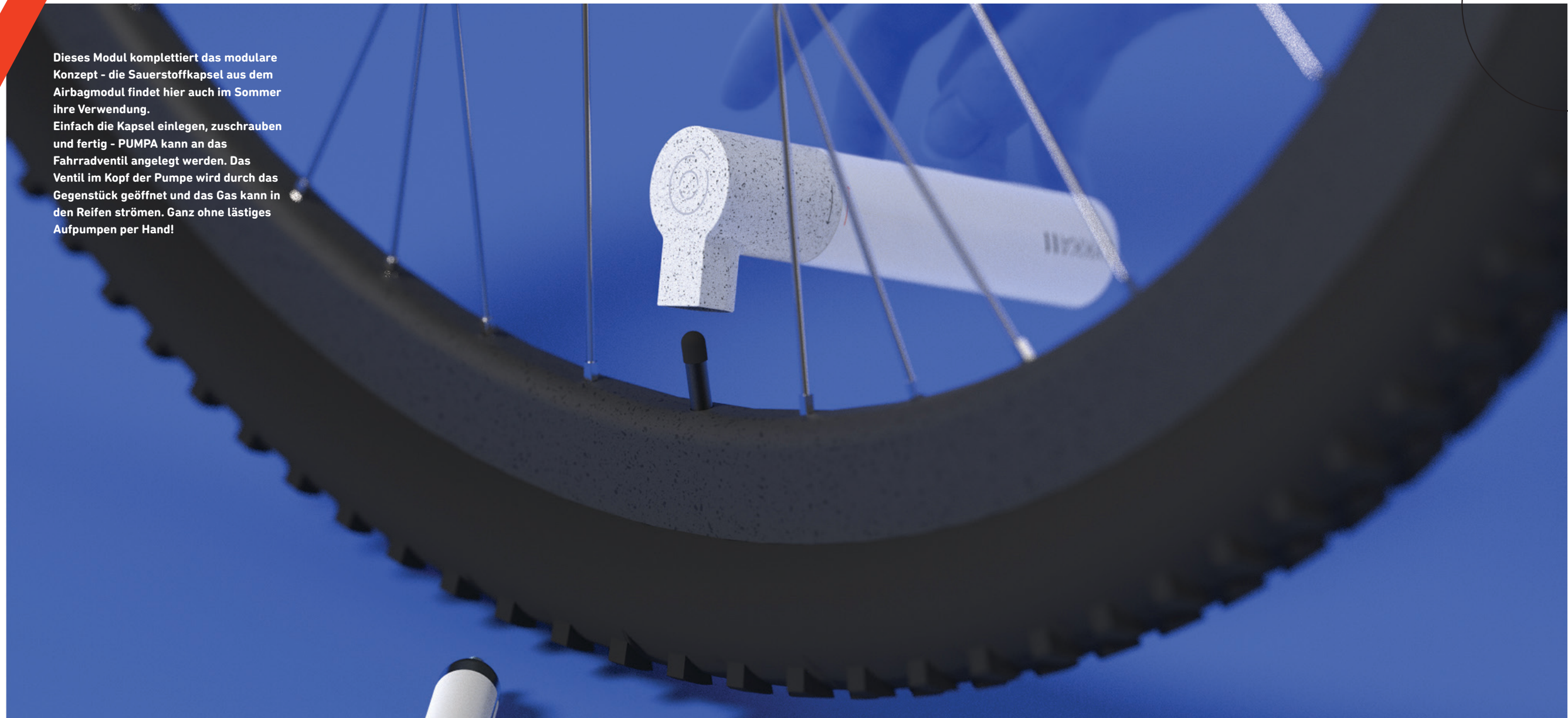
PACKAGE | ABMESSUNG: 200x150x2

FAHRRADPUMPE | PUMPA (SOMMERMODUL).

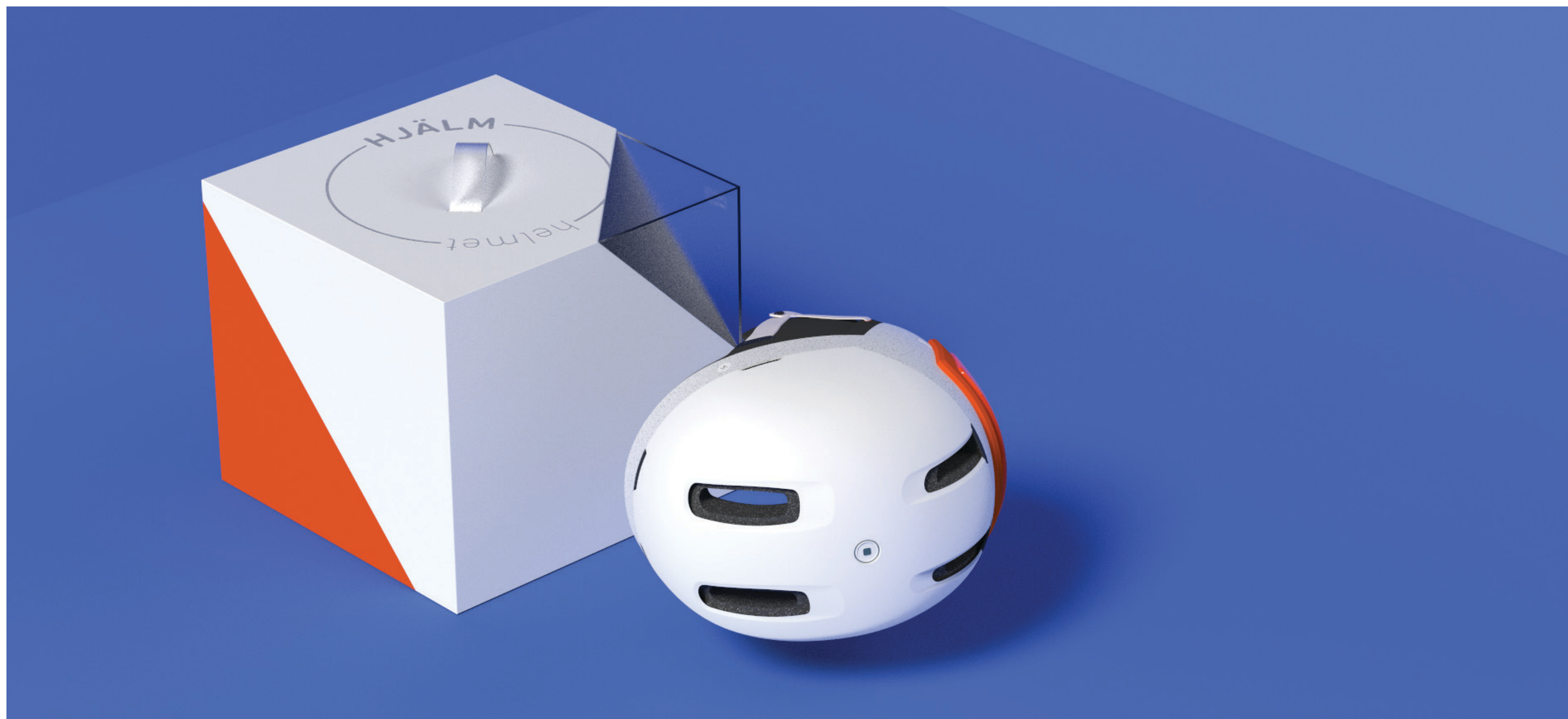
Dieses Modul komplettiert das modulare Konzept - die Sauerstoffkapsel aus dem Airbagmodul findet hier auch im Sommer ihre Verwendung.

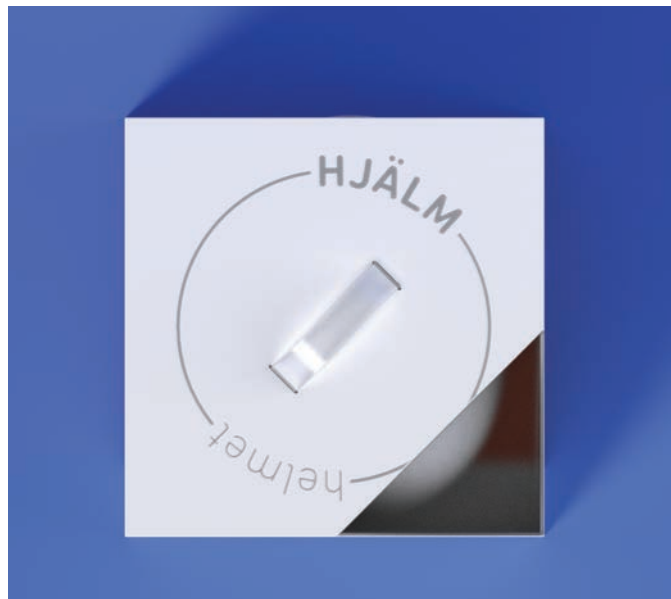
Einfach die Kapsel einlegen, zuschrauben und fertig - PUMPA kann an das Fahrradventil angelegt werden. Das Ventil im Kopf der Pumpe wird durch das Gegenstück geöffnet und das Gas kann in den Reifen strömen. Ganz ohne lästiges Aufpumpen per Hand!

PUMPA
bike pump

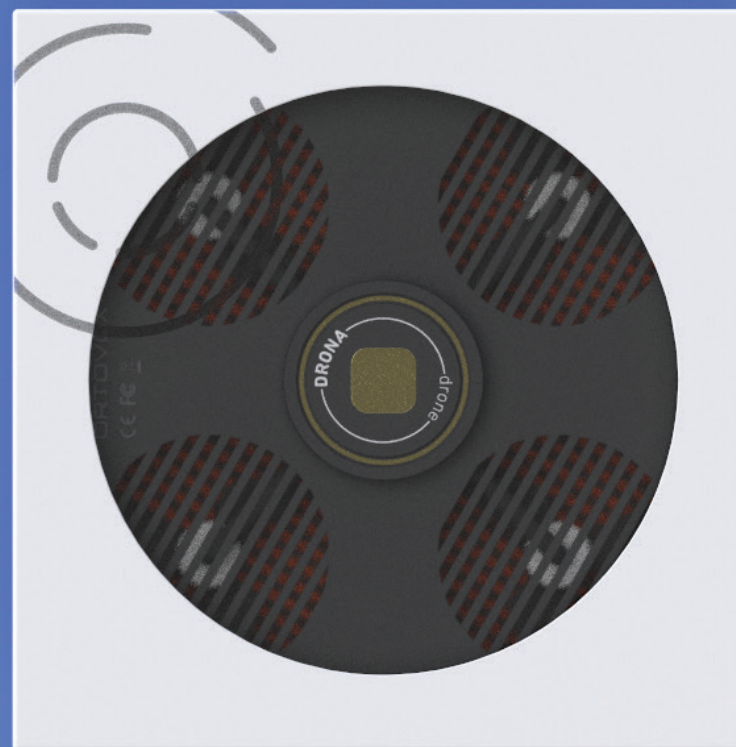


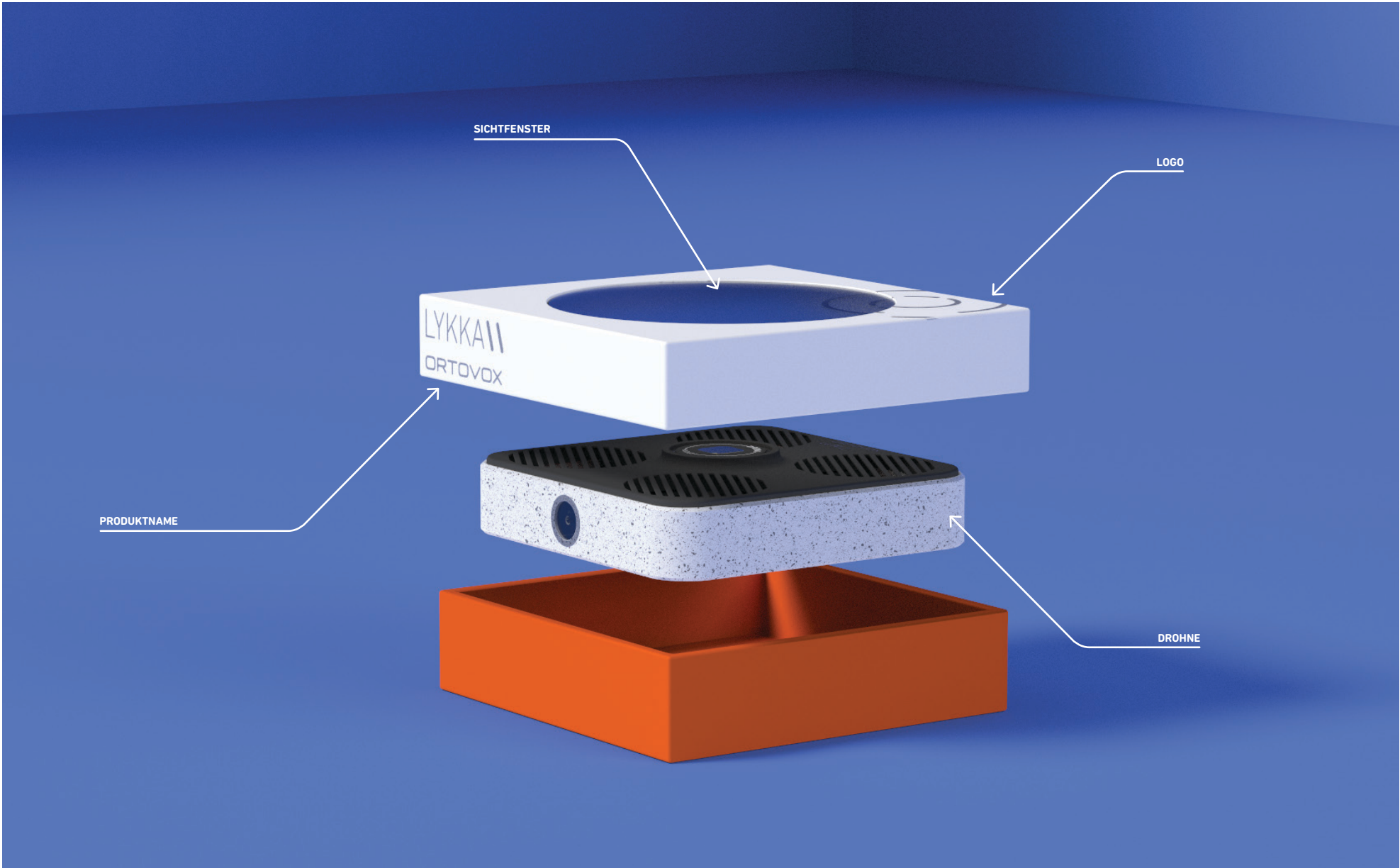
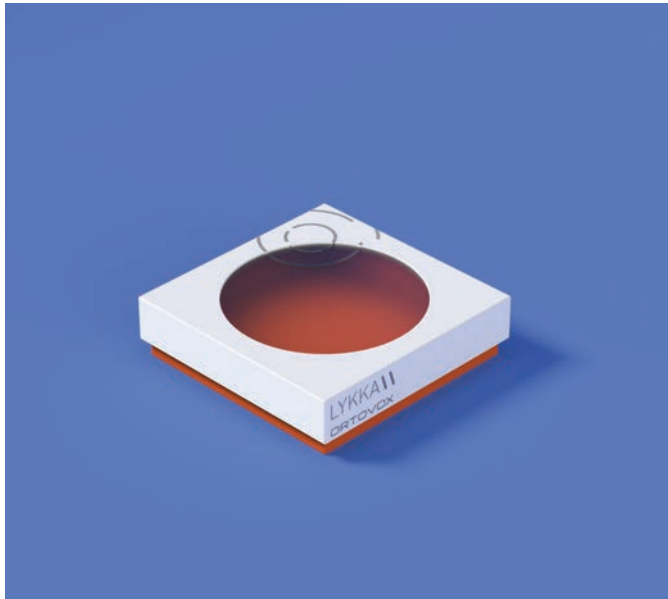


PACKAGING.

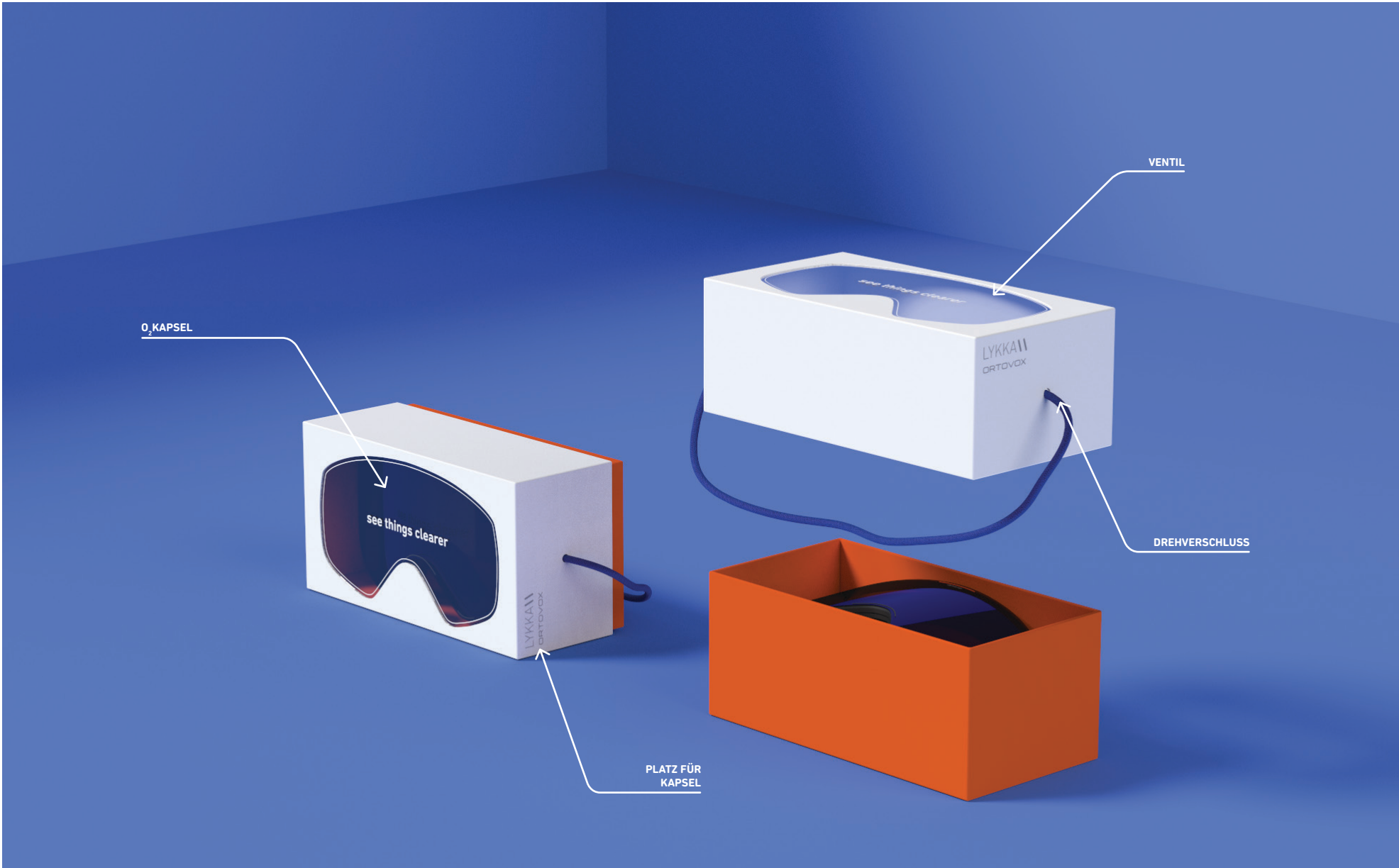


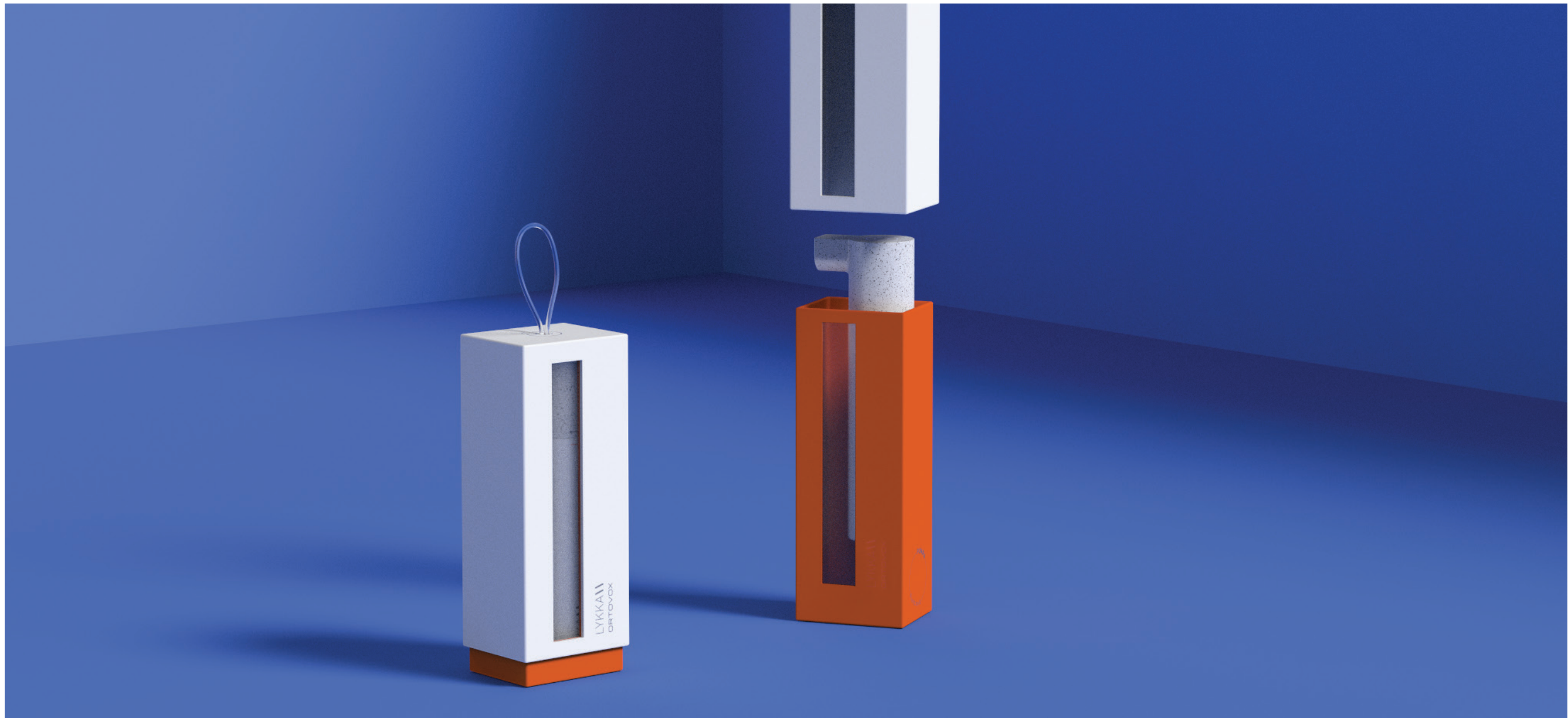
PACKAGING | DROHNE.

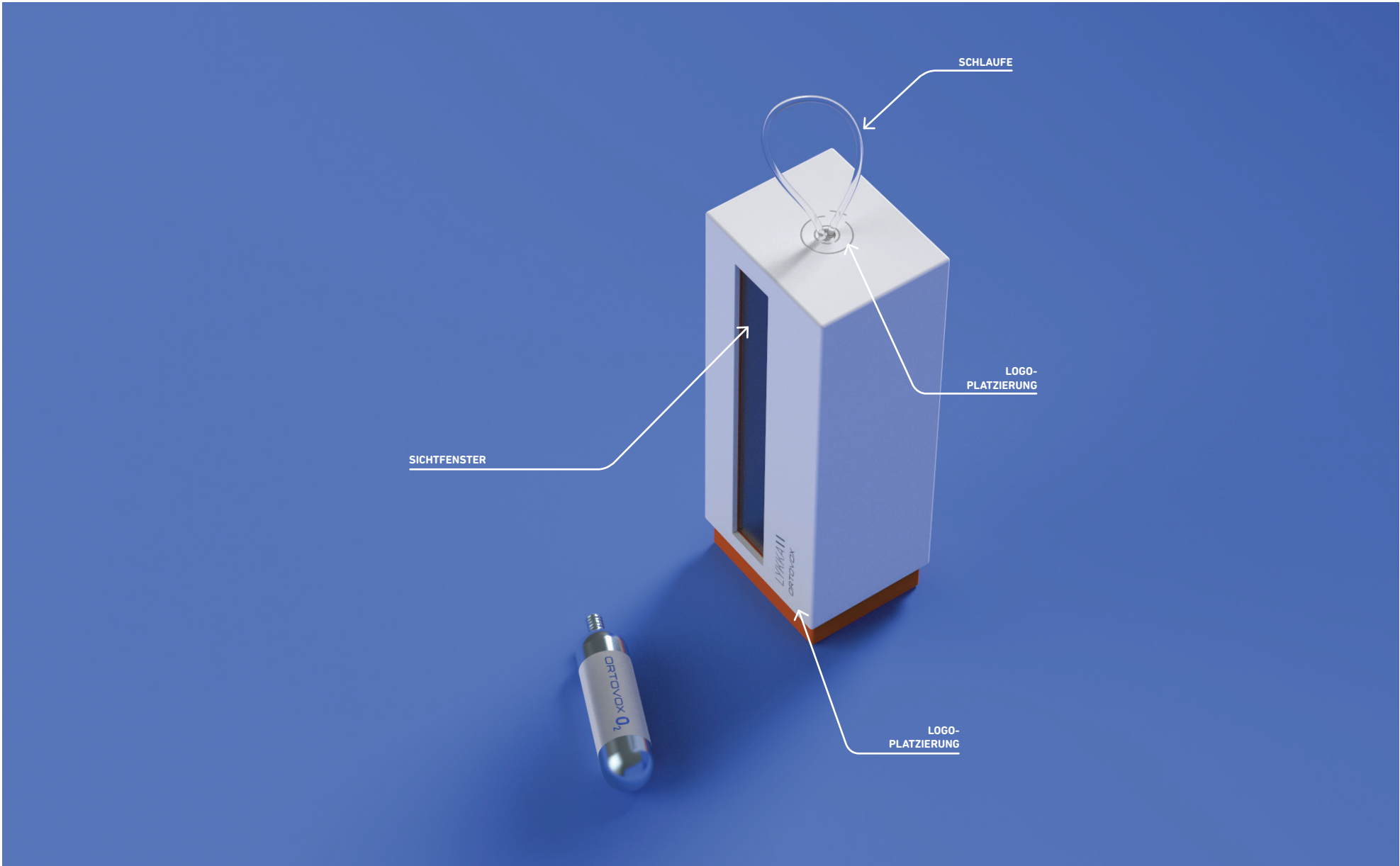




PACKAGING | BRILLE.



PACKAGING | FAHRRADPUMPE.



USE CASES.

SNOW / WINTER | UNTERWEGS MIT DEM SYSTEM

1. ich habe die Drohne und den Helm aufgeladen und eine neue Kartusche in das Airbagmodul eingelegt.
2. ich setze das Airbagmodul an der Hinterseite des Helms ein. Nun ist es auch mit dem Steuerelement verbunden und kann ausgelöst werden.
3. ich setze den Helm auf und die Brille auf.
4. ich verschließe den Kinngurt, das System ist nun aktiviert.
5. mit einem simplen Handgriff befestige ich das Atemmodul (Kinnbügel) am Helm.
6. die Drohne schnappt am Helm ein und ist somit mit dem Steuerelement und mit dem System verbunden.

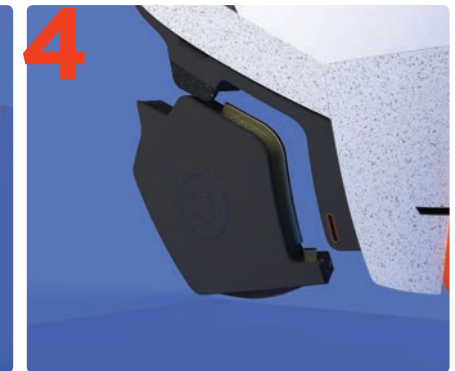
LAWINE

7. ich berühre den Auslöser und aktiviere das System!
8. der Airbag bläst sich blitzschnell auf und legt sich um meinen Nacken. Gleichzeitig löst sich die Drohne aus ihrer Halterung und schwebt in sicherem Abstand über mir - sie verfolgt das Signal des Helms.
9. die Drohne positioniert sich bei Stillstand über meiner Position und markiert die Unfallstelle.
10. ich kann Atmen, obwohl ich meine Hände nicht vor dem Gesicht behalten konnte. Meine Ausatemluft wird durch ein Ventil ausgeleitet.
11. ich werde gerettet und kann das Atemmodul einfach vom Helm lösen.
12. zuhause tausche die Kartusche des Airbags aus. Danach mache ich den Check, ob mit Helm und Modulen alles in Ordnung ist und lade auch den Helm auf.



BIKE, CLIMB / SOMMER | UNTERWEGS MIT DEM HELM

1. ich öffne die Belüftung.
2. mit einem einfachen Handgriff kann ich das Visier montieren.
3. ich entnehme das Airbagmodul.
4. ich entferne die Earpads.
5. ich setze den Helm auf.
6. ich verschließe den Kinngurt. Wenn ich möchte, montiere ich noch den Kinnbügel und setze die Brille auf.
7. mithilfe der Fahrradpumpe und den übrigen Kartuschen aus dem Airbagmodul kann ich wenn nötig meine Reifen aufpumpen.





DANKSAGUNG.

Ich habe viel Energie, Herz und Persönlichkeit in diese Arbeit gesteckt.

Danke an meine Betreuer Lutz Kucher (FH Joanneum) und Johannes Kuntze-Fechner (ORTOVOX), die mich während des Projekts beraten haben, mir wichtiges Feedback gegeben und Richtungen aufgezeigt haben.

Vor allem bedanke ich mich bei meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht und mir den Weg bis zu dieser Arbeit geebnet haben. Und bei David, der mich immer motiviert hat und mir eine große Stütze war.



LYKKA\

6 ANHANG



TRANSKRIPTION

Anm.:

Vor und nach dem offiziellen Teil der Interviews wurden persönliche Gespräche geführt, um sich kennenzulernen oder sich weiter über das Thema zu unterhalten. Keiner der Teilnehmer, war mir im Vorfeld bekannt. Offensichtliche Füllwörter wie z.B. ähm oder also bzw. Dialektwörter und dialektspezifische Begriffe wurden aus dem Gespräch gekürzt um eine bessere Lesbarkeit zu gewährleisten. Die Gespräche wurden auf einem PHILIPS Diktiergerät im Einverständnis der Teilnehmer aufgezeichnet, danach händisch oder durch teilweise Spracherkennung transkribiert. Die Gespräche wurden entweder persönlich, telefonisch oder schriftlich geführt. Die Fragen wurden anhand eines im Vorfeld erstellten Leitfadens gestellt.

Unter dem Kapitel EMPIRIE wurden alle 6 Interviews sinngemäß und richtig abgebildet, wenn auch gekürzt. Da die ungefähre Seitenzahl dieser Arbeit beschränkt ist, verzichte ich an dieser Stelle auf die Darstellung der vollständigen Transkription. Eine detaillierte Abschrift der Interviews wurde erstellt und kann bei Bedarf jederzeit Eingesehen werden.

ZITATE-, LITERATUR- & INTERNETQUELLEN

- [1] SEITE5 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 43
[2] SEITE13 <http://salzburg.orf.at/news/stories/2886231/>
[3] SEITE13 <https://www.lebensweise-magazin.at/aktuelles/schwerpunkt-bewegung-1/faszination-berg/>
[4] SEITE18 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 21
[5] SEITE19 Harvey, Rhyner, Schweizer, Lawinenkunde, 2014, S. 21-22
[6] SEITE19 <http://www.seilbahn.net/sn/index.php?i=60&kat=8&j=1&news=3328>
[7] SEITE19 <https://www.slf.ch/de/schnee/material-schnee/mechanische-eigenschaften.html>
[8] SEITE19 <https://www.slf.ch/de/schnee/schnee-und-klimawandel.html>
[9] SEITE19 <http://www.klima-der-erde.de/strahlungshst.html>
[10] SEITE19 https://www.donnerwetter.de/wetter-lexikon/strahlungsbilanz_cid_36742.html
[11] SEITE19 <https://www.slf.ch/de/schnee/schneesport/schnee-und-ressourcenmanagement/technischer-schnee.html>
[12] SEITE20 <https://www.slf.ch/de/schnee/schneesport/schnee-und-ressourcenmanagement/technischer-schnee.html>
[13] SEITE20 <https://www.meinbezirk.at/schwaz/lokales/schneekanonen-wasser-und-energieverbrauch-enorm-d2164683.html>
[14] SEITE20 https://diepresse.com/home/science/4954624/Psychologie_Wenn-Schnee-rot-waere
[15] SEITE22 <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/lawine/9373>
[16] SEITE23 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 12-13
[17] SEITE23 <https://www.slf.ch/de/lawinen/lawinendynamik.html>

- [18] SEITE23 https://bfw.ac.at/cms_stamm/050/PDF/LawineimFokus.pdf
[19] SEITE23 <https://www.nzz.ch/panorama/italien-katastrophenhelfer-bergen-uebrige-vermisste-tot-aus-lawinen-hotel-ld.141907>
[20] SEITE24-25 <https://www.slf.ch/de/lawinen/lawinenkunde-und-praevention/lawinenarten.html>
[21] SEITE24 Harvey, Rhyner, Schweizer, Lawinenkunde, 2014, S. 31
[22] SEITE25 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 41
[23] SEITE27 Dokumentation: Lawinen - Forschung auf unverspurten Wegen, <https://www.youtube.com/watch?v=wgEPwXmOd0Y&feature=youtu.be>
[24] SEITE27 <https://de.wikipedia.org/wiki/Skibergsteigen>
[25] SEITE27 <http://salzburg.orf.at/news/stories/2889829/>
[26] SEITE27 <https://salzburg.orf.at/news/stories/2886231/>
[27] SEITE27 <https://derstandard.at/3155483/Lawinen-stellen-das-groesste-Risiko-dar>
[28] SEITE28 [https://de.wikipedia.org/wiki/Freeride_\(Wintersport\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Freeride_(Wintersport))
[29] SEITE28 <https://derstandard.at/2000055310448/22-Menschen-starben-in-der-Wintersaison-201617-durch-Lawinen>
[30] SEITE28 <https://www.ortovox.com/de/winterhighlights/men/freetour/>
[31] SEITE29 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 198
[32] SEITE29 Dokumentation: Die weiße Gefahr, <https://www.youtube.com/watch?v=Y5wTKib9JB8>
[33] SEITE29 Dokumentation: Tod im Tiefschnee, <https://www.youtube.com/watch?v=JTjcODLiDMA&t=1387s>
[34] SEITE31 <https://derstandard.at/2000028700864/Schaufel-Sonde-LVS-Dinge-die-man-nie-brauchen-muessen-will>
[35] SEITE32 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinenschnur>
[36] SEITE32 https://shop.strato.de/epages/62098650.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/62098650/Products/%22Lawinenschnur+/+Schnur+/+25+Meter%22
[37] SEITE32 <http://www.find---me.com/>
[38] SEITE33 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinenball>
[39] SEITE33 <http://lawinenball.com/AB-Technik.html>
[40] SEITE33 <http://www.outdoorblog.ch/ausruetzung/test-lawinenball-avalanche-ball/>
[41] SEITE33 <http://www.outdoorblog.ch/ausruetzung/lawinenboje-rotauf/>
[42] SEITE33 <https://ich-liebe-berge.ch/test-lawinenboje-rotauf-ht5/>
[43] SEITE34 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinensonde>
[44] SEITE34 <https://www.ortovox.com/de/shop/lawinen-notfallausruetzung/lawinensonden/>
[45] SEITE34 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinenschaufel>
[46] SEITE34 <https://www.ortovox.com/de/shop/lawinen-notfallausruetzung/lawinenschaufeln/>
[47] SEITE35 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinenversch%C3%BCttetensuchger%C3%A4t>
[48] SEITE35 <https://www.ortovox.com/de/shop/lawinen-notfallausruetzung/lvs-geraete/>
[49] SEITE35 Magazin: bergundsteigen 4/04, <http://www.bergundsteigen.at/file.php/archiv/2004/4/58-61%20%28lvs-eine%20zwischenbilanz%29.pdf>
[50] SEITE35 <http://de.recco.com/das-recco-system>
[51] SEITE36 <https://de.wikipedia.org/wiki/Lawinenairbag>
[52] SEITE36 https://eu.blackdiamondequipment.com/de_AT/jetforce-technology.html
[53] SEITE36 https://www.slf.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Mitarbeitende/schweiz/ABS-Feldversuche.pdf
[54] SEITE36 <https://www.ortovox.com/de/shop/lawinen-notfallausruetzung/lawinenrucksaecke/>
[55] SEITE36 https://eu.blackdiamondequipment.com/de_AT/ski-jetforce-airbag
[56] SEITE37 Magazin: DAV Panorama Nr.6/2001, Neue Lawinenausrüstung im Test, https://www.alpenverein.de/chameleon/public/.../panorama_0106_sich_10654.pdf
[57] SEITE37 <https://www.indiegogo.com/projects/airtrader-avalanche-respiration-systems#/>
[58] SEITE37 <http://www.integrated-avalanche-system.com/>
[59] SEITE38,55 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 117
[60] SEITE38 https://eu.blackdiamondequipment.com/de_AT/skiing%2Favalung/avalung-ii-sling-BD150011_cfg.html#start=4
[61] SEITE38 <https://www.powder.com/gear-locker/should-you-use-an-avalung/>
[62] SEITE39 <https://derstandard.at/2000012579996/Draussen-sein-mitdem-Avalung-Atemgeraet>

[63] SEITE40-41 Dokumentation: Tod im Tiefschnee, <https://www.youtube.com/watch?v=JTjcODLiDMA&t=1387s>

[64] SEITE41 http://www.fr.de/leben/freeriding-und-touring-veraendern-ski-branche-a-391350,PRINT?_FRAME=33

[65] SEITE41 <https://www.welt.de/wirtschaft/article112331905/Das-grosse-Geschaeft-mit-der-Lawinenrettung.html>

[66] SEITE42-43 <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>

[67] SEITE47 Tiroler Tageszeitung vom 9.5.2018 (Nr.126), S. 6, Weniger Unfälle, weniger Tote

[68] SEITE48 <https://www.bergundsteigen.at/file.php/archiv/2003/1/print/27-31%20%28schwimmen%20gehen%29.pdf>

[69] SEITE48 <https://www.geo.de/natur/6572-rtkl-wie-ueberlebt-man-eine-lawine>

[70] SEITE48 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 130

[71] SEITE48 <https://www.welt.de/wirtschaft/article112331905/Das-grosse-Geschaeft-mit-der-Lawinenrettung.html>

[72] SEITE48 Kurzeder, Feist, Powderguide, 2014, S. 154

[73] SEITE48 <http://www.tt.com/panorama/unfall/12749493-91/lawine-mit-vier-toten-in-schmirn-ermittler-kl%C3%A4ren-unfallhergang.csp>

[74] SEITE49,50 Dokumentation: Schneelawine!!!! <https://www.youtube.com/watch?v=zydw4uTmriw>

[75] SEITE50 <https://www.bergundsteigen.at/file.php/archiv/2008/1/print/38-44%20%2818%20minuten%29.pdf>

[76] SEITE50 Dokumentation: Schneelawine!!!! <https://www.youtube.com/watch?v=zydw4uTmriw>

[77] SEITE52,98 Hohlrieder et al., Pattern and Severity of Injury in Avalanche Victims, 2007

[78] SEITE54 http://symptomat.de/Hypoxie#Symptome.2C_Beschwerden_.26_Anzeichen 5. April 2018

[79] SEITE54 <http://symptomat.de/Asphyxie> 29. Juni 2018

[80] SEITE54 <https://derstandard.at/1392688176154/Faktor-Schneedichte-Ueberlebenschancen-von-Lawinenverschuettet-untersucht>

[81] SEITE54 http://www.deutschlandfunk.de/sauerstoff-im-schnee-ueberleben-unter-lawinen.676.de.html?dram:article_id=410588 2/3

[82] SEITE54 <https://www.ingenieur.de/technik/forschung/ueberlebensdauer-lawinenopfern-abhaengig-schneedichte/> 4/5

[83] SEITE55 <https://www.netdoktor.de/krankheiten/schaedel-hirn-trauma/>

[84] SEITE55 <https://www.netdoktor.de/krankheiten/fraktur/genickbruch/>

[85] SEITE56 Harvey, Rhyner, Schweizer, Lawinenkunde, 2014, S. 127-143

[86] SEITE59 <https://www.ortovox.com/de/ortovox/historie/>

[87] SEITE59 <https://www.ortovox.com/de/ortovox/unsere-werte/>

[88] SEITE62 https://de.wikipedia.org/wiki/Semantisches_Differenzial

[89] SEITE64 <http://docplayer.org/24006209-Die-kaufaktiven-spiegel-leser-wissen-mehr.html>

[90] SEITE81 <https://www.ispo.com/trends/sicherheit-im-gelaende-so-beurteilt-die-branche-aktuelle-entwicklungen>

[91] SEITE90 <https://www.welt.de/reise/article124481574/Ohne-Skihelm-geht-auf-der-Piste-fast-nichts-mehr.html>

[92] SEITE90 <https://www.sueddeutsche.de/news/leben/tourismus-ohne-skihelm-geht-auf-der-piste-fast-nichts-mehr-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-140127-99-06596>

[93] SEITE113 Videobeitrag: Bell Super 3r MIPS Review 2018 - Awesome Helmet, <https://www.youtube.com/watch?v=QNfSGmRp0s0>

[94] SEITE123 Krüll, Schmid-Egger, Körpersprache: Wahrnehmen, erkennen, deuten; C.H.Beck, 2012

[95] SEITE124 http://www.ssgear.com/usa_english/helmet-size-charts

[96] SEITE124 <https://www.meinbezirk.at/innere-stadt/sport/kriterien-fuer-einen-guten-ski-snowboardhelm-d1946577.html>

[97] SEITE124-125 https://www.sport-fachhandel.com/de,de/brand_new/buv.html?dn=pdf&fname=%2Fkunden%2F124377_58540%2Fwebseiten%2Frelaunch2013%2Fapperance%2Fsport-fachhandel.com%2Fmedia%2Fpdf%2Fbrandnew%2Fbrandnew_220.pdf&saname=bu10.pdf&count=brandnew.220

[98] SEITE124 <http://mipsprotection.com/technology/>

[99] SEITE124 <https://www.pocsports.com/eu/collections/spin/>

[100] SEITE124 <https://www.smithoptics.com/at/techhelmet>

[101] SEITE124 <https://boneandspine.com/range-motion-cervical-spine/>

[102] SEITE125 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:874274/FULLTEXT01.pdf>

[103] SEITE125 <https://epp-forum.com/epp-details/>

[104] SEITE125 <http://www.gizmodo.co.uk/2015/03/the-new-materials-that-are-revolutionising-cycling-helmet-safety-right-now/#comments>

[105] SEITE125 www.nova-institut.de/pdf/06-02_FNR-NFK-nova.pdf

[106] SEITE125 <https://www.iap.fraunhofer.de/de/Pressemitteilungen/2014/Lignin.html>

[107] SEITE125 <https://www.kunststoffe.de/themen/basics/biokunststoffe/biobasierte-kunststoffe/artikel/polylactid-pla-2822577.html>

[108] SEITE126 Magazin: bergundsteigen 2/09, www.bergundsteigen.at/file.php/archiv/2009/3/print/12-17%20%28dialog%29.pdf

[109] SEITE126 fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Broschuere_Bioverbundwerkstoffe-web-V01.pdf

[110] SEITE139 Heufler G., Design Basics, 2004, S. 71-72

- TITELBILD/TITELSEITEN/POSTER Bergmassiv / unsplash.com/photos/C3U17t6ZuRY
- ABB.01 Architektur / wirtschaft.tirol/wp-content/uploads/2016/08/1_Wohnanlage_Kaspar_Weyrer_Str%3a%39FeLukas-Schaller_WT.jpg
- ABB.02 Biwak / bergwelten.com/files/huetten/images/augsburger-biwak.jpeg?output-format=jpg&output-quality=60&downsize=1200px*
- ABB.03 Autobahn / deutschlandfunk.de/media/thumbs/0/006e918adb3bef937053196cbd503df3v1_max_755x424_b3535db83dc50e27c1bb1392364c95a2.jpg?key=093cf9
- ABB.04 Schneeflocke / image.kurier.at/images/cfs_landscape_616w_308h/39702/flocke10.jpgv
- ABB.05 Gleitschnee / slf.ch/fileadmin/_user_upload/SLF/Schnee/Material_Schnee/Mechanisch_Eigenschaften/Rutschbahn_Schnee_Juerg_Schweizer.JPG
- ABB.06 Schneekanone / br.de/themen/wissen/schnee-schneekanone-piste-100-_v-img__16__9__xl_-d31c35f8186eb8b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=27a0a
- ABB.07 Schneekristalle / unsplash.com/photos/Ujw0_8rp3U0
- ABB.08 Schneebrett / l.pinimg.com/736x/81/0b/65/810b6530b9310b8de3baf4f26cd6b94b.jpg
- ABB.09 Lockerschneelawine / slf.ch/fileadmin/_user_upload/SLF/Lawinenbulletin_Schneesituation/Wissen_zum_Lawinenbulletin/Lawinentypen/Lockerschnee.jpg
- ABB.10 Gleitschneelawine / slf.ch/fileadmin/_processed/_b/6/csm_Gleitschneelawine_Stefan_Margreth_SLF.copy_e6b62635a8.jpg
- ABB.11 Staublawine / Screenshots ausyoutu.be/wgEPwXm0d0Y
- ABB.12 Tourengerher / rosegarten-taxacher.com/wp-content/uploads/2017/11/Skitouren-in-Tirol-Skitourenparadies-Brixental-Hotel-Rosengarten-Tirol-3.jpg
- ABB.13 Spuren im Schnee / lehenriedl.at/assets/images/winter/skipuren-im-schnee-wagrain-kleinarl-gross.jpg
- ABB.14 ABS-Rucksack / Screenshot ausyoutube.com/watch?v=JTjc0DLIDMA
- ABB.15 Lawinenschnur / upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/51/Lawinenschnur.JPG/800px-Lawinenschnur.JPG
- ABB.16 Tiefschneeband / find---me.com/wp-content/uploads/sites/46/2015/03/find-me_knebel-anbringen-32.jpg
- ABB.17 Tiefschneeband / find---me.com/wp-content/uploads/sites/46/2015/10/Heinz-Polak-find-me_-Tourenski_-2-Kopie.png
- ABB.18 Lawinenball / bergrettung-salzburg.at/uploads/RTEmagicC_bild4.jpgjpg
- ABB.19 Lawinenboje / outdoorblog.ch/wp-content/uploads/2013/01/MRK5-Holster.jpg
- ABB.20 Lawinenboje / outdoorblog.ch/wp-content/uploads/2013/01/Lawinenboje.jpg
- ABB.21 Sonde / ortovox.com/de/shop/media/image/thumbnail/probe-carbon-280-pfa-22441-hires5aa16284463b0_1200x2000.jpg
- ABB.22 Sondieren / bergfreunde.de/basislager/wp-content/uploads/2016/02/AP0Q8766-Zugspitze-HansiHeckmair-MidRes.jpg
- ABB.23 Schaufel / static.bergzeit.de/out/pictures-imago/generated/magazin_prod/0d/b0/bz_mag_thumbnail_headline/2014_09_LVS-HansiHeckmair-2.jpg
- ABB.24 LVS-Gerät / ortovox.com/de/shop/media/image/thumbnail/lvs-s1plus-open-11380-black-raven-hires-neu16175aa1504139e03_1200x2000.jpg
- ABB.25 LVS-Ortung / static.sport-conrad.com/out/pictures/wysiwigpro/kategorieseiten/lvsger%3A4t-hansi-heckmair_medres.jpg
- ABB.26 RECCO-Logo / upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a5/RECCO_logo.png/799px-RECCO_logo.png
- ABB.27 RECCO-Detektor / https://blog.sport-conrad.com/wp-content/uploads/2017/02/sport-conrad-blog-recco-rescue-system-header-1-980x450.jpg
- ABB.28 RECCO-Reflektor / https://blog.sport-conrad.com/wp-content/uploads/2017/01/sport-conrad-blog-recco-rescue-system-clothes-1024x410.jpg
- ABB.29 Lawinenairbag / bergspezl.at/wp-content/uploads/Ortovox-Ascent-30-AVABAG-open.jpg
- ABB.30 Lawinenairbag / ortovox.com/fileadmin/_processed_/csm__P0Q2706_AVABAG_HansiHeckmair_highres_b309897107.jpg
- ABB.31 AVAGEAR / Screenshot der Website avagear.us
- ABB.32 AIRTRADER / my.ifdesign.de/upload/award_img_310/oex_large/198020_01_310-1-198020_Airtrader_1.jpg
- ABB.33 AIRTRADER / my.ifdesign.de/upload/award_img_310/oex_large/198020_02_310-1-198020_Airtrader_2.jpg
- ABB.34 ADVENATE / i.ytimg.com/vi/3K57zNHUL60/maxresdefault.jpg
- ABB.35 ADVENATE / lumberjac.com/wp-content/uploads/2017/02/Integrated-Avalanche-System-1-LumberJac.jpg
- ABB.36 FERRINO / ferrino.it/k-komponents/resize/w_2000-h_2000/k-content/ferrino/themes/ferrino/html/imagebank/e-shop/photogallery-27318/694.jpg
- ABB.37 AVALUNG / demandware.edgesuite.net/aakn_prd/on/demandware.static/-/Sites-BlackDiamond-Library/default/dw3ad447d/images/tech-highlights/t-hi_avalung.png
- ABB.38 AVALUNG / images.evo.com/imgp/zoom/25602/197429/black-diamond-agent-avalung-pack-small-medium-green-olive-print.jpg
- ABB.39 AVALUNG / eu.blackdiamondequipment.com/dw/image/v2/AAKN_PRD/on/demandware.static/-/Sites-bdel/default/dw430d18f8/products/avalung/150011_avalung_2_web.jpg?sw=472
- ABB.40 AVALUNG / e-pamir.pl/poL_pl_System-Black-Diamond-Avalung-Element-6918_1.jpg
- ABB.41 AVALUNG / mtntweekly.com/wp-content/uploads/2013/10/Avalung-734x367.jpg
- ABB.42 AVALUNG / images.derstandard.at/2015/03/06/rotteschhnorchel.jpg
- ABB.43 Freerider / unsplash.com/photos/1FJZB0thB8k
- ABB.44 Lawis / Screenshot der Website lawis.at
- ABB.45 Lawis / Screenshot der Website lawis.at
- ABB.46 Lawinenunglück Schmirn / tt.com/csp/cms/sites/dt.common.streams.StreamServer.cls?STREAMOID=t_wugDaKSLqKwVQPMACzQMsdaE2N3K4Zz0UsqbU5Y-v3Ta98wHqSXx06LSgsFGRmWCsjLu883Ygn4B49Lvm9bPe2QeMKQdVeZmXF9I\$4uCZ8QDXhaHEp3rvzXRJfDy0KqPHLoMevcTL03h8xh70Y6N_U_CryOsw6FT0dKL_jpQ-&CONTENTTYPE=image/jpeg
- ABB.47 Lawinenunglück Schmirn / media.diepresse.com/images/uploads_800/4/6/d/5186669/71DBBC99-0566-40C2-A2F1-0AE77CC92205_v0_h.jpg
- ABB.48 Lawinenunglück Schmirn / tt.com/csp/cms/sites/dt.common.streams.StreamServer.cls?STREAMOID=wVcmkCCTInJos43Zqr2Ncs\$daE2N3K4Zz0UsqbU5sYth-AzhBEmf7cuNx0Nerg3c0WCsjLu883Ygn4B49Lvm9bPe2QeMKQdVeZmXF9I\$4uCZ8QDXhaHEp3rvzXRJfDy0KqPHLoMevcTL03h8xh70Y6N_U_CryOsw6FT0dKL_jpQ-&CONTENTTYPE=image/jpeg
- ABB.49 Mann mit Suchhund / baerig.tirol/media/animation/suche-bel-lawinenverschuttungstefan-fuchs.jpg
- ABB.50 Versorgung / bergundsteigen.at/file.php/archiv/2007/4/print/42-44%20%28hals%20%26%20beinbruch%29.pdf
- ABB.51 Mann im Dunkeln / unsplash.com/photos/xgzxqRpK0UE
- ABB.52 FAIRWEAR / ortovox.com/fileadmin/_processed_/csm_170329_08_CSR_02_DE_6699a8878d.jpg
- ABB.53 Nachhaltige Textilien / ortovox.com/fileadmin/_processed_/csm_170329_08_CSR_06_6bd915f6e7.jpg
- ABB.54 OWP / ortovox.com/fileadmin/_processed_/csm_180820_Nachhaltigkeit_Bilder_01_7f854fa88e.jpg
- ABB.55 Swiss Wool / ortovox.com/fileadmin/_processed_/csm_170329_08_CSR_11_292139c841.jpg
- ABB. 56 ORTOVOX Auszug aus Produktportfolio / alles von ortovox.com
- ABB. 57 ORTOVOX / static.sport-conrad.com/out/pictures/wysiwigpro/kategorieseiten/outdoor-rucksack-hansiheckmair.jpg
- ABB. 58 MAMMUT / cdn.hervis.at/medias/sys_master/images/images/ha2/h17/10791053492254/header-mobil.jpg

Anm.: Alle Abbildungen ohne Quellenangabe wurden von mir für diese Arbeit erstellt.

- ABB. 59 HAGLÖFS / resources.mynewsdesk.com/image/upload/c_limit,dpr_1.0,f_auto,h_700,q_auto,w_690/pelfugwbiprqzqfpap5b.jpg
- ABB. 60 BLACK DIAMOND / eu.blackdiamondequipment.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-SharedLibrary/default/dwf6ec1b69/images/heroes/1Hero-NewFallStyles.jpg
- ABB. 61 PATAGONIA / patagonia.com/static/on/demandware.static/-/Library-Sites-PatagoniaShared/default/dw8adb0c20/zcommerce/images/hero/roemer_t_0164_web.jpg
- ABB. 62 PEAK PERFORMANCE / peakperformance.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-PP/default/dwda898d61/campaign/munich-guide/munich_s6-sm.jpg
- ABB. 63 ORTOVOX Skitour / ortovox.com/fileadmin/skitourW_1180x627_01.jpg
- ABB. 64 ORTOVOX Freetour / ortovox.com/fileadmin/freetourM_1180x627_01.jpg
- ABB. 65 ORTOVOX Freeride / ortovox.com/fileadmin/freerideM_1180x627.jpg
- ABB. 66 Sinus-Grafik / marktmeinungmenschi.de/media/uploads/2017/05/22/studie-sinus-milieus-zielgruppen-in-osterreich-2016.png
- ABB. 67 Freeriderin / powderguide.com/fileadmin/artikel/2015/02/1639_freeride_world_tour_2015_-_fieberbrunn_report/fwt15_fieberbrunn_thaller_1145.jpg
- ABB. 68 Frau am Meer / images.pexels.com/photos/398533/pexels-photo-398533.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&dpr=2&h=750&w=1260
- ABB. 69 Frau mit Farn / images.pexels.com/photos/612892/pexels-photo-612892.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&h=750&w=1260
- ABB. 70 Snowboarder / images.pexels.com/photos/848681/pexels-photo-848681.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&dpr=2&h=750&w=1260
- ABB. 71 Menschen im Wasser / unsplash.com/photos/jJasnbSfiSY
- ABB. 72 Kamera / images.pexels.com/photos/690806/pexels-photo-690806.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&dpr=2&h=750&w=1260
- ABB. 73 Tourengerher / unsplash.com/photos/xgth7hBu9QU
- ABB. 74 Mann / unsplash.com/photos/NrMXUqWOB3E
- ABB. 75 Hände / unsplash.com/photos/Pd0TuFr2L88
- ABB. 76 HANSEN / hansenprotection.com/lifejacket/sea-lion-solas/images2/imo-solas-lifejacket-04.jpg
- ABB. 77 HANSEN / store.msdsdefence.com/3559-thickbox_default/hansen-protection-hansen-protection-lifejacket-sealion-personal-survivability-systems.jpg
- ABB. 78 PATAGONIA / grindtv.com/wp-content/uploads/2017/03/Patagonia-inflate-vest.jpg
- ABB. 79 PATAGONIA / a.espncdn.com/photo/2012/1217/as_surf_patagoniavest_576.jpg
- ABB. 80 QUIKSILVER / ispo.com/sites/default/files/styles/tile_large_desktop/public/2018-01/IA18_523_QUIKSILV_QUIKSILV_Product_image_airlift_2.jpg?h=245927b3&i-tok=3IWsc090
- ABB. 81 REVERE / legend.aero/images/40.jpg
- ABB. 82 THENICE / dhresource.com/0x0s/f2-abu-g2-M01-0C-3C-rBVaG1YYgACACeXCAADFbkx2r4638.jpg/the-nice-portable-inflatable-life-jacket.jpg
- ABB. 83 SPIDI / revzilla.com/product_images/0365/8433/spidi_full_dps_vest_1800x1800.jpg
- ABB. 84 HELM / fc-moto.de/WebRoot/FCMotoDB/Shops/10207048/52F8/C005/EA40/685B/9C65/3E70/5055/1C70/6449_58_detail_c_x_mL.jpg
- ABB.85 AIRTRADER / my.ifdesign.de/upload/award_img_310/oex_large/198020_01_310-1-198020_Airtrader_1.jpg
- ABB.86 AIRTRADER / my.ifdesign.de/upload/award_img_310/oex_large/198020_02_310-1-198020_Airtrader_2.jpg
- ABB.87 DRÄGER / dittmar-sba.de/media/image/ec/3b/25/D1190332013_600x600.jpg
- ABB.88 HUSQVARNA / static.lagerhaus.at/mam/76/11/P-W-8797190914098-3.jpg
- ABB.89 UVEX / images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61TaYdfvWhL._SL1050_.jpg
- ABB.90 3M / 24.lv/images/detailed/366/F7128619-02.jpg
- ABB.91 HÖVDING / lucky-bike.de/out/pictures/master/product/1/hoevding_2_0_airbag_helm_24086_01.jpg
- ABB.92 APC / i.pinimg.com/originals/38/af/30/38af30bf9faf06d2b2e85e79511c0ceb.jpg
- ABB.93 APC / i0.wp.com/rpmsuper.com/wp-content/uploads/2017/03/helm-airbag.jpg?fit=450%2C300
- ABB.94 ROSENBAUER / my.ifdesign.de/upload/award_img_318/oex_large/200879_01_RB_Heros_A3_RGB_web2.jpg
- ABB.95 EVERSAFE /
- ABB.96 RESPRO / menzL.com/images/produkt-info/allergenvermeidung/respro_sportsta-maske.jpg
- ABB.97 FOX / maciag-offroad.de/shop/artikelbilder/normal/85806/fox_helm_1_1513243527.jpg
- ABB.98 RUROC / helmheld.de/191-tm_large_default/ruroc-rg-1-dx-core.jpg
- ABB.99 MAMMUT Helm / static.mammut.com/master/wall-rider_chill_main.jpg
- ABB.100 MAMMUT Helm / static.mammut.com/master/el-cap_white-iron_main.jpg
- ABB.101 MAMMUT Helm / static.mammut.com/master/skywalker-2_orange_main.jpg
- ABB.102 BLACK DIAMOND Helm / eu.blackdiamondequipment.com/on/demandware.static/-/Sites-bdel/default/dw02dfa3bb/products/helmets/620215_ENGR_Vapor_Hel-met_Front_web.jpg
- ABB.103 BLACK DIAMOND Helm / eu.blackdiamondequipment.com/dw/image/v2/AAKN_PRD/on/demandware.static/-/Sites-bdel/default/dw2527e2ac/products/helmets/S16/620214_DAWN_W_Vector_Helmet_Front_web.jpg?sw=472
- ABB.104 BLACK DIAMOND Helm / eu.blackdiamondequipment.com/dw/image/v2/AAKN_PRD/on/demandware.static/-/Sites-bdel/default/dwf10cc129/products/hel-mets/620206_BDOR_Half_Dome_Helmet_web.jpg?sw=472
- ABB.105 POC Helm / pocsports.com/dw/image/v2/BCKR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-poc-master-catalog/default/dw25c97117/cycling%2018%20products/mtb/hel-mets/Coron%20Air/CORON_AIR_white_carbon.jpg?sw=615&sh=615&sm=fit
- ABB.106 POC Helm / pocsports.com/dw/image/v2/BCKR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-poc-master-catalog/default/dw63f320e2/EDGE/Variation-Master/10650/Oc-tal-X-P-10650-1001.jpg?sw=615&sh=615&sm=fit
- ABB.107 POC Helm / pocsports.com/dw/image/v2/BCKR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-poc-master-catalog/default/dw376caa8/Snow-17-18/snow17-18-new-skus/10499-auric-cut-backcountry-spin/AURIC_CUT_BC_SPIN_hydrogenWhite_shiny.jpg?sw=615&sh=615&sm=fit
- ABB.108 SALEWA Helm / cdn1.salewa.com/media/image/7d/cb/ec/5c06f50d-6554-4b3d-891b-05c528d149da_salewa.jpg
- ABB.109 SALEWA Helm / cdn.salewa.com/media/image/d9/fe/42/4f46de8f-8f86-42f4-9363-e7c7ee791edf_salewa.jpg
- ABB.110 ROSSIGNOL Helm / rossignol.com/media/catalog/product/cache/image/585x585/beff4985b56e3afdbeabfc89641a4582/r/k/rkgh201_progress_epp_yellow_black_rgb72dpi.jpg
- ABB.111 ROSSIGNOL Helm / rossignol.com/media/catalog/product/cache/image/585x585/beff4985b56e3afdbeabfc89641a4582/r/k/rkfh200_visor_dual_lense_black_close.jpg
- ABB.112 ROSSIGNOL Helm / rossignol.com/media/catalog/product/cache/image/585x585/beff4985b56e3afdbeabfc89641a4582/r/k/rkgh404_spark_epp_girly_white_rgb-72dpi.jpg
- ABB.113 SALOMON Helm / media.salomon.com/products/w680/L39161800.jpg
- ABB.114 DYNAFIT Helm / dynafit.com/media/image/26/46/5d/b8fa7cc3-9a83-47fc-9e5b-7fdabde378e3_dynafit_600x600.jpg
- ABB.115 DYNAFIT Helm / dynafit.com/media/image/6d/d1/51/4d4e4d06-b559-4aa1-ab20-2729847eba5a_dynafit_600x600.jpg
- ABB.116 DYNAFIT Helm / dynafit.com/media/image/8b/ae/22/22e1df16-3932-48c0-9b50-d34378bd6bfa_dynafit_600x600.jpg
- ABB.117 LA SPORTIVA Helm / img01.aws.kooomo-cloud.com/upload/la-sportiva/images/66T_123_medium.jpg?v=15
- ABB.118 LA SPORTIVA Helm / bfgcdn.com/1500_1500_90/317-0122-0111/la-sportiva-mulaz-helmet-kletterhelm.jpg
- ABB.119 LA SPORTIVA Helm / img01.aws.kooomo-cloud.com/upload/la-sportiva/images/66Y_123_medium.jpg?v=15
- ABB.120 Fahrrad Helm / bikeinn.com/ff/60/604706/uvex-viva-2.jpg
- ABB.121 Zeitfahren Helm / wecycle.de/out/pictures/generated/product/1/1000_1000_70/uvexrace8541096501.jpg
- ABB.122 Downhill Helm / diekeil.at/images/image/Downhill%20Helme%20Fox%20Proframe%20Moth%20Helmet%20Men%20Black%20SLV%202018%20D151063400%20-%20Radhelme.jpg
- ABB.123 Motorrad Helm / media.real-onlineshop.de/images/items/1024x1024/e44f109f670c9948d89d7b4bb69796c.jpg
- ABB.124 Kajak Helm / kajak-kletter-outdoor-laden.com/images/product_images/popup_images/2428_0.jpg
- ABB.125 Wakeboard Helm / images.blue-tomato.com/is/image/bluetomato/303214088_front.jpg-TWEPa-1j8ppZpDpmgfuG-hFH9dU/Nico+Helmet.jpg?\$b\$8
- ABB.126 Wasserball Helm / sc01.alicdn.com/kf/HTB1_YisdIUSMeJJSpfq6x0VFXae/NB-310-Wholesale-Water-Polo-Cap-With.jpg
- ABB.127 Football Helm / images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/81WdrI4FmML._SL1500_.jpg
- ABB.128 Rugby Helm / lebayingm.com/images/g/Q-Q8AA0Swh-1W1sLc/s-l300.jpg
- ABB.129 Fechten Helm / fechtwaffen.ch/wp-content/uploads/2016/04/HEMA-Fechtmaske-324x324.jpg

ABB.130 Boxen Helm / contents.mediadecathlon.com/p1142264/k5b0a66201f024cc838d734fd32b87b07a/sq/Kopfschutz+Kampfsport+Kinder+rot.jpg?f=1000x1000

ABB.131 Ringen Helm / img.fruugo.com/product/7786/29833867_max.jpg

ABB.132 Reiten Helm / images-eu.ssl-images-amazon.com/images/I/41nXhT4mpXL.jpg

ABB.133 Hockey Helm / intersport.at/iat/product/zugeordnet/064202910_00.jpg

ABB.134 Klettern Helm / klettern.de/sixcms/media.php/6/kl-kletterhelm-test-2017-camp-storm.jpg

ABB.135 Snowboard Helm / img0.biker-boarder.de/detail_oxp1/anon14_10661000300_1.jpg

ABB.136 Ski Helm / rennsport-pongritz.com/514-tm_thickbox_default/poc-skihelm-skull-orbic-x-spin.jpg

ABB.137 Ski Helm / bfgcdn.com/1500_1500_90/418-0313-0211/uvex-hlmt-500-visor-s1-skihelm.jpg

ABB.139 Motorcross Helm / mx-shop24.de/WebRoot/Store23/Shops/83505441/5A0E/003B/CB6D/4F3D/80EF/0A0C/6D01/EFC2/16190-102.jpg

ABB.140 Pilot Helm / helicopterhelmet.com/assets/images/evo-152-with-carbon-fiber-visor-cover-non-nvg-helicopter-helmet.jpg

ABB.141 Taucher Helm / 7jphw3agan02qwtoc46fatt1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/sites/26/2009/12/helmet-KM-37-web.jpg

ABB.142 Taucher Helm / nat.museum-digitale.de/data/nds/images/201612/17191835749.jpgABB.143 Gasschutz Helm / static.mammut.com/master/el-cap_white-iron_main.jpg

ABB.144 Gasschutz Helm / picclickimg.com/d/I400/pict/321130425315_3M-Versaflo-Jupiter-Kopfteil-M-106-Gesichtsschild-Polycarbonat.jpg

ABB.145 Förster Helm / manfredwallinger.com/media/image/product/123/1g/husvarna-forsthelm-technical.jpg

ABB.146 Förster Helm / krusche-outdoor.de/out/pictures/master/product/1/204000-10-63_protos_forest_orange_grau.jpg

ABB.147 Baustelle Helm / schelp.de/media/image/de/f7/15/1033_fd4a0efe5065f83edbd29864537b3b50_600x600.png

ABB.148 Baustelle Helm / prolux-shop.com/media/images/1800x1200/14485-ebd83-schutzhelm-mit-visier-en-397.jpg

ABB.149 Schweisser Helm / hdb-schweiss-shop.de/images/product_images/popup_images/2503_0.jpg

ABB.150 Schweisser Helm / lcdvision-schweissstechnik.de/bilder/produkte/gross/Automatik-Solar-Schweissshelm-V1-LCD-Vision-98x35mm-1-10000Sek.jpg

ABB.151 Feuerwehr Helm / gfd-katalog.com/master/media/MKK/Konvertierungen_Web/Zoom/730053_zoom.jpg

ABB.152 Feuerwehr Helm / campaigns.draeger.com/hps7000/img/twitter.jpg

ABB.153 Militär Helm / i0.wp.com/milnews.at/wp-content/uploads/2016/05/Sentry-XP-Helmet.jpg

ABB.154 Militär Helm / ae01.alicdn.com/kf/HTB1SchBdZnI8KJJSpeq6AwlpXai/NIJ-IIIA-SCHNELLE-Kugelsichere-helme-UNS-Armee-Helm-NIJ-Standard-Kugelsichere-Helm-Military-Taktischen-helme-mit.jpg_640x640.jpg

ABB.155 Jethelm Helm / fc-moto.de/WebRoot/FCMotoDB/Shops/10207048/5720/053E/23DB/7498/CFCC/4DEB/AEAD/4A40//Premier-Vintage-Star-9-BM-_ml.jpg

ABB.156 Halbschale Helm / images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/81zKt5kLVNL_SX385.jpg

ABB.157 Halbschale Helm / xt-sports.de/media/image/product/2592/md/tsg-erwachsene-evolution-art-design-goldbeck-halbschalenhelm-born-free-l-xl-3.jpg

ABB.158 Braincap Helm / cdn1.louis.de/content/catalogue/articles/img700x465/204209_410_FR01_15.JPG

ABB.159 Braincap Helm / s.s-bol.com/imgbase0/imagebase3/large/FC/7/0/1/1/9200000074961107.jpg

ABB.160 Anstoßkappe Helm / bannenberg.at/upload/image/shoppicture_overview/6513.jpg

ABB.161 Fullface Helm / images.internetstores.de/products/1574244/02/58dbb7/Giro_Disciple_Mips_Fullface_Helmet_mat_gloss_black[280x280].jpg?forceSize=true&forceAspectRatio=true&useTrim=true

ABB.162 Enduro Helm / bike24.de/i/p/5/8/206285_00_d.jpg

ABB.163 Sport-Integral Helm / speed-magazin.de/img/news/1412286109.jpg

ABB.164 Integral Helm / images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/91R0RFMQD6L_UX385.jpg

ABB.165 Klapp Helm / insportline.de/img105674/1200/633?fill=1

ABB.166 Klapp Helm / insportline.de/img105674/1200/633?fill=1

ABB.167 Visier / i.pinimg.com/originals/a9/a0/16/a9a016482f8b9ff2d0eba6362e892808.jpg

ABB.168 Helmkonzept / mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/1400/13c69554549045.5991c8d2cb510.jpg

ABB.169 Glashelm / i.pinimg.com/originals/2d/46/73/2d4673556f66f6d563faaed8e38ae15.jpg

ABB.170 Abstrakt / i.pinimg.com/originals/d1/89/e1/d189e195149fb337599196bf585fec4.jpg

ABB.171 Transluzent / i.pinimg.com/originals/17/00/a8/1700a8664d0313415d8f5d1391a1d816.jpg

ABB.172 Verhüllt / i.pinimg.com/564x/ba/20/e3/ba20e32a97ba69159458dde8ea92b9c7.jpg

ABB.173 Papiermaske / mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/disp/2aaf8a512755.5628bb534e62e.jpg

ABB.174 Schutz / cdn.shopify.com/s/files/1/0645/9809/products/gallet-f1xf-helmet-with-wool-neckcurtain_900x.jpg?v=1515045482

ABB.175 Visier / 24.lvimages/detailed/366/F7128619-02.jpg

ABB.176 Gasmaske / mylifedesign.de/upload/award_img_310/oex_large/192241_02_20160105_iF_Eversafe_2.jpg

ABB.177 Britle / lemanoosh.com/app/uploads/Sana_Sleep_Mask_by_OfficeforProductDesign_03.jpg

ABB.178 Helm mit Brille / motorradshop-streifeneder.de/media/images/org/0.11717100+1521126952.jpg

ABB.179 Helm Kinnsperre / i.pinimg.com/736x/18/12/35/18123562fd984c013cf308b706284940--helmet-design-bike-helmets.jpg

ABB.180 Maske Front / i.pinimg.com/originals/00/f0/f5/00f0f5fa9f6f5acfbab44c9c229a3ed7.jpg

ABB.181 Maske Seite / i.pinimg.com/originals/70/51/c8/7051c8a051b1467a40007e618018bcaa.jpg

ABB.182 Paar mit Maske / i.pinimg.com/564x/e5/42/b5/e542b57427fa333402fcc4ff31a376d4.jpg

ABB.183 Transluzente Maske / image.slidesharecdn.com/airwavesstoryfinal2-130311132245-phpapp01/95/slide-13-1024.jpg

ABB.184 Uvex Maske / s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/b7/a7/e4/b7a7e49abde4ec2b0ee4f90c6313231a.jpg

ABB.185 Kind mit Maske / static.designboom.com/wp-content/uploads/2017/03/WO08I-play-kilo-air-pollution-mask-children-designboom-03.jpg

ABB.186 Gewebe / static1.squarespace.com/static/534612a0e4b0e559134e56a2/56f2183fc2ea51e1bae8871d/56f2184359827e5fc81a0a4c/1458706516571/winter+side+-sized.jpg

ABB.187 Leuchte / i.pinimg.com/564x/f6/ca/4e/f6ca4eff0d40c7c5beecda16f1198e54.jpg

ABB.188 Inhalator / s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/a2/84/be/a284be7752835e038be6211ef6679890.jpg

ABB.189 Headset / lebaying.com/images/g/SagAAOSwz35bCLHI/s-l1600.jpg

ABB.190 Dampf / i.pinimg.com/736x/c6/16/41/c6164187cad0abe8241a24eb02d99e34.jpg

ABB.191 Headset2 / i.pinimg.com/564x/fa/17/d6/fa17d6b72dceb6e8161cf3f834e1b3e6.jpg

ABB.192 Frau mit Kragen / sc01.alicdn.com/kf/HTB1z0TyXwZuPeRjt_jqq6AfAFXA0/Inflatable-Adjustable-Tractors-For-Cervical-Spine-For.jpg

ABB.193 Helm mit Kragen/ cdn.shopify.com/s/files/1/0645/9809/products/gallet-f1xf-helmet-with-wool-neckcurtain_900x.jpg?v=1515045482

ABB.194 Nackenschutz blau / gravity-sports.de/out/pictures/master/product/1/neckbrace-dbx55-fuel-1.jpg

ABB.195 Nackenschutz schwarz / fc-moto.de/WebRoot/FCMotoDB/Shops/10207048/5582/96E4/8569/562B/4A90/4DEB/AE5A/4C16/ONeal-NX1-Neck-Collar-Adult-0528-200.png

ABB.196 Halskrause / cdn.shopify.com/s/files/1/1654/7161/products/product-image-148027429_2048x2048.jpg?v=1481835999

ABB.197 Airbaghelm / bikeid.se/wp-content/uploads/2013/06/Hovding_Double.jpg

ABB.198 Helm mit Airbag / i.pinimg.com/originals/38/af/30/38af30fb9faf06d2b2e85e79511c0ceb.jpg

ABB.199 Helm mit Airbag2 / adac.de/_mmm/jpg/MoT_Schutz_07_450x300_34289.jpg

ABB.200 Frau mit Schal / i.pinimg.com/564x/35/75/67/35756770ebe0c1476e4c0a18c76eee89.jpg

ABB.201 Soft / i.pinimg.com/564x/39/b3/22/39b322d34ba18ced4efd1bd44a1a2d49.jpg

ABB.202 Ballons / i.pinimg.com/564x/af/82/93/af82936a419dfdd44ba6af684d587a44.jpg

ABB.203 Airbag / cdn.coolstuff.com/autogen/preset/aspectThumb/1200x900/8e30bcfd7fcaa4ff5a265c2a8db6300a.jpg

ABB.204 Adidas Rucksack / i.pinimg.com/564x/50/b0/a7/50b0a75d13ccb576627757b4b497ab90.jpg

ABB.205 Halskrause / i.pinimg.com/564x/31/8e/9e/318e9e2805e2318c84c41b7b9987451.jpg

ABB.206 Airbaghelm / bikeid.se/wp-content/uploads/2013/06/Hovding_Double.jpg

ABB.207 2 Geräte / corporate.homedepot.com/sites/default/files/image_gallery/NEWSROOM%20IMAGE_15%20Holiday%20Gifts_Ecobee-Thermostat-700x454.jpg

ABB.208 Mikrophon / assets.logitech.com/assets/65154/3/meetup-expansion-mics.png

ABB.209 Bewegungsmelder / yankodesign.com/images/design_news/2013/11/12/paco_00.jpg

ABB.210 Stoppschild / i.pinimg.com/736x/d0/2b/2f/d02b2f3d63d65186ae3fabdce77b478b.jpg

ABB.211 Drohne / i.pinimg.com/736x/4a/50/23/4a50234003318624d80e3f55ca92c047.jpg

ABB.212 Farbexplosion / png-library.com/images2/smoke/2/kisspng-color-explosion-powder-5b4f2969bd8573.7000937315319146017763.jpg

ABB.213 Schallwellen / old.tekneco.it/website/wp-content/themes/tekneco2012/timthumb.php_src=http:_2F_2Fold.tekneco.it_2Fwebsite_2Fwp-content_2Fuploads_2F2014_2F04_2Facustica2.jpg&h=320&w=488&zc=1

ABB.214 Mann mit Handy / pbs.twimg.com/media/DNv_h8JWsAASKnu.jpg

ABB.215 follow / mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/1400/5dbca4668417207.5b5dd5138f2e3.jpg

ABB.216 follow2 / mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/1400/c53a7268417207.5b5dd5138eda1.jpg

ABB.217 Air Drohne / assets.pcmag.com/media/images/594127-airselfie-2.jpg?thumb=y&width=810&height=456

ABB.218 Air Drohne2 / gadget-rausch.de/wp-content/uploads/2016/11/AirSelfie5-min.jpg

ABB.219 schwarze Drohne / i.pinimg.com/564x/4d/b0/4f/4db04f86f8f8d6b148b3db3666fab5958.jpg

ABB.220 schwarze Drohne2 / i.pinimg.com/originals/9a/90/f3/9a90f350351a274f81a674e4193da58f.png

ABB.221 Mola Drohne / photo.5imxbbs.com/portaI/201601/11/155654c90eo3u4x51zuirp.png

ABB.222 Leuchtelement / i.pinimg.com/originals/12/cb/13/12cb134e5c6a3a205c40005ad23ba1b3.jpg

ABB.223 Kamera / i.pinimg.com/originals/6f/98/1d/6f981dd84053af9ba738ede7f1f28a8f.jpg

ABB.224 Formen / yamaha.com/en/about/design/synapses/common/imgs/product/028/i_d12_mid.jpg

ABB.225 Tricorten / i.pinimg.com/564x/c5/26/24/c526248c76a48783909da6d8442a6e9a.jpg

ABB.223 Transparentes Modul / i.pinimg.com/564x/48/a4/9c/48a49cb016556489c2ef02b109a31705.jpg

ABB.224 Formen2 / i.pinimg.com/564x/60/8d/8d/608d8d1cd07f8516defbdece0a703ae9.jpg

ABB.225 Fliegendes Modul / i.pinimg.com/736x/d4/0d/40/d40d404b60d7b0930ca5d62dbde47be3--design-tech-love-design.jpg

ABB.226 Frau mit schwarzer Jacke / i.pinimg.com/originals/d1/a6/ba/f7/bb5af38e2daba005fe24c70.jpg

ABB.227 Frau mit Maske / i.pinimg.com/736x/d4/0d/40/d40d404b60d7b0930ca5d62dbde47be3--design-tech-love-design.jpg

ABB.228 Mann mit Helm / scontent-atl3-1.cdninstagram.com/vp/f1a12c2aea7f73bf8a802ec63d056d7f7/5BD389F9/t51.2885-15/e35/35384937_221226025160275_6621839577491439616_n.jpg

ABB.229 Mann mit Helm2 / factoryjackson.com/wp-content/uploads/2016/11/Giro-Switchblade-Review-5-of-27.jpg

ABB.230 Kopfgröße / fortune.ca/mwpi/wp-content/uploads/2015/04/head-measuring-fitment-06.png

ABB.231 Bewegung / i0.wp.com/blog.performancehealthacademy.com/wp-content/uploads/2017/10/Screen-Shot-2017-09-20-at-12.52.02-PM.png?resize=1080461

ABB.232 EPP-Granulat / paulmueller.de/fileadmin/content/bilder/header/PM_PaulMueller_Loesungen_Kunststoff_EPP.jpg

ABB.233 Handyhüllen / i.pinimg.com/564x/4d/04/7c/4d047c6d2f20a934566d8b12677a18fb.jpg

ABB.234 Kopfhörer / i.pinimg.com/originals/0e/10/40/0e104073be486cfb5d84aab78b2866cd.jpg

ABB.235 Textil mit Druck / molosserapparel.com/wp2016/wp-content/uploads/2017/03/Mollosser-Aegis-Dog-Jacket-05.png

ABB.236 Lautsprecher / i.pinimg.com/originals/b1/62/47/b16247056aef51ea2bb61c9c0a0bf48f.jpg

ABB.237 Rosa gesprenkelt / i.pinimg.com/564x/3c/15/37/3c15373263f38c4e2cef58184bc97f9.jpg

ABB.238 Textil grün / i.pinimg.com/564x/aa/2b/79/aa2b79c42dab6521d0ebb1c20cf0e1c.jpg

ABB.239 Helm POC rot / cdn02.plentymarkets.com/lnlkl0x0cm7/item/images/3621/full/Poc-Skihelm-Fornix-dunkelrot-3621.jpg

ABB.240 Textil detail hellblau / i.pinimg.com/564x/44/28/44/4428440b701b20c110b948365790f05.jpg

ABB.241 Helm OPTIC / we-heart.com/upload-images/opticycyclinghelmet6.jpg

ABB.242 Helm POC weiß / news.pocsports.com/files/2018/01/08EX_hydrogenWhite-568x568.jpg

ABB.243 Helm weiß Detail / expozed-res.cloudinary.com/image/upload/f_auto,q_80,w_1500,h_1500,c_pad,b_white,d_ph_gif,e_sharpen/catalog/poc-auric-pro-16b-poc-10495-matt-white-1.jpg

ABB.244 Helm weiß Detail2 / d2nsgnoj157yga.cloudfront.net/images/product/POC-Hydrogen-White-2018-Coron-Air-Spin-MTB-Full-Face-Helmet-0-ce77f-XL.jpg

ABB.245 Farbakzent / lemanoosh.com/app/uploads/eliumstudi-Oledcomm-MyLiFi-01.jpg

ABB.246 Vifa / designboom.com/wp-content/gallery/vifa-helsinki-wireless-speaker/vifa-helsinki-wireless-speaker-designboom-gallery10.jpg

ABB.247 Sneaker / 78.media.tumblr.com/284caf346cb65a647c415db3550aebb7/tumblr_p9zxg3pd8E1qezpouo1_1280.jpg

ABB.248 Linwand / 78.media.tumblr.com/a0e62d0eeaa415d163312d8d39378afb/tumblr_p9zxi0TNxp1qezpouo1_500.jpg

ABB.249 Besteck / 78.media.tumblr.com/702faf45d5d56523ab5a5f6e675ef8f/tumblr_p9zwrdsr6A1qezpouo1_1280.jpg

ABB.250 ORTOVOX Lawinenrucksack / ortovox.com/de/shop/media/image/thumbnaill/AVABAG-ASCENT-40-46101-46111-safety-blue5b68342f8767a_1200x2000.jpg

ABB.251 Fassade / 78.media.tumblr.com/e116c2e26299b285ccf3400151800ed4/tumblr_nq23kclzIK1qezpouo1_500.jpg

ABB.252 Textil / 78.media.tumblr.com/4e3be39c2e445a5765adfe76caa6cb86/tumblr_nq243IHJ01qezpouo1_500.jpg

ABB.253 Mann mit Jacke / 78.media.tumblr.com/92b77bd70157a5bed508dbb9b2836eb8/tumblr_nq23la7A9d1qezpouo1_500.jpg

ABB.254 ORTOVOX Jacke / intersport.at/website/var/tmp/image-thumbnails/50000/59930/thumb_shop-product-detail/583106510_00.jpeg

ABB.255 Kapsel / 78.media.tumblr.com/8f445605072de230450f9d1457143432/tumblr_p425yu4R0M1qezpouo1_500.gif

ABB.256 Textur / 78.media.tumblr.com/63f2561cad31117b24bbabd086826b65/tumblr_p42609Tgtf1qezpouo1_500.jpg

ABB.257 Polster / 78.media.tumblr.com/b5093af044a2f87a485ba44797b6a67d/tumblr_p425spWhFX1qezpouo1_1280.jpg

ABB.258 ORTOVOX Detail / bfgcdn.com/1500_1500_90/105-1457/ortovox-womens-fleece-light-melange-jacket-fleecejacke-detail-2.jpg

ABB.259 Tennis / 78.media.tumblr.com/fca9fe815989ec914c5f6e1e662d1190/tumblr_oyy7j79cek1qezpouo1_500.jpg

ABB.260 Sneaker / 78.media.tumblr.com/0dac76c2580b615b93d5fb4f6b14d0b/tumblr_oyy6rwlK4Z1qezpouo1_1280.jpg

ABB.261 Frau Frisur / 78.media.tumblr.com/a71efb56c3e5b814219b3fd64479c5b4/tumblr_oyy73ppkgf1qezpouo1_500.png

ABB.262 ORTOVOX Lawinenrucksack / bergfuchs.at/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/a/s/asscent-30-ava-blue-ocean-bag-mid-res.jpg

ABB.263 ORTOVOX Jacke / ortovox.com/de/shop/media/image/thumbnaill/merino-fleece-plus-hoody-m-86922-dark-blood-hires5b683af72c27f_400x600.jpg

ABB.264 Frau mit Jacke / https://78.media.tumblr.com/cc4fd62a936e202b86290e0730e6944e/tumblr_pdyiy9M2Ov1qezpouo1_500.jpg

ABB.265 Natur / 78.media.tumblr.com/c194c3666a82497caed292e27854885ff/tumblr_p92ovckXdf1qezpouo1_500.jpg

ABB.266 Frau mit Bluse / 78.media.tumblr.com/65143f9ae5a2714d0ae3cfa678016c68/tumblr_pb3qqpXZbM1qezpouo1_500.jpg

ABB.267 VR Britle / 78.media.tumblr.com/b58dd145a92a986c13fb6c054d41854a/tumblr_pb3q65vQAU1qezpouo1_1280.jpg

ABB.268 Schuhe / 78.media.tumblr.com/7a9a9c10e3d5cca9d72980fb02e0185/tumblr_pb3qsvzzPi1qezpouo1_500.jpg

ABB.269 Blazer / 78.media.tumblr.com/4e13233d4c008e355110e722825d9c70/tumblr_pb3r2w5WxA1qezpouo1_500.jpg

ABB.270 Pullover / 78.media.tumblr.com/295d1f6097dfde9c5feb44be38205ca4/tumblr_pcz8ghipL21qezpouo1_500.jpg

ABB.271 Kubus / 78.media.tumblr.com/7469616adca221876d904afe46d16453/tumblr_pcz7br74d51qezpouo1_500.jpg

ABB.272 Detail Fase / 78.media.tumblr.com/bb9ffa304947c699e86b535cf69390e2/tumblr_pcz7ijQzH61qezpouo1_500.jpg

ABB.273 Reissverschluss / 78.media.tumblr.com/d5a19e8aeadd9af645a25c6c6c855bf0/tumblr_pcz7kktFliz1qezpouo1_500.jpg

ABB.274 Berglandschaft / unsplash.com/photos/Jg0eRuGD_Y4



Im Grunde ist das Bewegen in der Natur eine unserer letzten Bastionen
uneingeschränkter Eigenverantwortung und Freiheit.“

- Reinhard Haller