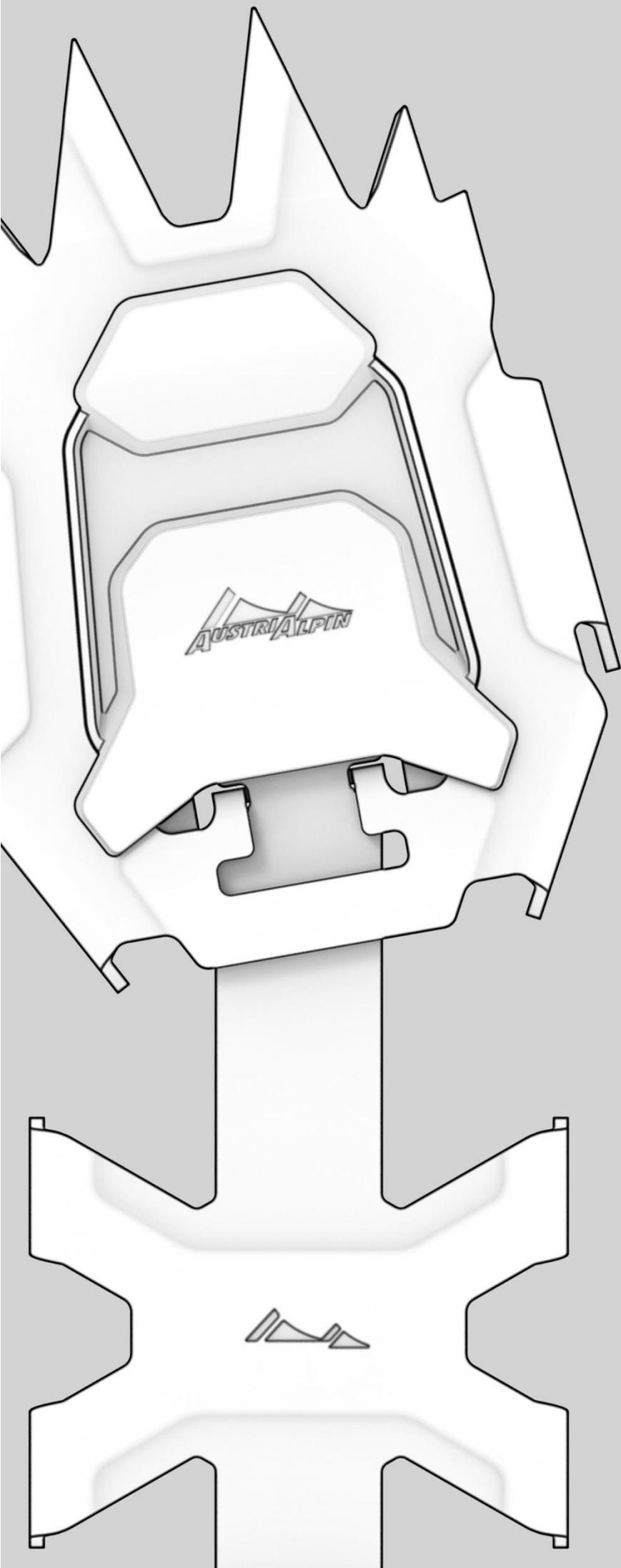


2023



Masterarbeit
Martin Peinelt

Industrial Design— Linz

Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz

Institut für Raum und Design

Industrial Design

Masterarbeit

**Weiterentwicklung eines Steigeisens für die Anwendung im Forstbereich der
Alpinsportmarke „Austrialpin“ mit Fokus auf Robustheit und Langlebigkeit.**

Martin Peinelt, BSc

11804343

Vorgelegt am 22.06.2023

Zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.)

Betreuer

Univ.-Prof. Mag.art. Mario Zeppetzauer

Kooperationsunternehmen

ABA Hörtnagl GmbH/Austrialpin



Kunstuniversität zu Linz
University of Arts zu Linz



AUSTRIA ALPIN

TIROL

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Masterarbeit mit dem Titel "Weiterentwicklung eines Steigeisens für die Anwendung im Forstbereich der Alpinsportmarke „Austrialpin“ mit Fokus auf Robustheit und Langlebigkeit." ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Teile, die wörtlich oder sinngemäß einer Veröffentlichung entstammen sind gemäß wissenschaftlichen Zitierregeln nach bestem Wissen und Gewissen korrekt zitiert. Die Arbeit wurde bislang weder veröffentlicht noch einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

14.06.2023

Datum



Unterschrift

Abstract

Jährlich verletzen sich 1500 Menschen bei der Forstarbeit so schwer, dass sie im Krankenhaus behandelt werden müssen – über 30 starben im Jahr 2021 in Österreich. Das Hantieren mit Maschinen, Unachtsamkeit aber auch steiles und abschüssiges Gelände sind dabei die größten Gefahren (vgl. Kuratorium für Verkehrssicherheit 2021).

Um Unfälle während der Waldarbeit zu vermeiden und Menschenleben zu schützen, gibt es verschiedene Schutzausrüstungen. Neben Helmen, Schnittschutzhosen, Handschuhen und Forstschuhen können spezielle Steigeisen für den Forstbereich die Absturzgefahr in steilem Gelände verringern. Diese Produkte werden an die Schuhe geschnallt und ermöglichen der Benutzerin oder dem Benutzer einen sicheren Stand auch auf vereistem oder schneebedecktem Untergrund.

Forststeigeisen werden im Vergleich zu Steigeisen für den Alpinsportbereich tendenziell stärker beansprucht beziehungsweise in einem unterschiedlichen Umfeld verwendet. Während Sportsteigeisen vorwiegend auf Eis und hartem Schnee zum Einsatz kommen, werden Forststeigeisen primär auf gefrorenem Waldboden, welcher auch oft mit abgeschnittenen Ästen oder Baumstämmen bedeckt ist, verwendet.

Da für diesen Untergrund keine langen und spitzen Zacken notwendig sind und dadurch auch die Verletzungs- beziehungsweise Stolpergefahr verringert wird, sind die Zacken der Forststeigeisen deutlich kürzer.

Die Alpinsportmarke „Austrialpin“ verkauft aktuell zwei Varianten der Forststeigeisen, welche sich in der Bindungsart unterscheiden. Diese Modelle haben aber mehrere Schwachstellen, wodurch die Steigeisen kaputt gehen können und dadurch die Sicherheit der Benutzerin oder des Benutzers gefährdet wird. Da die Bindungsvarianten nicht benutzerfreundlich sind, verwenden einige Kundinnen und Kunden die Steigeisen nur noch selten und empfehlen diese auch nicht mehr weiter.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Neuentwicklung des aktuellen Forststeigeisenmodells von Austrialpin. Dabei soll ein Produkt geschaffen werden, das die Sicherheit von Forstarbeiterinnen und Forstarbeitern erhöht und die Benutzerfreundlichkeit verbessert.

Every year, 1500 people are so seriously injured during forestry work that they have to be treated in hospital - more than 30 died in 2021. Handling machines, carelessness, but also steep and sloping terrain are the greatest dangers (cf. Kuratorium für Verkehrssicherheit 2021).

In order to avoid accidents during forest work and to protect human life, there is a variety of protective equipment. In addition to helmets, cut protection trousers, gloves or special forestry boots, special crampons for forestry can reduce the risk of falling in steep terrain. These products are strapped to the shoes and enable the user to stand safely even on icy or snow-covered ground.

Forestry crampons tend to be more heavily used than alpine crampons, or used in a different environment. While sports crampons are mainly used on ice and hard snow, forestry crampons are primarily used on frozen forest ground, which is often also covered with cut branches or tree trunks.

Since no long pointed prongs are necessary for this ground and this also reduces the risk of injury or tripping, the prongs of the forestry crampons are significantly shorter.

The alpine sports brand "Austrialpin" currently sells two variants of forestry crampons, which differ in the type of binding. However, these models have several weak points that can cause the crampons to break and thus endanger the safety of the user. In addition, the binding variants are not user-friendly and lead to customers using the crampons only very rarely, or not at all, and not recommending them to others.

This paper deals with the new development of the current forestry crampon model from Austrialpin. The aim is to create a product that increases the safety of forestry workers and at the same time improves user-friendliness.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich beim Anfertigen der Masterarbeit unterstützt haben.

Mein Dank gilt Univ.-Prof. Mag. art. Mario Zeppetzauer für die umfassende Betreuung während des gesamten Designprozesses. Die regelmäßigen Besprechungen halfen mir sehr, die Aufgabenstellung strukturiert zu behandeln.

Besonderer Dank gilt auch der Firma Austrialpin, die es mir ermöglichte, in einem professionellen Umfeld und sehr nahe an der Umsetzung, an der Masterarbeit zu arbeiten. Mein Dank gilt dabei Andreas und Bruno Hörtnagl und vor allem Sabine Heuschneider, die mich während der gesamten Arbeit und im Prototypenbau tatkräftig unterstützte.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie, meinen Eltern und meiner Freundin für die Unterstützung während des gesamten Studiums und der Masterarbeit bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	16
1.1	Problemstellung	16
1.2	Zielsetzung und Forschungsfragen	16
1.3	Methoden und Inhalt	17
2	Recherche.....	19
2.1	Die bestehenden Steigeisen von Austrialpin.....	19
2.1.1	Aktuelles Steigeisen Produktportfolio.....	19
2.1.2	Allgemeines zu den aktuellen Forststeigeisen von Austrialpin	20
2.1.3	Produktion der aktuellen Forststeigeisen	22
2.1.4	Produktionsmöglichkeiten von Austrialpin	24
2.1.5	Analyse von Gebrauchsanweisungen für Steigeisen.....	25
2.1.6	Schwachstellen des aktuellen Produktes	26
2.1.7	Fazit	28
2.2	Forstschuhe und Forsthandschuhe	29
2.2.1	Norm für Schutzhandschuhe.....	29
2.2.2	Schnittschutzhandschuhe.....	30
2.2.3	Normen für Forstschuhe	30
2.2.4	Forstschuhe Marktrecherche	31
2.2.5	Fazit	33
2.3	Produkte zur Vermeidung des Abrutschens auf rutschigem Untergrund.....	34
2.3.1	Erklärung der Recherchemethode	34
2.3.2	Steigeisen	37
2.3.3	Schuhe	41
2.3.4	Fazit	47
2.4	Recherche zu Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen.....	47
2.4.1	Erklärung der Recherchemethode	47
2.4.2	Rechercheergebnisse	49
2.4.3	Fazit	50
2.5	Produkttestungen.....	50
2.5.1	Erklärung der Methodik	50
2.5.2	Testdurchführung.....	53
2.5.3	Testauswertung.....	55
2.5.4	Fazit	59
2.6	Qualitative Interviews	59
2.6.1	Erklärung der Methodik	60

2.6.2	Durchführung der Interviews	61
2.6.3	Fazit	66
2.7	Anwendungsbereich und Use Cases der Forststeigeisen	68
2.7.1	Erklärung der Methodik	68
2.7.2	Vergleich der Use Cases	69
2.7.3	Morphologische Zielgruppenstrukturierung	71
2.7.4	Personas	73
2.7.5	Fazit	79
2.8	Synthese der Recherche	79
2.8.1	Priorisierung der Anforderungen	79
2.8.2	Definition von zu ändernden Bereichen am Steigeisen	81
3	Entwurfsprozess	82
3.1	Erste Entwurfsphase (Ideation)	82
3.1.1	Erklärung der Methodik	82
3.1.2	Strukturierte Auflistung und Bewertung der Ideen	83
3.1.3	Zusammenführung der Ideen zu Gesamtkonzepten	98
3.1.4	Erste Prototypenphase	101
3.1.5	Fazit	104
3.2	Zweite Entwurfsphase	105
3.2.1	Erklärung der Methodik	105
3.2.2	Weiterentwicklung der Bindung	105
3.2.3	Weiterentwicklung des Rahmens	109
3.2.4	Fazit	111
3.3	Concept Freece	111
3.3.1	Rahmen	112
3.3.2	Vorderes Körbchen	112
3.3.3	Hinteres Körbchen	112
3.3.4	Riemenführung	112
3.3.5	Schließe	113
4	Ausarbeitung des finalen Entwurfs	114
4.1	Finalisierung der Rahmenform	114
4.2	Finalisierung des hinteren Körbchens	117
4.3	Finalisierung des vorderen Körbchens	119
4.4	Generelle Farbgebung und Aussehen des Gurtes	121
4.4.1	Farbgebung	121
4.4.2	Aussehen des Gurtes	124

4.5	Finalisierung der Antistollplatte	126
4.6	Materialität und Herstellung	128
4.6.1	Steigeisenrahmen	128
4.6.2	Metallbügel	129
4.6.3	Kunststoffteil des hinteren Körbchens und Antistollplatte	130
4.6.4	Riemen.....	130
4.6.5	Schnalle und Metallteil des vorderen Körbchens.....	131
5	Ergebnisse	132
5.1	Beschreibung des finalen Produktes	132
5.1.1	Allgemeine Beschreibung	132
5.1.2	Längeneinstellung.....	133
5.1.3	Robustheit	134
5.1.4	Aushängbare Rückfädelschnalle.....	135
5.1.5	Austauschbarkeit.....	136
5.1.6	Verwendung von verschiedenen Bindungsarten	137
5.1.7	Zackenform und Prägungen	138
5.1.8	Anpassbarkeit des vorderen Körbchens.....	139
5.1.9	Feder zur Verstellung der Länge des Steigeisens	140
5.1.10	Details.....	141
5.2	Finaler Funktionsprototyp	143
5.3	Handhabung	144
6	Ausblick	146
7	Schluss	147
8	Quellenverzeichnis	150
8.1	Literatur	150
8.2	Internetquellen.....	150
8.3	Filme	152
9	Abbildungsverzeichnis	153
9.1	Bilder	153
9.2	Tabellen	167
10	Anhang.....	172
10.1	Transkriptionen der Interviews	172
10.1.1	Transkription Christian Grünbacher	172
10.1.2	Transkription Andreas Koits	178
10.2	Technische Zeichnungen	182

1 Einleitung

Diese Arbeit befasst sich mit der Weiterentwicklung eines Steigeisens des Unternehmens Austrianpin für die Anwendung im Forst- aber auch Jagd- und Agrarbereich. Diese Art von Steigeisen wird vor allem dazu verwendet, um im Winter bei Holzschlägereiarbeiten in steilem Gelände bei gefrorenem Untergrund nicht abzurutschen. Außerdem werden die Steigeisen auch bei Mäharbeiten im Sommer auf sehr steilen Wiesen und bei der Jagd im Winter verwendet.

1.1 Problemstellung

Die aktuellen Steigeisenmodelle von Austrianpin sind mit einer Riemenbindung ausgestattet, aufgrund derer es umständlich ist, die Steigeisen am Schuh zu befestigen, da ein Textilriemen jedes Mal durch zwei Metallringe geführt werden muss.

Zusätzlich besteht die Gefahr, dass sich die Bindung während der Benutzung lockert und dadurch die Sicherheit der Benutzerin oder des Benutzers gefährdet wird.

Ein weiteres Problem stellt bei den aktuellen Produkten die Größenverstellbarkeit dar. Die Steigeisen sind nämlich in deren kleinsten einstellbaren Größe immer noch zu groß für Forstschuhe in der Größe 41 oder kleiner. Für Schuhe ab Größe 47 sind die Steigeisen aber wiederum zu klein.

Das Problem, mit dem sich Austrianpin außerdem konfrontiert sieht, sind Schwachstellen im Bereich des Mittelsteiges am Steigeisenrahmen und die Nietverbindung zwischen Kunststoffkorb und Metallteil. Diese Probleme entstehen durch die dauerhafte Nutzung durch professionelle Holzarbeiterinnen und Holzarbeiter und können zum Bruch des Steigeisens führen. Gebrochene Steigeisen sind einerseits ein Sicherheitsrisiko für die Benutzerinnen beziehungsweise Benutzer und müssen andererseits von Austrianpin auf Garantie repariert werden.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Somit soll im Zuge dieser Arbeit an einer Neuentwicklung des Forststeigeisenmodells von Austrianpin gearbeitet werden, welches im Bereich der Bindungsmöglichkeit eine benutzerfreundlichere und sicherere Lösung bietet. Die Steigeisen sollen auch mit Handschuhen an die Schuhe montierbar sein und dürfen sich nicht während der Arbeit lockern.

Es soll auch die Möglichkeit geschaffen werden, die Anpassbarkeit der Steigeisen an verschiedene Forstschuhe zu verbessern. Dazu soll der Bereich, in dem der Rahmen längenverstellt werden kann, vergrößert, aber auch eine seitliche Anpassung an die Schuhe ermöglicht werden, da sich die verwendeten Schuhe sowohl in deren Länge als auch Breite unterscheiden.

Um Materialversagen der Steigeisen zu verhindern, soll im Zuge dieser Arbeit anhand von Steigeisen, bei welchen es zu Materialversagen kam, analysiert werden, an welchen Stellen und warum es zu dazu gekommen ist. Diese Problemstellen müssen vermieden und bei der Neuentwicklung im Generellen auf Langlebigkeit und Robustheit geachtet werden.

Das Steigeisen muss außerdem unter Beachtung der vorhandenen Produktionsmöglichkeiten von Austrialpin entwickelt werden, jedoch sollen im Entwurfsprozess auch Varianten, welche nicht unmittelbar umzusetzen sind, generiert werden, um einen Ausblick darüber zu geben, in welche Richtung die Steigeisenentwicklung theoretisch gehen kann.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist, früh im Designprozess Ideen und Konzepte mit Hilfe von Mockups zu überprüfen und am Ende den finalen Entwurf als funktionierenden Prototypen zu produzieren. Ziel ist es, einen Ausblick auf die Serienreife zu geben.

So gesehen stellen sich aus meiner Sicht vorerst folgende Forschungsfragen:

An welchen Stellen des Steigeisens kommt es zu Materialversagen und wie kann das verhindert werden?

Wie können neue Ideen im Bereich der Formgebung und Materialität der Bindung und des Rahmens zu einer verbesserten Nutzererfahrung führen?

Wie können die definierten Ziele im Zuge der Neuentwicklung des Forststeigeisens unter Berücksichtigung der bestehenden Fertigungsverfahren bei Austrialpin erfüllt werden?

1.3 Methoden und Inhalt

Zu Beginn werden im Zuge der Recherche die aktuellen Steigeisenmodelle beschrieben und die aktuellen Problemstellen beleuchtet. Im Anschluss werden sowohl die Produktionsschritte der Steigeisen als auch die verfügbaren Produktionsmöglichkeiten bei Austrialpin beschrieben.

Eine Recherche zu Forsthandschuhen und Forstschuhen ermöglicht es, einen Überblick über jene Produkte, welche in direktem Kontakt mit Forststeigeisen sind, zu bekommen und dadurch Anforderungen an diese abzuleiten.

Im nächsten Schritt wird eine ausführliche Marktanalyse zu sämtlichen Produkten, welche das Abrutschen auf rutschigem Untergrund verhindern und zu Mechanismen, welche für die Entwicklung der Steigeisen interessant sein können, gemacht.

Durch das Testen der aktuellen Steigeisen und anderer Produkte zur Vermeidung des Abrutschens sollen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, was die Anforderungen an die Steigeisen während der Arbeit im Wald sind.

Um den Ablauf während der Forstarbeit und die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer besser zu verstehen, werden im nächsten Schritt Menschen, welche Forststeigeisen in Verwendung haben, interviewt.

Im letzten Schritt der Recherche werden die Anwendungsbereiche von Forststeigeisen, welche neben dem Forst- auch der Agrar- und Jagdbereich sind, genau analysiert und die Zielgruppen systematisch strukturiert.

Durch die Analyse der Rechercheergebnisse werden dann Anforderungen an die Forststeigeisen definiert, welche als Basis und Leitfaden für den Entwurfsprozess dienen.

Dabei werden zuerst möglichst viele Ideen zu verschiedenen Bereichen am Steigeisen generiert, die anschließend strukturiert und bewertet werden.

Durch das Kombinieren von mehreren dieser Ideen werden dann Gesamtkonzepte erstellt, die mithilfe von Prototypen getestet werden.

Die Erkenntnisse aus diesen Tests fließen dann wieder in die Weiterentwicklung des Konzeptes ein. Nach mehrmaligem Wiederholen dieses Prozesses markiert ein finales Konzept das Ende der Entwurfsphase.

In der anschließenden Ausarbeitung des finalen Konzeptes werden Überlegungen zur endgültigen Form, Materialität und Produktionstechniken gemacht. Zudem wird der finale Entwurf in einem Funktionsprototypen umgesetzt.

2 Recherche

2.1 Die bestehenden Steigeisen von Austrialpin

2.1.1 Aktuelles Steigeisen Produktportfolio

Im Bereich der Steigeisen verkauft Austrialpin aktuell vier verschiedene Produkte. Unter den Sportsteigeisen gibt es die Modelle Skysteep, Skyclimb und Skywalk. Die Steigeisen aus der Modellreihe Skyclimb und Skywalk sind zusätzlich noch in drei verschiedenen Bindungsvarianten erhältlich. Das aktuelle Produkt für den Jagd- und Forstbereich wird unter keinem eigenen Namen vertrieben. Das Forststeigeisen gibt es in zwei verschiedenen Bindungsvarianten.

Für Steigeisen mit einer Step-in Bindung werden vollsteigeisenfeste Schuhe benötigt. Diese müssen sowohl vorne als auch hinten eine Stufe eingearbeitet haben, in welche ein Bügel vorne und ein Hebel hinten eingreifen kann. Eine Kombi Bindung weist im Fersenbereich denselben Hebel wie eine Step-in Bindung auf, hat aber im Vorderbereich ein Kunststoffkörnchen, welches es ermöglicht, auch an Schuhe ohne Aufnahme für einen Bügel im Frontbereich die Steigeisen zu montieren. Eine Concept Bindung wiederum kann auch an Schuhe ohne spezielle Aufnahme für ein Steigeisen montiert werden, da diese sowohl hinten als auch vorne ein Kunststoffkörnchen hat. Folgende Abbildung zeigt die sich im Moment am Markt befindlichen Steigeisen der Marke Austrialpin.

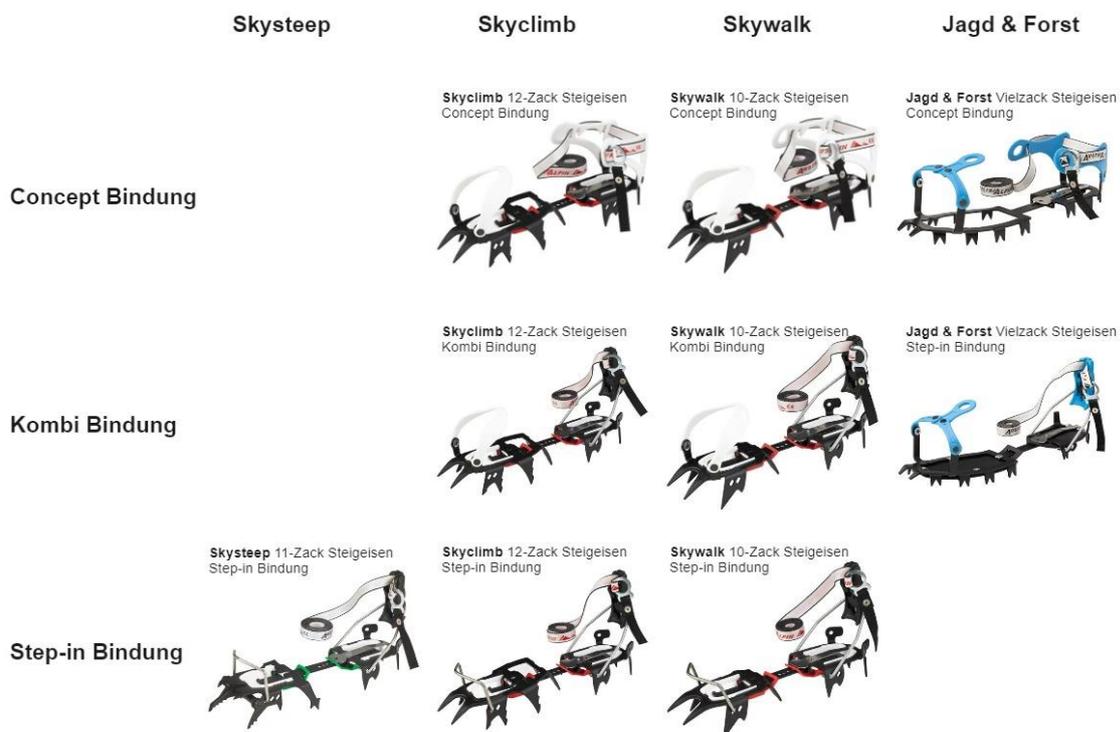


Abbildung 1: Austrialpin aktuelle Steigeisen

Für die Skyclimb und Skywalk Produktreihe von Austrialpin sind Steigeisen in allen drei Bindungsvarianten erhältlich, das Forststeigeisen gibt es entweder mit Concept oder Kombi Bindung und das Modell Skysteep gibt es nur mit Step-in Bindung.

Weitere Unterscheidungsmerkmale sind die Anzahl der Zacken und der Anwendungsbereich. Das 11-Zack Skysteep Steigeisen wird vorrangig im Eisklettersport eingesetzt, während das 12-Zack Skyclimb Modell sowohl im Eiskletter- als auch im Alpinsportbereich zum Einsatz kommt. Für das 10-Zack Skywalk Steigeisen wird empfohlen, es nur im Alpinsport zu verwenden. Das Jagd&Forst Steigeisen ist, wie der Name schon sagt, für die Verwendung im Jagd-, Forst- und Agrarbereich entwickelt worden. Generell kann gesagt werden, dass je mehr Zacken zugleich den Boden berühren, die Sicherheit erhöht wird (vgl. Austrialpin 2023).

2.1.2 Allgemeines zu den aktuellen Forststeigeisen von Austrialpin

Wie bereits erwähnt, verkauft Austrialpin aktuell zwei Versionen des Forststeigeisens mit unterschiedlicher Bindung. Die Unterscheidung liegt dabei in der Ausformung des hinteren Teiles der Bindung (siehe Abbildung 2).

Forststeigeisen mit Concept Bindung
Ohne Antistollplatte



Forststeigeisen mit Kombi Bindung
Mit Antistollplatte



Abbildung 2: Aktuelle Steigeisen von Austrialpin

Bei der Variante mit der Concept Bindung wird ein Textilriemen durch zwei Kunststoffteile im hinteren Bereich des Steigeisens gefädelt. Dieser wird anschließend nach vorne geführt und durch ein Loch des vorderen Kunststoffteiles gefädelt. Am anderen Ende des Riemen befinden sich zwei Metallringe, durch welche eine Fixierung und Spannung des Riemen ermöglicht wird.

Das Steigeisen mit der Kombi Bindung hat im Gegensatz dazu einen an einem Metallbügel befestigten Kunststoffbügel, welcher den Schuh nach unten klemmt. Im oberen Bereich des Hebels ist ebenfalls ein Textilgurt befestigt, welcher wie bei der Concept Bindung nach vorne geführt wird und dadurch den Vorderbereich des Schuhs am Steigeisen fixiert.

Der untere Teil der Steigeisen, auch Rahmen genannt, besteht aus zwei Teilen, damit die Länge an verschiedene Schuhgrößen angepasst werden kann. Dabei befindet sich ein mit dem Frontteil des Rahmens verbundener Steg in einer Führung des Rückteils. Im Steg befinden sich 14 aneinander gereihete Löcher, während im Bereich der Führung im Rückteil ein Loch ist. Am hinteren Teil des Rahmens ist zusätzlich eine vorgespannte Metallplatte befestigt, welche einen Metallbolzen aufweist und dadurch die beiden Teile des Rahmens miteinander fixiert.

Das Frontteil des Rahmens ist leicht aufgebogen, um das Abrollverhalten zu erhöhen und weist acht Vertikalzacken, welche an der Spitze jeweils noch in zwei kleinere Spitzen auseinanderlaufen, auf. Am vorderen Ende des Rahmens befinden sich zusätzlich noch zwei Frontalzacken, welche in steilem Gelände mehr Sicherheit bieten sollen. Das hintere Teil des Rahmens ist symmetrisch ausgeformt und unterscheidet sich zwischen den zwei Bindungsvarianten in der Anzahl der Zacken. Jenes der Kombi Bindung hat zwei Zacken weniger, da anstelle dieser der Metallbügel der Bindung befestigt ist. Die restlichen Teile, wie Kunststoffteile und Riemen sind bei beiden Bindungsvarianten ident.



Abbildung 3: Forstschuh auf Forststeigeisen mit Concept Bindung

Mit den Steigeisen sind zusätzlich noch sogenannte Antistollplatten erhältlich, welche das Hängenbleiben von Schnee an den Steigeisen verhindern sollen. Das kann nämlich dazu führen, dass sich so viel Schnee ansammelt, dass die Zacken nicht mehr im Boden greifen und die Person dadurch den Halt am Untergrund verliert. Die Antistollplatten bestehen aus Gummi und werden mithilfe von Metallklammern am Steigeisenrahmen von unten befestigt. Flexible Antistollplatten wie sie oft bei Sportsteigeisen zu finden sind, können bei diesen Steigeisen nicht verwendet werden, da aufgrund der Dicke der flexiblen Antistollplatten längere Zacken notwendig sind, um ein Berühren der Zacken mit dem Untergrund zu ermöglichen.

In der größten einstellbaren Größe haben die Steigeisen eine Gesamtlänge von der hintersten bis zu der vordersten Zacke von 370 mm, während die kürzeste Länge 320 mm beträgt. Das Endstück des Riemens, an welchem mit der Hand gezogen werden muss, damit die Steigeisen fixiert werden können, hat eine Länge von 45 mm und eine Breite von 12,5 mm. Die Zackenlänge der Steigeisen beträgt ungefähr 16 mm und die Breite des vorderen Anschlages für die Schuhe beträgt ungefähr 100 mm (siehe Abbildung 4-6).

Aufgrund der kurzen Zackenlänge fallen die Forststeigeisen nicht unter die DIN-Norm EN 893, da für diese eine Mindestlänge der Zacken von 20 mm notwendig ist (vgl. Deutsches Institut für Normung 2019).

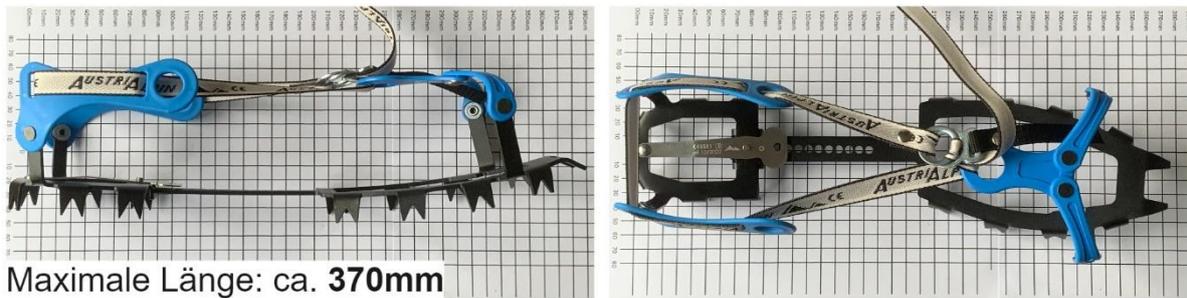


Abbildung 4: Maximale Länge der Steigeisen



Abbildung 5: Minimale Länge der Steigeisen



Abbildung 6: Sonstige Maße der Steigeisen

2.1.3 Produktion der aktuellen Forststeigeisen

Im Folgenden wird erklärt, wie die aktuellen Steigeisen bei Austria Pin produziert werden. Diese Informationen sind wichtig, um im Auge zu behalten, welche Art von Produktionstechniken in dem Unternehmen möglich sind.

Schritt 1:

Aus einem 2,5 mm dicken 25CrMo4 Stahlblech wird bei einem Nachbarunternehmen die 2D Form der Steigeisen gelasert.

Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Kontur möglichst wenige "Anstiche" hat, da pro Anstich bezahlt wird und es deutlich günstiger ist, eine lange Kontur lasern zu lassen. Zudem

sieht man den Anstich in der Kante als kleine Unebenheit. Als Anstich wird bezeichnet, wenn der Laser absetzten und an einer anderen Position mit einem neuen Pfad beginnen muss.

Schritt 2:

Nach dem Lasern muss die Form gleichmäßig erhitzt und dann wieder gehärtet werden, da durch das Lasern die Kanten bereits ein Stück weit gehärtet wurden und es nicht möglich ist, ein ungleichmäßig gehärtetes Teil im nächsten Schritt zu biegen. Dieser Schritt wird auch noch bei dem Nachbarunternehmen gemacht.

Schritt 3:

Bei Austrialpin wird als erster Schritt die gelaserte Form gebogen, beziehungsweise geprägt. Dazu werden zwei bis drei Werkzeuge benötigt, um die gewünschte Geometrie zu erzeugen. In diesen Schritten können Kennzeichnungen und Logo eingeprägt werden. Auch Vertiefungen, welche zur Festigkeit beitragen, können so gefertigt werden.

Schritt 4:

Im nächsten Schritt wird das gebogene Eisen gehärtet. Dazu wird es erhitzt und anschließend in einem Wasserbad abgeschreckt. Dieser Schritt ist notwendig, da sonst das Eisen zu weich wäre und sich unter Belastung verbiegen würde.

Schritt 5:

Nach dem Härten wird der Rahmen sandgestrahlt. Dabei werden die durch das Lasern entstandenen scharfen Kanten leicht gebrochen und Unebenheiten, welche durch das Härten entstehen, entfernt.

Schritt 6:

Der Rahmen wird nun schwarz pulverbeschichtet.

Schritt 7:

In den letzten Schritten wird der Rahmen mit den restlichen Teilen vernietet und zusammengebaut. Zum Schluss werden noch Bezeichnungen, wie zum Beispiel das Produktionsdatum auf die Metallfeder gelasert. Das wird erst am Ende gemacht, da nicht genau planbar ist, wann die Produkte verkauft werden (mündliche Information von Sabine Heuschneider, Fulpmes, Österreich, 23.02.2023).

2.1.4 Produktionsmöglichkeiten von Austrialpin

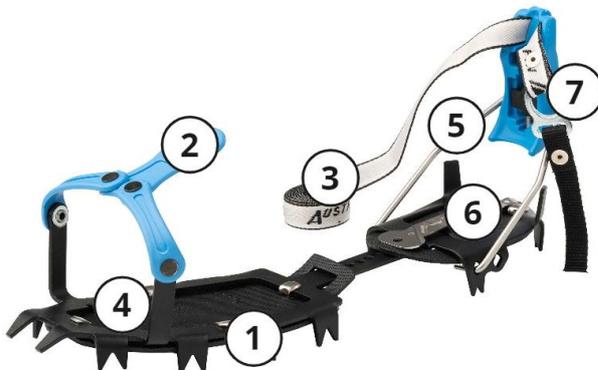
Damit zusätzlich zu der Erklärung der Produktionsweise der aktuellen Steigeisen ein Überblick über die generellen Produktionsmöglichkeiten bei Austrialpin gegeben werden kann, werden in folgender Tabelle die aktuell vorhandenen Produktionsverfahren erklärt.

Diese sind in interne und externe Möglichkeiten eingeteilt, damit auch ein Überblick geschaffen werden kann, welche Verfahren nur extern gemacht werden können.

Tabelle 1: Produktionsmöglichkeiten von Austrialpin

Intern	
Fräsen	Material: Aluminium, Stahl, Edelstahl, Messing Anzahl an Maschinen: ca. 35
Pressen	Einsatzzweck: Markierungen, Umformen, Stanzen Maschinentypen: 40-1000 Tonnen
Drehfräsen	Anzahl an Maschinen: 3 Drehfräszentren
Aluminium wärmebehandeln	
Kreissägen	Anzahl an Maschinen: 2
Honen	
Drehschneiden	Einsatzzweck: Werkzeugbau
Senkerodieren	
Drehen	
Flachschleifen	
Profilschleifen	
SLA 3D Drucken	Einsatzzweck: Prototyping
SLS 3D Drucken	
FDM 3D Drucken	
Lackieren	Spezielle "High Performance Coating" Technologie
Extern	
Kunststoffspritzgießen	Nachbarunternehmen
Drahtbiegen	
Laserschneiden	
Pulverbeschichten	
Eloxieren	
KTL	
Stahl härten	Unternehmen aus Oberösterreich

Folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der verbauten Materialien und verwendeten Produktionsweisen des aktuellen Steigeisens.



	Teil	Material	Herstellung
1	Rahmen	25CrMo4 Stahl	siehe oben
2	Kunststoffteile	Polyethylen	Kunststoffspritzguss
3	Textilriemen	Polypropylen	Zukaufteil
4	Antistollplatte	Styrol-Butadien-Kautschuck	Zukaufteil
5	Bügel	Edelstahl	Zukaufteil
6	Metallfeder	Federstahl	Zukaufteil
7	Metallösen	Edelstahl	Zukaufteil

Abbildung 7: Verwendete Materialien und Herstellungsweisen

2.1.5 Analyse von Gebrauchsanweisungen für Steigeisen

Im Zuge der Analyse der aktuellen Produkte wurden auch die Bedienungsanleitungen von Steigeisen der Marken Austrianpin, Grivel, Petzl und Stubai analysiert. Ziel davon war unter anderem, herauszufinden, ob Benutzungsfehler durch das nicht Lesen der Bedienungsanleitung entstehen können. Dabei ist zu erwähnen, dass es keine eigenen Bedienungsanleitungen für Forststeigeisen gibt, sondern nur eine universelle für jede Art von Steigeisen.

Dabei kam heraus, dass Austrianpin empfiehlt, die Riemen von Steigeisen mit Concept Bindung speziell bei der Benützung mit weichen Schuhen möglichst bei durchgebogener Sohle anzuziehen, um eine feste Bindung an den Schuh zu ermöglichen. Zudem sollen Steigeisen in trockener, vor Tageslicht geschützter Umgebung in einem Temperaturbereich von -10°C – 30°C und ohne mechanische Quetsch-, Druck- oder Zugbelastung gelagert werden. Zusätzlich sollen Schutzbeutel oder spezielle Lager- und Transportbehälter mit nichtmetallischem Untergrund verwendet werden, um Kontaktkorrosion zu vermeiden. Verschmutzte Produkte müssen in handwarmem Wasser, wenn möglich mit neutraler Seife gereinigt werden. Es wird auch darauf hingewiesen den Gurt der Bindung immer gut zu verstauen, um Stolpern zu verhindern (vgl. Austrianpin GmbH 2023).

In der Gebrauchsanweisung von Grivel Steigeisen wird davor gewarnt die Steigeisen zu erhitzen, da dadurch die Wärmebehandlung beschädigt und die Haltbarkeit beeinträchtigt wird. Außerdem sollen die Spitzen der Steigeisen niemals mit einer Schleifmaschine nachgeschärft werden. Auch Grivel warnt zusätzlich vor der Lagerung in wasserdichten Beuteln oder nassen Kellern, um Korrosion zu verhindern (vgl. Grivel 2023).

Petzl macht in der Gebrauchsanweisung für Steigeisen darauf aufmerksam, dass der Mittelsteg nicht weiter als einen Zentimeter hinter das Steigeisen hinausschauen darf. Anderenfalls muss das überstehende Teil mit einer Metallsäge abgeschnitten werden. Außerdem dürfen die letzten drei Löcher des Steges nicht zum Einstellen der Größe verwendet werden. Auch der überstehende Riemen soll nicht länger als 8 cm sein (vgl. Petzl 2023).

2.1.6 Schwachstellen des aktuellen Produktes

Durch Gespräche mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Austrialpin kam heraus, dass die aktuellen Forststeigeisen mehrere Schwachstellen in der Verarbeitung, beziehungsweise haben, welche zu Materialversagen und dadurch zu einer Beschädigung des Produktes führen. Das stellt nicht nur für die Benutzerinnen und Benutzer ein Sicherheitsrisiko dar, sondern ist auch für Austrialpin ein Zusatzaufwand, da ein beschädigtes Steigeisen ausgetauscht werden muss.

Eine Problemstelle befindet sich im Mittelsteg im Bereich der Löcher zur Verstellung der Steigeisengröße. Dort bricht das Material in jenem Bereich zwischen einem Loch und dem Rand des Steges aufgrund der geringeren Materialstärke.

Eine weitere Schwachstelle befindet sich im vorderen Bereich des Rahmens, wo es ebenfalls zu einem Bruch des Materials kommen kann.

Die dritte Schwachstelle ist die Nietverbindung zwischen den Kunststoffteilen und den Metallstegen, welche den Zehenbereich des Schuhs fixieren. Dort kann der Kunststoff zur Niete hin einreisen. (mündliche Information von Sabine Heuschneider, Fulpmes, Österreich, 23.02.2023).



Abbildung 8: Bereiche der aktuellen Problemstellen

Die angesprochenen Problemstellen wurden durch Reklamationen bekannt. Fotos davon sind in folgender Abbildung zu sehen. Anhand dieser kann besser eingeschätzt werden durch welche Belastungen es zu Materialversagen kam.

Brüche im vorderen Bereich des Rahmens



Bruch des Steges



Materialversagen des vorderen Korbchens

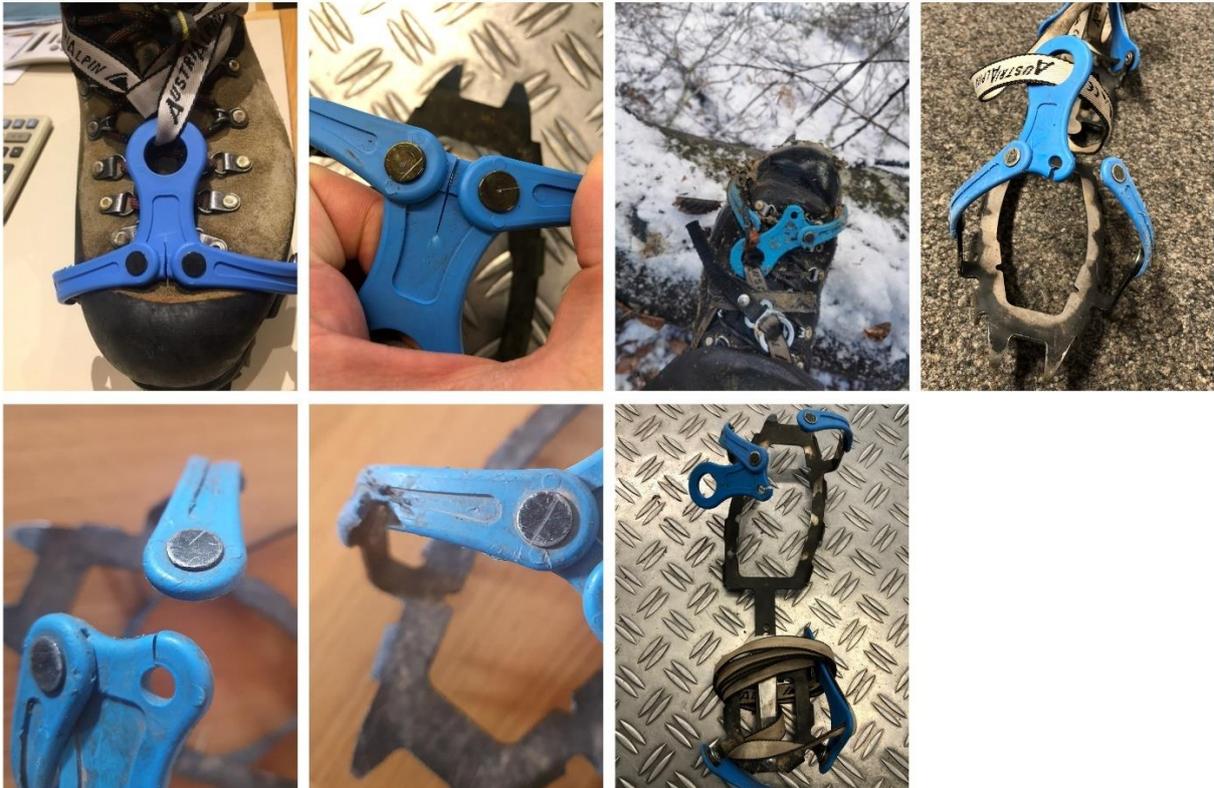


Abbildung 9: Fotos von Reklamationen

Der Bruch des Rahmens im vorderen Bereich entstand direkt am Ende einer Zacke. Daraus kann geschlossen werden, dass dieser wahrscheinlich durch kleine Beschädigungen des Materials durch den Biegevorgang in diesem Bereich entstand. In Kombination durch die relativ geringe Breite des Rahmens brach dann dieser unter Belastung.

Der Bruch des Mittelsteges ist auf eine zu hohe Biegebelastung an dieser Stelle zurückzuführen. Am Foto ist zu sehen, dass das Steigeisen an einen sehr großen Schuh angepasst ist. Dadurch ist der Steg zwischen vorderen und hinterem Rahmenteil sehr lang und deshalb anfällig für Brüche. Der Steg in diesem Bereich nicht durch die Sohle unterstützt, weshalb die Belastung direkt von diesem aufgenommen werden muss. Außerdem kann die geringe Breite des Mittelsteges ebenfalls zum Bruch geführt haben.

Die Risse im Kunststoff des vorderen Korbchens sind darauf zurückzuführen, dass das Korbchen bereit unter einer hohen Spannung vernietet wird, wodurch das Material von

Beginn an unter Zug steht. Durch die starke Beanspruchung des Steigeisens im Forstbereich (Lange Nutzungsdauer, Temperaturunterschiede, usw.) kann es dann zu diesen Rissen an den schwächsten Stellen kommen.

2.1.7 Fazit

Dieser Teil der Rechercharbeit ist für die Weiterentwicklung des Forststeigeisen insofern wichtig, da dadurch eine Analyse des jetzigen Standes durchgeführt wurde, ein genereller Überblick über das Produkt ermöglicht wurde und bestehende Problemstellen analysiert wurden.

Die wichtigste Erkenntnis dabei war, dass während der Analyse des Längenverstellmechanismus erkannt wurde, dass die kleinste einstellbare Größe der Steigeisen sehr groß ist und deshalb die Einstellung für kleine Forst- oder Bergschuhe nicht möglich ist. Der Grund dafür ist, dass der Mittelsteg im hinteren Bereich des Fersenteiles des Rahmens ansteht und dadurch der Bolzen der Feder nicht in die zwei vordersten Löcher im Mittelsteg eingreifen kann.

Das war bereits der Fall bei Scarpa Bergschuhen in der Größe 43. Forstschuhe sind allgemein robuster und massiver ausgeformt, weshalb der kleinste passende Forstschuh ein Modell in der Größe 41 war (siehe Abbildung 3). Da jedoch auch kleinere Forstschuhe erhältlich sind, ist der Längenverstellmechanismus in der aktuellen Ausführung ein Nachteil. Um die Steigeisen nämlich auch für Forstschuhe kleiner als Größe 41 einzustellen, muss der Mittelsteg nachträglich gekürzt werden. Das erwies sich im Selbsttest mit einer Metallsäge als schwierig und zeitaufwändig.

Produkte sollten nämlich für Schuhgrößen von 36 bis 45 entwickelt werden, da diese Größen umgerechnet auf die Länge des Fußes das 5. Perzentil weiblicher und das 95. Perzentil männlicher Längen darstellt (vgl. Nebgen/Mader 1989, S.91 und S.182).

Weitere Erkenntnisse wurden durch die Analyse der Gebrauchsanweisungen erlangt. Die darin empfohlenen Lagerbedingungen weichen teilweise stark von den tatsächlichen Bedingungen, in welchen Nutzerinnen und Nutzer die Steigeisen lagern, ab. Das zeigten Interviews mit Nutzerinnen und Nutzern, welche später in dieser Arbeit behandelt werden. Speziell die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit der Lagerbedingungen weichen dabei von den Empfehlungen ab.

Ein Interviewteilnehmer erklärte zum Beispiel, dass er die Steigeisen in der Seilbahnmaschine im Wald über Nacht lässt, es sei denn es hat Minusgrade und die Riemen sind nass, denn in diesem Fall muss er sie nach Hause mitnehmen und trocknen lassen (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 16.02.2023).

Auch der Hinweis in der Bedienungsanweisung von Austrialpin, dass die Steigeisen nach Möglichkeit in durchgebogenem Zustand der Sohle angelegt werden sollen, lässt darauf schließen, dass sich diese, wenn das nicht gemacht wird, im Laufe der Nutzung lockern können.

Es war auch interessant zu lesen, dass verschiedene Hersteller in deren Bedienungsanweisungen für Steigeisen explizit davor warnen den überstehenden Riemen nicht zu verstauen, da dadurch Stolpergefahr besteht.

2.2 Forstschuhe und Forsthandschuhe

In diesem Kapitel wird ein Überblick über Produkte gegeben, welche in direkten Kontakt mit den Forststeigeisen kommen. Dazu zählen Forstschuhe und Forsthandschuhe. Für die Entwicklung der Forststeigeisen ist es wichtig zu wissen welche Produkte aus diesen Bereichen häufig verwendet werden und welche Anforderungen sich dadurch ergeben.

Dabei wurde zu Beginn eine Recherche zu Normen und Anforderungen an diese Produkte angestellt. Im nächsten Schritt wurde basierend auf einer Internetrecherche und Nutzerbefragungen eine Sammlung von den am häufigsten verwendeten Produkten erstellt. Bevor diese in einer Matrix übersichtlich verglichen werden konnten, wurden basierend auf bestehenden Vergleichen Kriterien definiert, in welchen die Produkte gegenübergestellt wurden. Zum Schluss wurde versucht, durch die gewonnenen Erkenntnisse Anforderungen an die Entwicklung der Steigeisen abzuleiten.

2.2.1 Norm für Schutzhandschuhe

Die Norm EN 381-7 gilt für Kleidungsstücke, welche Schutz vor handgeführten Kettensägen bieten. Die Norm beschreibt zusätzlich vier Klassen, welche mit der Kettengeschwindigkeit zusammenhängen, mit welcher die Tests durchgeführt werden. Klasse 0 bietet einen Schutz bis zu einer Kettengeschwindigkeit von 16 m/s, Klasse 1 bis zu 20 m/s, Klasse 2 bis zu 24 m/s und Klasse 3 bietet den höchsten Schutz mit bis zu 28 m/s.

Außerdem gibt es innerhalb der Norm zwei Designs, welche beschreiben, in welchem Bereich der Hand sich die Schutzoberfläche befindet.

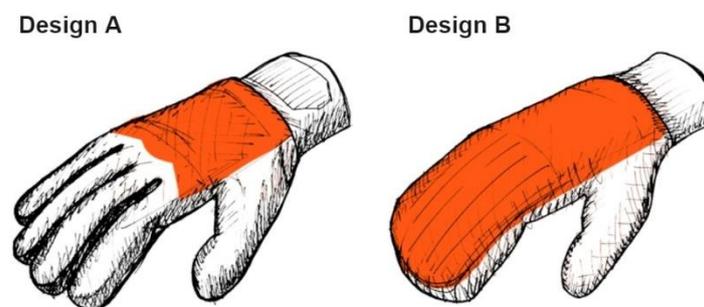


Abbildung 10: Unterschiedliche Designs von Schnittschutzhandschuhen

Das Design A bietet Schutz auf der Rückseite der Hand. Dabei muss die Schutzoberfläche mindestens 110 mm breit und 120 mm hoch sein.

Design B bietet Schutz sowohl an der Rückseite der Hand als auch an den Fingern. Die Oberfläche muss mindestens 110 mm breit und 190 mm hoch sein (vgl. Sioen Industries 2023).

2.2.2 Schnitzzschutzhandschuhe

Ein Handschuh sollte während der Forstarbeit eine gewisse Robustheit im Griffbereich bieten, warm genug für den Einsatz im Winter aber auch komfortabel zu tragen sein. Neben dem Schnitzzschutz sollte der Handschutz auch davor schützen, dass Sägespäne in den Handschuh gelangen. Dabei kann ein Klettverschluss helfen. Zudem kann auch ein spezieller Schutz die Knöchel besser schützen. Die in folgender Abbildung gezeigten Handschuhe erfüllen die oben genannten Kriterien aktuell sehr gut (vgl. Jawolo GmbH 2023).



Abbildung 11: Schnitzzschutzhandschuhe für den Forstbereich

2.2.3 Normen für Forstschuhe

Im Bereich der Forstschuhe gibt es zwei geltende Normen, welche einerseits die Schnitzzschutzklasse und andererseits die Durchtrittssicherheit, beziehungsweise den Schutz vor Druck und Stößen definieren.

Erstere ist die Norm EN 381 und besagt, dass der Schutzbereich den gesamten vorderen Schuhbereich abdecken muss. Zusätzlich darf der Abstand zwischen der Sohle und dem Schnitzzschutz nicht größer als 195 mm sein. Die Höhe des Schnitzzschutzes muss ab Brandsohle 195 mm betragen. Zudem beschreibt diese Norm fünf Schnitzzschutzklassen, welche in Korrelation mit der Kettengeschwindigkeit stehen (vgl. Grube-Forst GmbH 2022):

Klasse 0 = 16m/s Kettengeschwindigkeit

Klasse 1 = 20m/s Kettengeschwindigkeit

Klasse 2 = 24m/s Kettengeschwindigkeit

Klasse 3 = 28m/s Kettengeschwindigkeit

Klasse 4 = 32m/s Kettengeschwindigkeit

Die Norm DIN EN ISO 20345 ist die Norm für Sicherheitsschuhe, welche die Zehen und Füße vor Druck und Stößen mit einer Stahlkappe schützt. Die Norm definiert Klassen, welche sich in folgenden Kategorien unterscheiden: Durchtrittssicherheit, Kraftstoffbeständigkeit, antistatische Eigenschaft, Energieaufnahmevermögen im Fersenbereich, Wasserdichtheit und Profilierung der Laufsohle. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Klassen (vgl. Engelbert Strauss GmbH 2023):

Tabelle 2: Übersicht Sicherheitsschuhklassen

	SB	S1	S1P	S2	S3	S4	S5
Rutschhemmung	X	X	X	X	X	X	X
Zehenschutzkappe	X	X	X	X	X	X	X
Durchtrittsichere Sohle			X		X		X
Geschlossener Fersenbereich	X	X	X	X	X	X	X
Kraftstoffbeständigkeit der Sohle		X	X	X	X	X	X
Antistatische Eigenschaften		X	X	X	X	X	X
Energieaufnahmevermögen im Fersenbereich		X	X	X	X	X	X
Wasserdurchtritt				X	X	X	X
Profilierte Laufsohle					X		X

2.2.4 Forstschuhe Marktrecherche

Die in Gesprächen mit Forstarbeitern am häufigsten genannten Forstschuhe sind Modelle der Marken Pfanner, Husqvarna, Meindl und Haix. Auch bei der Internetrecherche zu diesem Bereich kamen Schuhe dieser Marken am öftesten vor. Um einen Überblick über die Unterschiede zwischen verschiedenen Forstschuhen zu bekommen, eignet sich die Definition von Kriterien, in welchen die Schuhe anschließend in einer Matrix gegenübergestellt werden. Diese Kriterien ergaben sich einerseits aus Nutzerbefragungen und andererseits durch eine Internetrecherche (vgl. top agrar 2019).

Folgende Tabelle stellt häufig verwendete Forstschuhe in einer vergleichenden Matrix gegenüber. Zu sehen ist, dass es preislich große Unterschiede gibt. Generell kann gesagt werden, dass je massiver und robuster ein Schuh aufgebaut ist, desto teurer ist dieser. Bezüglich der Schnitenschutzklasse bewegen sich die beschriebenen Schuhe in den Klassen 1 bis 3, wobei Klasse 3 sehr selten ist. Forstschuhe ohne Schnitenschutzklasse existieren nicht. Die meisten Forstschuhe sind auch durchtrittsicher, bei wenigen Ausnahmen sind dazu keine Angaben zu finden.

Alle Schuhe sind wasserdicht – bei den Pfanner Tiroler Juchten dauert es, bis diese komplett wasserdicht sind, da das Leder erst nach einer gewissen Zeit eine wasserdichte Eigenschaft entwickelt (vgl. Austria Forst 2020).

Die meisten Forstschuhe haben eine herkömmliche Schnürung, Ausnahmen sind ein Boa Verschluss am Pfanner Boa Schuh und der Husqvarna Technical 24, welcher ein Gummistiefel ist und deshalb keine Möglichkeit zur Anpassung hat.

Sieben der beschriebenen Forstschuhe sind steigeisenfest und würden somit mit den aktuellen Austrialpin Forststeigeisen mit Kombibindung kompatibel sein. Die restlichen Modelle haben im Fersenbereich keine Aufnahme für Steigeisen und sind daher nur mit Steigeisen mit Concept Bindung kompatibel. Vollsteigeisenfest, also kompatibel mit Steigeisen mit Step - in Bindung sind nur zwei Modelle.

Manche Schuhe weisen optional auch gewisse Features zur Erhöhung der Traktion wie zum Beispiel einen Metallbügel im Fersenbereich oder mit Steigeisen beschlagene Sohlen auf.

Tabelle 3: Forstschuhe Matrix

Produkt		Kriterien							
		Preis	Schnitt- schutz- klasse	Zehen- schutz	Durch- tritt- sicher	Wasser- dicht	Verschluss- art	Steigeisen- fest	Integrierte "Grip- Features"
PFANNER BOA		300€	Klasse 2	Nein	Ja	Ja	Boa Verschluss	Nein	Nein
PFANNER TIROL JUCHTEN		400€	Klasse 1	Ja	Nein	Nach einer Zeit Ja	Schnürung	Ja	Metallbügel im Fersenbereich/ Beschlag optional
HUSQVARNA TECHNICAL 24		360€	Klasse 2	Ja	Nein	Ja	Schnürung	Ja	Nein
HUSQVARNA FUNCTIONAL 24		120€	Klasse 1	Ja	Nein	Ja	Keiner	Nein	Sohle kann mit Spikes bestückt werden
MEINDL Airstream		350€	Klasse 1	Ja	Nein	Ja	Schnürung	Nein	Nein
Pfanner Zermatt		330€	Klasse 1	Ja	Ja	Ja	Schnürung	Ja	Nein
Pfanner Matterhorn		430€	Klasse 2	Ja	Ja	Ja	Schnürung	Ja	Beschlag optional
Pfanner Säntis		330€	Klasse 2	Ja	Ja	Ja	Schnürung	Ja	Nein
PROTECTOR LIGHT 2.1		230€	Klasse 2	Ja	Ja	Ja	Schnürung	Nein	Nein
PROTECTOR ALPIN		380€	Klasse 3	Ja	Ja	Ja	Schnürung	Ja	Metallspitzen im Mittelfußbereic h
PROTECTOR ULTRA 2.0 GTX		320€	Klasse 2	Ja	Ja	Ja	Schnürung (2 Zonen)	Ja	Nein

2.2.5 Fazit

Forstschuhe und Forsthandschuhe haben einen Einfluss auf die Entwicklung und Gestaltung von Forststeigeisen, da diese Produkte unmittelbar in Verbindung mit Forststeigeisen benützt werden. Vor allem Forstschuhe geben gewisse Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Forststeigeisen vor.

Wichtige Erkenntnisse aus der Recherche sind, dass ein Unterschied in der Steifigkeit der Sohle von Forstschuhen besteht. Das kann einen Einfluss darauf haben, wie steif die Steigeisen selbst ausgeformt werden müssen.

Den größten Einfluss auf die Entwicklung der Steigeisen hat wahrscheinlich die Größe der Forstschuhe. Es bestehen nämlich große Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Größen der Forstschuhe in der Länge, als auch in der Breite. Aber auch verschiedene Modelle sind unterschiedlich dimensioniert. Gibt es, wie es aktuell der Fall ist, nur eine Einheitsgröße des Steigeisens, muss dieses große Unterschiede in der Länge und Breite abdecken. Folgende Abbildung zeigt den Unterschied in der Sohlenlänge zwischen zwei Modellen von Haix in unterschiedlichen Größen.



Abbildung 12: Unterschiedliche Sohlenlängen von Forstschuhen

Eine weitere Erkenntnis ist, dass einige Forstschuhe, wie zum Beispiel der Pfanner Tiroler Juchten oder der Haix Protector Alpin optional mit einem steigeisenähnlichen Beschlag, einem Metallbügel im Fersenbereich oder mit abnehmbaren Zacken im Fußmittelbereich erhältlich sind. Diese Varianten sollen ähnlich wie Forststeigeisen das Abrutschen während der Arbeit verhindern und können somit eine Konkurrenz gegenüber Forststeigeisen darstellen.

In Bezug auf die Steigeisenfestigkeit kam heraus, dass zwar einige aber nicht alle Forstschuhe eine Aufnahme für Steigeisen im Fersenbereich haben. Aufgrund dessen muss darauf geachtet werden, dass die Forststeigeisen mit möglichst vielen Forstschuhen kompatibel sind.

2.3 Produkte zur Vermeidung des Abrutschens auf rutschigem Untergrund

2.3.1 Erklärung der Recherchemethode

In diesem Kapitel werden Produkte, welche den Zweck haben, das Abrutschen auf rutschigem Untergrund zu verhindern, beleuchtet. Dazu zählen auch Forststeigeisen, jedoch wurde das Recherchegebiet bewusst nicht nur auf deren unmittelbare Konkurrenzprodukte beschränkt. Es wurden auch Produkte, welche primär beim Spaziergehen eingesetzt werden, beleuchtet, da sich in diesem Bereich auch spannende Detaillösungen befinden.

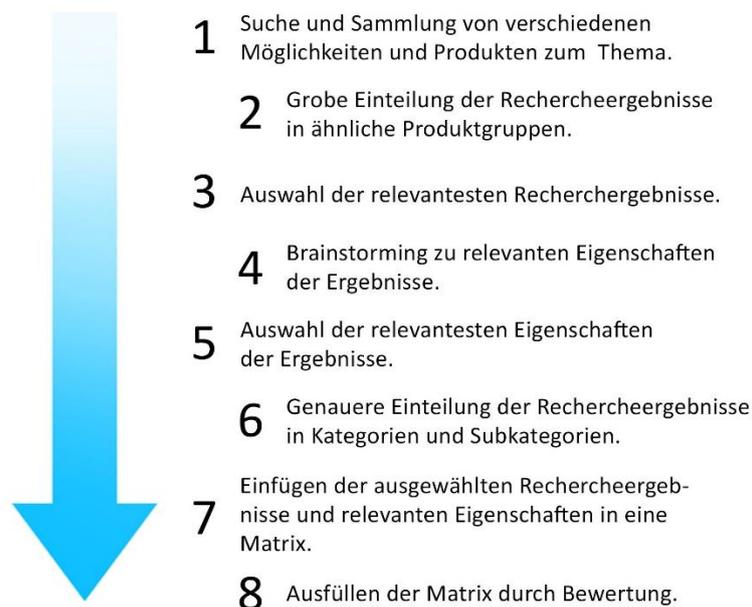


Abbildung 13: Recherchemethode zu bestehenden Produkten

Diese Abbildung zeigt die Vorgehensweise, wie die Rechercheergebnisse gesammelt und in eine Matrix eingefügt wurden. Zuerst wurde eine breite Recherche zu sämtlichen Produkten, welche das Abrutschen auf rutschigem Untergrund verhindern sollen, angestellt. Dazu zählen sowohl herkömmliche Sportsteigeisen, aber auch Produkte, welche beim Wandern oder Spaziergehen verwendet werden oder Forstschuhe mit beschlagener Sohle. Die Ergebnisse wurden in dem Programm *miro* gesammelt und verlinkt.

Im nächsten Schritt wurden diese Ergebnisse in ähnliche Produktgruppen eingeteilt, um einen besseren Überblick über die Marktsituation zu bekommen. Dabei stellten sich zwei Bereiche heraus. Der erste umfasst alle Produkte, welche in irgendeiner Art und Weise Steigeisen aufweisen. Das sind neben Sport- und Forststeigeisen auch beschlagene Forstschuhe, da diese lange Zacken an der Sohle montiert haben. In der zweiten Gruppe wurden jene Produkte eingeteilt, welche die Traktion auf rutschigem Terrain zwar erhöhen, jedoch eher für das Spaziergehen oder den Alltag entwickelt wurden und weniger für Sportaktivitäten in den Bergen.

Folgende Abbildung zeigt die Sammlung der Rechercheergebnisse und Einteilung in die zwei zuvor erwähnten Gruppen.

Steigseisen und steigseisenähnliche Produkte



Abbildung 14
Sammlung und Clusterung der Rechercheergebnisse Teil 1

Sonstige Produkte zur Erhöhung der Traction auf rutschigem Untergrund



Abbildung 15
Sammlung und Clusterung der Rechercheergebnisse Teil 2

Bei einem anschließenden Brainstorming wurden die Eigenschaften der gesammelten Produkte aufgelistet, um jene zu bewerten und vergleichen. Da es jedoch nicht möglich ist, jede Eigenschaft der Produkte zu bewerten, wurde eine Auswahl, in welchen Merkmalen der Vergleich gemacht wird, getroffen.

Es war zum Beispiel nicht möglich das Abrollverhalten eines jeden Produktes seriös zu bewerten, weshalb diese Eigenschaft nicht Teil des Vergleiches war. Folgende Abbildung zeigt die Eigenschaften und die Auswahl, in welchen ein Vergleich möglich ist.

Eigenschaften der Produkte



Auswahl Eigenschaften der Produkte



Abbildung 16: Eigenschaften der Rechercheergebnisse

Nach der Definition der Eigenschaften wurden die Rechercheergebnisse noch einmal genauer in Kategorien und Subkategorien unterteilt. Dadurch ist ein noch besserer Überblick über die verschiedenen Rechercheergebnisse möglich. Folgende Abbildung zeigt die Strukturierung in einem Baumdiagramm.

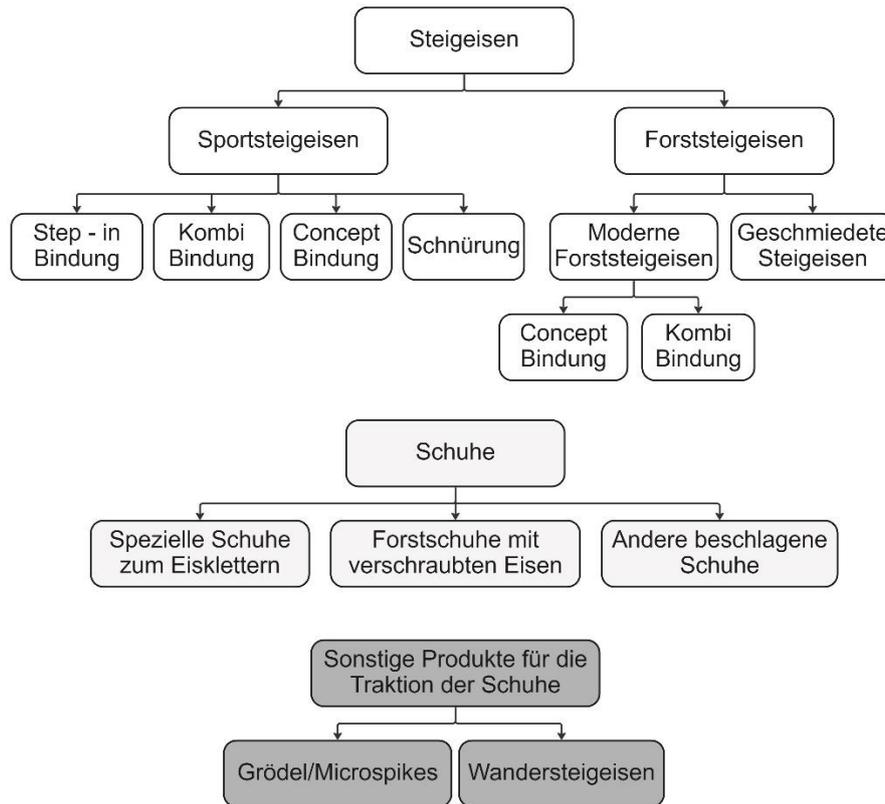


Abbildung 17: Einteilung der Rechercheergebnisse in Kategorien und Subkategorien

Die Einteilung erfolgte in drei Hauptkategorien, nämlich Steigeisen, Schuhe mit integrierten Features zur Erhöhung der Traktion und sonstige Produkte, welche das Abrutschen auf rutschigem Untergrund verhindern.

Erstere können weiter in Sport- und Forststeigeisen unterteilt werden, bei den Schuhen gibt es entweder spezielle Forstschuhe mit beschlagener Sohle, Bergschuhe, welche nicht speziell für den Forstbereich entwickelt wurden, jedoch auch einen speziellen Beschlag zur Erhöhung der Traktion haben oder spezielle Schuhe zum Eisklettern, welche ebenfalls ein Steigeisen fix verbaut haben.

Im Folgenden werden die Rechercheergebnisse der drei Hauptkategorien beschrieben und jeweils nach den zuvor definierten Kriterien analysiert.

2.3.2 Steigeisen

Neben den zwei aktuellen Austrialpin Forststeigeisenmodellen gibt es zwei Konkurrenzprodukte, welche für den Forstbereich verkauft werden. Das Modell Twin Peaks von der Marke Stubai und ein Modell der Marke Nordforest. Wobei letzteres ebenfalls von Stubai gefertigt wird und nur unter der Marke Nordforest vertrieben wird.

Das Modell von Stubai hat insgesamt acht Vertikalzacken, welche sich in zwei kleine Spitzen teilen – Frontalzacken sind keine vorhanden. Der Mittelsteg ist nicht fix mit dem Rahmen verbunden und die Kunststoffkörbchen bestehen vorne und hinten je aus einem Teil. Die Bindungsvariante ist eine Concept Bindung, jedoch wird der Riemen nicht in zwei Metallösen zusammengeführt, sondern in einer Metallklemmung. Das Modell hat außerdem eine

Antistollplatte, welche auf den Rahmen geklebt wird. Die Längenverstellung funktioniert wie bei den Modellen von Austrialpin über das Verschieben des Mittelsteges.

Das Forststeigeisen von Nordforest hat wie das Modell von Stubai acht Zacken, jedoch teilen sich diese am Ende in drei kleine Spitzen. Der Mittelsteg ist ebenfalls nicht fix mit dem Rahmen verbunden und bezüglich den Kunststoffkörnchen und der Bindung ist es dem Modell von Stubai sehr ähnlich. Ein Unterschied besteht jedoch im Bereich des Rahmens, welcher im Mittelfußbereich seitliche Anschläge hat. An diesen ist auf beiden Seiten einen Metallöse befestigt, durch welche der Riemen läuft. Das soll den Fuß im Mittelfußbereich fester an das Steigeisen drücken.

Generell kann gesagt werden, dass die Unterschiede zwischen den Modellen von Stubai beziehungsweise Nordforest und den Modellen von Austrialpin darin bestehen, dass nur die Steigeisen von Austrialpin Frontalzacken haben. Der Grund dafür ist laut Stubai, dass die fehlenden Frontalzacken das Abrollverhalten mit den Steigeisen verbessern (vgl. Stubai ZMV GmbH).

Außerdem gibt es Unterschiede in der Ausformung des Mittelsteges und der Kunststoffteile der Bindung. Auch die Art und Weise, wie der Riemen fixiert wird, ist unterschiedlich. Aus dem Gespräch mit dem Inhaber eines Versandhandels kam zudem heraus, dass seiner Meinung nach die Steigeisen von Austrialpin generell robuster als die Konkurrenzprodukte sind. Der Grund dafür sei die geringere Materialstärke der Rahmen von Stubai und Nordforest (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 21.02.2023).

Im Bereich der Forststeigeisen wurde ebenfalls ein von Hand geschmiedetes Steigeisen aufgelistet, da bei einem Gespräch mit einem Ausbilder in einer Ausbildungsstätte für Forstarbeit herauskam, dass dort mit diesen Steigeisen gearbeitet wird (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 06.02.2023).

Diese Steigeisen haben zehn Zacken und werden mit einem Lederriemen an den Schuh gebunden. Dazu befinden sich an jeder Seite des Steigeisens drei Metallösen, durch welche der Riemen geführt werden muss.

Im Bereich der Sportsteigeisen gibt es wie in Kapitel 2.1.1 bereits erklärt Unterschiede in der Bindungsart, der Anzahl der Zacken und dem Einsatzzweck. Es gibt Steigeisen mit Step – In Bindung, Kombi Bindung, Concept Bindung und Riemenbindung. Bei letzterer wird das Steigeisen mit einem Textilriemen an den Schuh gebunden. Der Unterschied zur Concept Bindung ist jener, dass dabei keine Kunststoffteile die Schuhe nach hinten und nach vorne sichern, sondern der Riemen selbst.

Eine spezielle Kategorie von Sportsteigeisen sind Ultraleichtsteigeisen, welche vor allem im Skitourensport eingesetzt werden und ein besonders geringes Gewicht und Packmaß haben. Oft wird dabei als Material für die Zacken Aluminium statt Stahl verwendet und die Verbindung zwischen den vorderen und hinteren Zacken besteht nicht aus Metall, sondern aus einem flexiblen Material wie zum Beispiel einem Textilgurt oder Kunststoffschnüren.

Sportsteigeisen sind generell nicht für die Anwendung im Forstbereich gedacht, da die langen und scharfen Zacken ein größeres Verletzungsrisiko darstellen. Jedoch werden sie trotzdem manchmal während der Forstarbeit oder Jagd verwendet.

Der Grund dafür kann unter anderem das fehlende Wissen, dass es Forststeigeisen gibt, sein (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 21.02.2023).

Tabelle 4: Steigeisen Recherche Matrix Teil 1

Produktgruppe	Produkt	Einsatzbereich	Terrainbeschaffenheit/ Umfeldeigenschaften	Wie kommt der Grip zustande?	Anzahl der Zacken	Level des Grips/Sicherheit	Verbaute Materialien zusätzlich	
Steigeisen	Moderne Forststeigeisen	Austrialpin Forststeigeisen SF01A	Forst/Jagd/Agrar	<ul style="list-style-type: none"> · Gefrorener Waldboden · Schneebedeckte Baumstämme · Sehr steiles Gelände · Kein homogener Untergrund · Lose Äste am Boden 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	Vielzack (14)	●●●●○	Kunststoff Textil
		Austrialpin Forststeigeisen SF01k	Forst/Jagd/Agrar	<ul style="list-style-type: none"> · Gefrorener Waldboden · Schneebedeckte Baumstämme · Sehr steiles Gelände · Kein homogener Untergrund · Lose Äste am Boden 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	Vielzack (14)	●●●●○	Kunststoff Textil
		Stubai Twin Peaks	Forst/Jagd	<ul style="list-style-type: none"> · Gefrorener Waldboden · Schneebedeckte Baumstämme · Sehr steiles Gelände · Kein homogener Untergrund · Lose Äste am Boden 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	8	●●●●○	Kunststoff Textil
		Nordforest Forststeigeisen	Forst/Jagd	<ul style="list-style-type: none"> · Gefrorener Waldboden · Schneebedeckte Baumstämme · Sehr steiles Gelände · Kein homogener Untergrund · Lose Äste am Boden 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	8	●●●●○	Kunststoff Textil
		Geschmiedete Steigeisen	Forst	<ul style="list-style-type: none"> · Gefrorener Waldboden · Schneebedeckte Baumstämme · Sehr steiles Gelände · Kein homogener Untergrund · Lose Äste am Boden 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	10	●●●●○	Leder
	Sportsteigeisen	Steigeisen mit Step in Bindung	Anspruchsvolle Hochtouren, Gletscherquerungen, Eisklettern	<ul style="list-style-type: none"> · Steile Gletscher · Eis/Harter Schnee · Fels · Gefrorene Wasserfälle 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	12	●●●●●	Kunststoff Textil
		Steigeisen mit Kombi Bindung	Hochtouren, Gletscherquerungen	<ul style="list-style-type: none"> · Eis/Harter Schnee · Gletscher · Fels 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	10-12	●●●●●	Kunststoff Textil
		Steigeisen mit Concept Bindung	Einfache Gletschertouren	<ul style="list-style-type: none"> · Flache Gletscher · Schneefelder · Schneebedeckte Rinnen · Harter Schnee 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	10-12	●●●●○	Kunststoff Textil
		Ultraleichte Steigeisen	Skibergsteigen, Einfache Gletschertouren	<ul style="list-style-type: none"> · Flache Gletscher · Schneefelder · Schneebedeckte Rinnen · Harter Schnee 	Metallteile mit Zacken (Steigeisen)	meist 10	●●●●○	Kunststoff Textil
		Steigeisen mit Riemenbindung	Trekking, einfache Gletschertouren	<ul style="list-style-type: none"> · Schneefelder · Flache Gletscher · Gefrorener Walduntergrund 	Metallteile mit Zacken (Steigeisen)	meist 10	●●●●○	Kunststoff Textil

Tabelle 5: Steigeisen Recherche Matrix Teil 2

	Material des Eisens	Bereich am Fuß wo Zacken greifen	Art von verwendeten Schuhen	Anbindung zum Schuh	Art der Verbindung zwischen Front und Ferse	Packmaß	One Size ja/nein	Preis	B2B oder B2C	Im Forstbereich verwendet?	Besonderheiten
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Sehr festes Schuhwerk/Forstschuhe	Concept Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	100-150€	B2B/B2C	Ja	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Steigeisen-feste Schuhe (Absatz hinten)	Kombi Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	100-150€	B2B/B2C	Ja	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Sehr festes Schuhwerk/Forstschuhe	Concept Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	100-150€	B2C	Ja	Keine Frontalzacken sollen Abrollverhalten verbessern. Mit Stick On Klebe Antistollplatten Hinteres Körbchen aus einem Teil Metallschnalle als Verschluss Kein starrer Steg
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Sehr festes Schuhwerk/Forstschuhe	Concept Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	100€	B2C	Ja	Seitliche Ösen sollen zusätzlichen Halt bieten Kein starrer Steg Hinteres Körbchen aus einem Teil Metallschnalle als Verschluss Keine Frontalzacken sollen Abrollverhalten verbessern. Produziert teilweise von Stubai
	Eisen	Gesamter Fußbereich	Sehr festes Schuhwerk/Forstschuhe	Riemen Bindung	Metallsteg	●○○○	Nein	?	?	Ja	Mit der Hand geschmiedete Steigeisen
	Stahl/Aluminium	Gesamter Fußbereich	Steigeisen-feste Schuhe, Skischuhe	Step-in Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	120-180€	B2C	Nein	
	Stahl/Aluminium	Gesamter Fußbereich	Steigeisen-feste Schuhe (Absatz hinten), Skischuhe	Kombi Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	120-180€	B2C	Nein	
	Stahl/Aluminium	Gesamter Fußbereich	Feste Bergschuhe	Concept Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	120-180€	B2C	Nein	
	Stahl/Aluminium	Gesamter Fußbereich	Feste Bergschuhe, Skischuhe	Kombi Bindung/Step-in Bindung	Oft Textilgurt oder Schnüre aus Metall oder Dyneema	●●●●	Ja	120-180€	B2C	Nein	Diese sehr leichten Modelle weisen im Vergleich zu klassischen Sportsteigeisen einige Neuheiten wie die flexible Verbindung des vorderen und hinteren Metallteiles auf. Dadurch kann Gewicht gespart und das Packmaß reduziert werden.
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Feste Bergschuhe	Riemen Bindung	Metallsteg	●○○○	Ja	100€	B2B	Nein	

2.3.3 Schuhe

Die Kategorie der Schuhe, welche das Abrutschen in steilem Gelände verhindern, lässt sich grundlegend in jene Produkte, welche speziell für den Forstbereich entwickelt wurden und Schuhe, welche auch für andere Tätigkeiten verwendet werden können, einteilen. Generell werden in dieser Kategorie Schuhe aufgelistet, welche fix mit dem Schuh verbundene Teile aufweisen, welche die Traktion erhöhen sollen.

Im Bereich der Forstschuhe bietet die Marke Pfanner zwei Varianten des Modells *Tiroler Juchten* an, welche an die Sohle verschraubte Steigeisen haben. Diese unterscheiden sich in der Ausführung der Zacken – ein Modell hat 12 relativ lange Zacken, während das andere viele eher kleine Zacken aufweist. Das dritte aufgelistete Modell von Pfanner basiert wie die zwei zuvor beschriebenen Modelle auf dem Forstschuh *Tiroler Juchten*, hat aber im Fersenbereich einen Kipphel montiert, welcher nach hinten geklappt werden kann und dadurch den Halt im hinteren Bereich erhöhen soll. Der Vorteil dieser Version ist jener, dass der Schuh schnell zu einem normalen Forstschuh umfunktioniert werden kann. Allerdings bietet er auch deutlich weniger Halt als die beiden Modelle mit fix verschraubten Steigeisen (vgl. TreeBee 2023).

Diese habe zwar den Nachteil, dass die Zacken nicht demontiert werden können, weshalb sie nur im Wald, während der Holzarbeit verwendet werden können, jedoch sollen sie einen sehr guten Halt und Tragekomfort in steilem und rutschigem Gelände bieten. Das ist auch der Grund, weshalb diese Modelle speziell von professionellen Holzarbeiterinnen und Holzarbeitern verwendet werden (vgl. Austria Forst 2020).

Es gibt auch Forstschuhe wie zum Beispiel das Modell *Rozes Wood P* von dem Hersteller Andrew, welche im Mittelfußbereich in der Sohle Gewinde eingearbeitet haben, in welche Metallzacken geschraubt werden können. Dadurch soll vor allem die Sicherheit beim Gehen über liegende Baumstämme erhöht werden (vgl. Grube-Forst GmbH 2022).

Generell kann gesagt werden, dass mit Steigeisen beschlagene Schuhe eine Konkurrenz für Forststeigeisen darstellen. Denn es werden auch bereits benützte Forstschuhe, welche allerdings eine abgenützte Sohle haben, mit Steigeisen beschlagen, da dann der Komfort von den an den Fuß angepassten Forstschuhen nicht verloren geht. Diese können dann als Zweitschuh für steiles Gelände verwendet werden (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 21.02.2023).

Neben den zuvor beschriebenen Forstschuhen mit fix verschraubten Steigeisen gibt es die Möglichkeit, auch normale Bergschuhe so zu modifizieren, dass der Halt auf rutschigem Untergrund verbessert wird. Beim sogenannten *Tricouni* Beschlag werden auf die normale Schuhsohle im Randbereich Metallklammern montiert.

Es gibt verschiedene Varianten des *Tricouni* Beschlages, wobei der Beschlag im Vorderbereich des Schuhs und am Absatz durch ein Eisen ersetzt wird, welches im Fersenbereich einem Hufeisen ähnelt. Der Beschlag wurde circa um 1910 erfunden und wurde früher auch zum Bergsteigen genützt. Generell haben Schuhe mit diesem Beschlag einen größeren Anwendungsbereich als die zuvor beschriebenen Modelle von Pfanner aber auch als Forststeigeisen (vgl. Wikipedia 2022, o.S.).

Die letzte Kategorie unter den Schuhen sind Schuhe mit fix verschraubten Steigeisen für einen spezifischen Anwendungsbereich, wie zum Beispiel Schuhe zum Eisklettern. Diese haben eine komplett steife Sohle, an welcher Steigeisen befestigt sind. Der Anwendungsbereich ist auf das Eisklettern beschränkt, da es nicht möglich ist mit diesen Schuhen zu gehen.

Tabelle 6: Schuhe Recherche Matrix Teil 1

Produkt Gruppe	Produkt	Einsatzbereich	Terrainbeschaffenheit/Umfeldeigenschaften	Wie kommt der Grip zustande?	Anzahl der Zacken	Level des Grips/Sicherheit	Verbaute Materialien zusätzlich	
Schuhe	Forstschuhe mit verschraubten Eisen	Pfanner Tiroler Juchten mit verschraubten Eisen V1 	Forst/Jagd	<ul style="list-style-type: none"> Gefrorener Waldboden Schneebedeckte Baumstämme Sehr steiles Gelände Kein homogener Untergrund Lose Äste am Boden 	An die Schuhsohle geschraubte Zacken	Vielzack (12/24)	●●●●○	-
		Pfanner Tiroler Juchten mit verschraubten Eisen V 	Forst/Jagd	<ul style="list-style-type: none"> Gefrorener Waldboden Schneebedeckte Baumstämme Sehr steiles Gelände Kein homogener Untergrund Lose Äste am Boden 	An die Schuhsohle geschraubte Zacken	Vielzack	●●●●○	-
		Pfanner Tiroler Juchten mit Fersenbügel 	Forst/Jagd	<ul style="list-style-type: none"> Gefrorener Waldboden Schneebedeckte Baumstämme Sehr steiles Gelände Kein homogener Untergrund Lose Äste am Boden 	Fix mit der Sohle verbundener Metallbügel im Fersenbereich	-	●○○○○	-
	Andere beschlagene Schuhe	Tricouni Beschlag 	Agrar/Jagd/Sport	<ul style="list-style-type: none"> Steile Wiesen Abschüssige Hänge Steile Waldabschnitte 	Metallbeschlag an den Schuhrändern	-	●○○○○	-
	Schuhe zum Eisklettern	Fix verbaute Steigeisen für das Eisklettern 	Eisklettern	<ul style="list-style-type: none"> Gefrorene Wasserfälle 	An die Schuhsohle geschraubte Zacken	8	●●●●●	-

Tabelle 7: Schuhe Recherche Matrix Teil 2

	Material des Eisens	Bereich am Fuß wo Zacken greifen	Art von verwendeten Schuhen	Anbindung zum Schuh	Art der Verbindung zwischen Front und Ferse	Packmaß	One Size ja/nein	Preis	B2B oder B2C	Im Forstbereich verwendet?	Besonderheiten
	Stahl	Gesamter Fußbereich	-	-	-	-	Nein	450€	B2B/B2C	Ja	Durch die fix mit der Sohle verbundenen Zacken ist ein besonders guter Halt garantiert, da sich nichts lösen kann.
	Stahl	Gesamter Fußbereich	-	-	-	-	Nein	450€	B2B/B2C	Ja	
	Stahl	Ferse	-	-	-	-	Nein	450€	B2B/B2C	Ja	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	-	-	-	-	Nein	170-250€	B2B	Eventuell	
	Stahl	Gesamter Fußbereich, primär Front	-	-	-	-	Nein	ca. 350€	B2C	Nein	

Die letzte Kategorie, in welche die Rechercheergebnisse eingeteilt wurden, fasst diverse Produkte zusammen, welche die Traktion der Schuhe auf rutschigem Untergrund erhöhen soll. Der Markt dafür ist groß, da der Anwendungsbereich für diese Produkte von der Anwendung im Alltag bis hin zu Wanderungen im Winter reicht.

Diese Kategorie wurde in sogenannte Grödel, bzw. Microspikes und Wandersteigeisen unterteilt, wobei die Einteilung mancher Produkte nicht eindeutig möglich war, da der Übergang zwischen den Bereichen fließend ist. Aber im Grunde umfasst die Gruppe der Grödel/Microspikes Produkte, welche tendenziell leichter sind und der Halt geringer ist. Unter den Wandersteigeisen befinden sich im Gegensatz dazu jene Produkte, welche mehr Halt bieten und Steigeisen ähnlicher sind. Im Grunde sind die Produkte in der Matrix nach aufsteigendem Grip angeordnet.

So befinden sich im oberen Bereich Produkte wie eine Sohle der Marke Vibram, welche den Halt auf vereisten oder schneebedeckten Untergründen erhöhen soll. Dabei wird die Sohle mit elastischen Bändern am Schuh befestigt und bildet dadurch eine Art zweite Sohle. Durch die profilierte Sohle soll Ausrutschen verhindert werden, jedoch sind keine Spikes in die Sohle eingearbeitet. Dennoch soll laut Vibram der Halt besser als mit anderen Vibram Sohlen sein (vgl. Vibram S.p.A.).

Eine weitere Möglichkeit, den Halt durch eine an den Schuh montierte Sohle zu erhöhen, bietet das Produkt Stabilicers heavy, bei welchem eine durchgängige Kunststoffsohle mit eingearbeiteten Metallspikes mittels Klettverschlüssen am Schuh montiert wird. Zusätzlich sind in Querrichtung laufende Stege in die Sohle eingearbeitet. Der Anwendungsbereich umfasst alltägliche Aktivitäten in primär urbanen Gebieten aber auch Aktivitäten wie das Eisfischen.

Viele der Produkte im Bereich der Grödel/Microspikes bestehen aus einem elastischen Teil aus einem Elastomer und daran befestigten Zacken, welche das Ausrutschen verhindern sollen. Die Ausführung ist von Produkt zu Produkt unterschiedlich – vor allem die Länge der Spikes unterscheidet sich. So gibt es Produkte wie die Yaktrax Walker, bei welchen nur Metallspiralen im Sohlenbereich den Grip erhöhen sollen. Auch der elastische Teil, welcher über den Schuh gespannt wird, ist bei diesem Modell sehr dünn ausgeformt. Das Modell Diamond Grip ist schon robuster ausgeformt. Kleine sternförmige Metallspikes sind dabei an einer Metallkette und damit am Gummiteil befestigt.

Die Alpine Loacker Chain Pro 18 haben bereits richtige Zacken im Sohlenbereich, welche ebenfalls durch eine Metallkette mit dem oberen Teil verbunden sind. Die Zacken sind bereits lang genug, um diese ein Stück weit in gefrorenen Untergrund zu drücken und dadurch den Grip zu erhöhen. Bei den LACD Snow Spikes Easy 2 befindet sich im Sohlenbereich bereits im Front- und Fersenbereich ein Metallteil, welches sieben, beziehungsweise vier Zacken hat. Die Anbindung funktioniert gleich wie bei den zuvor beschriebenen Produkten. Im Bereich der Grödel/Microspikes bietet dieses Modell sicherlich den bestmöglichen Grip, da die Zacken bereits fast so lang wie jene von Wandersteigeisen sind (vgl. Krakel 2022).

Eine Besonderheit im Bereich der Anbindung an den Schuh bietet das Modell Summit von Yaktrax. Bei diesem Modell wird das Produkt mit einem Drehverschluss der Marke Boa, welcher sich im Fersenbereich befindet, am Schuh befestigt. Der Draht verläuft dabei vom Drehverschluss durch ein Seitenteil an jeder Seite bis nach vorne, wodurch der Schuh von allen Seiten befestigt wird. Der Vorteil dabei ist, dass dosiert werden kann, wie fest der Mechanismus gespannt werden soll. Alle der beschriebenen Produkte sind nicht one-size

sondern in verschiedenen Größen erhältlich. Außerdem haben alle über der gesamten Sohlenlänge Zacken. Es gibt aber auch Produkte in den Kategorien Grödel/Microspikes und Wandersteigeisen, welche kleiner sind und dadurch nur an einer bestimmten Stelle der Sohle zum Beispiel Zacken aufweisen. Dazu zählt unter anderem das Modell Spider von Grivel. Bei diesem Produkt wird ein Kunststoffteil, welches zehn nach unten gerichtete Schrauben montiert hat, mit einem Riemen am Schuh befestigt.

Ähnlich funktioniert das Mini Crampon von Climbing Technology, welches jedoch aus Metall gefertigt und daher deutlich robuster ist. Laut Beschreibung ist dieses Modell auch für den Forstbereich geeignet – Erfahrungswerte damit konnten jedoch keine gefunden werden.

Nur an der Ferse am Schuh wird die sogenannte Bergkralle von Menzi befestigt. Dieses Produkt ähnelt dem Hinterteil eines Steigeisens, bietet aber nur im Fersenbereich Halt. Die Bergkralle wird mit einem Riemen am Schuh befestigt und ist aus Edelstahl gefertigt. Der Grip kommt durch sechs Zacken, welche in zwei kleineren Zacken enden, zustande. Laut Hersteller ist dieses Produkt für die Anwendung in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gebirgsjagd aber auch im Sportbereich geeignet. Das Modell gibt es in zwei Größen und soll auf jeden Schuh passen (vgl. Menzi Sport 2023).

Im Bereich der Wandersteigeisen bietet Kahtoola mehrere Produkte an. Das K10 ist ein Steigeisen mit zehn Zacken, welches für Winterwanderungen und leichte Bergtouren gedacht ist. Die Hauptunterschiede zu technischen Sportsteigeisen bestehen in der Ausformung des Mittelsteges und der Bindungsart. Der Mittelsteg ist aus Federstahl gefertigt und dadurch flexibel. Das ermöglicht ein natürlicheres Gehen mit dem Steigeisen. Die Bindung ist im Grunde eine Concept Bindung, also für eine Vielzahl an Schuhen geeignet, jedoch wird diese über herkömmliche Kunststoffschnallen befestigt. Zudem ist das Vorderteil der Bindung nicht mit dem Hinterteil verbunden. Obwohl das Steigeisen über eine Längenverstellung verfügt, ist es in drei Größen erhältlich (vgl. Kahtoola 2023).

Tabelle 8: Sonstige Produkte für die Traktion der Schuhe Teil 1

Produktgruppe	Produkt	Einsatzbereich	Terrainbeschaffenheit/Umfeldeigenschaften	Wie kommt der Grip zustande?	Anzahl der Zacken	Level des Grips/Sicherheit	Verbaute Materialien zusätzlich		
Sonstige Produkte für die Traktion der Schuhe	Grödel/Microspikes	Midsole Cleats		Schnee-/Winterspaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Schneebedeckte Wege 	In ein Textilband gearbeitete Metallspikes	-	●○○○○○	Kunststoff Textil
		Sempotec Urban Survival		Schnee-/Winterspaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege 	In ein Silikonteil geklebte Metallteile	-	●○○○○○	Elastomer
		Icer's Vibram T		Schnee-/Winterspaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege 	In eine Kunststoffsohle geklebte Metallteile	-	●○○○○○	Kunststoff Textil
		Yaktrax Walker		Schnee-/Winterspaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege 	An Gummiseile befestigte kleine Metallringe	-	●○○○○○	Elastomer
		Yaktrax Diamond Grip		Schnee-/Winterspaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege 	An Metallketten befestigte kurze Metallteile	-	●○○○○○	Elastomer
		Alpine Loacker Chain Pro 18		Winterspaziergänge-/wanderungen	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge 	An Metallketten befestigte kurze Metallzacken	-	●●○○○○	Elastomer
		LACD Snow Spikes Easy 2		Winterspaziergänge-/wanderungen	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge 	An Metallketten befestigte Metallplatten mit kurzen Zacken	ca. 10	●●○○○○	Elastomer Textil
		Yaktrax Summit		Winterspaziergänge-/wanderungen und Bergtouren	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge 	Kleine Metallplatten - an Ketten befestigt	ca. 12	●●○○○○	Kunststoff, dämpfendes Material, Dünnes beschichtete s Stahlkabel
	"Wandersteigeisen"	Vibram Sohle		Alltag/Spaziergänge	<ul style="list-style-type: none"> Rutschige Straßen 	Faltbare Sohle	-	○○○○○○	Gummi, Kunststoff
		Grivel Spider		Winterspaziergänge-/wanderungen	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge Gefrorene Hänge 	In eine Kunststoffplatte geschraubte Schrauben	-	●●○○○○	Kunststoff Textil
		Climbing Technology Mini Crampon 6 P		Winterspaziergänge-/wanderungen	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge Gefrorene Hänge 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	ca. 6	●●○○○○	Textil
		Bergkralle		Agrar/Forstbereich	<ul style="list-style-type: none"> Steile, rutschige Wiesenhänge 	Gebogene Metallplatte	6	●●○○○○	Textil
		Kahtoola K10		Winterspaziergänge-/wanderungen, Leichte Bergtouren mit Schneekontakt	<ul style="list-style-type: none"> Eisige Wege Schneebedeckte Wege Flache Schneefelder im Gebirge Gefrorene Hänge Winterbergtouren 	Metallplatte mit Zacken (Steigeisen)	10	●●●○○○	Kunststoff Textil

Tabelle 9: Sonstige Produkte für die Traktion der Schuhe Teil 2

	Material des Eisens	Bereich am Fuß wo Zacken greifen	Art von verwendeten Schuhen	Anbindung zum Schuh	Art der Verbindung zwischen Front und Ferse	Packmaß	One Size ja/ne in	Preis	B2B oder B2C	Im Forstbereich verwendet?	Besonderheiten
	Stahl	Vorderer Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe	Elastischer Gummi	-	●○○	Ja	20€	B2C	Nein	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe	Elastischer Gummi	Elastomer	●●●	Nein	10€	B2C	Nein	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe	Textilriemen mit Klettverschluss	Sohle	●○○	Nein	65€	B2C	Nein	Die Lösung mit dem elastischen Kunststoff als Anbindung zum Schuh ermöglicht schnelles An- und Ausziehen.
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Elastischer Gummi	Elastomer	●●●	Nein	20€	B2C	Nein	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Elastischer Gummi	-	●●●	Nein	50€	B2C	Nein	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Elastischer Gummi und Textilriemen mit Klettverschluss	Metallkette	●●●	Nein	30€	B2C	Nein	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Elastischer Gummi und Textilriemen mit Klettverschluss	Metallkette	●●●	Nein	40€	B2C	Eventuell	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Über einen Boa Verschluss im Fersenbereich	Metallkette	●●●	Nein	100€	B2C	Nein	Spannender Bindungsmechanismus
	-	Gesamter Fußbereich	Alltagschuhe mit schlechter Sohle	Umschließt den Schuh ein Stück und wird dann mit Gummibändern festgemacht	Durchgehende Sohle	●●●	Nein	40€	B2C	Nein	Simpler Bindungsmechanismus
	Stahl	Mittelbereich der Fußes	Trekking-schuhe, Sportschuhe, Wanderschuhe	Textilriemen mit Druckschnallenverschluss	-	●●○	Ja	40€	B2C	Eventuell	
	Stahl	Mittelbereich der Fußes	Trekking-schuhe, Wanderschuhe	Textilriemenverschluss	-	●●○	Ja	50€	B2C	Eventuell	Kleine Zacken auf der Oberseite des Rahmens sollen den Halt des Schuher auf diesem erhöhen.
	Edelstahl	Fersenbereich	Bergschuhe	Textilriemenverschluss	-	●○○	Nein	150€	B2B	Ja	
	Stahl	Gesamter Fußbereich	Trekking-schuhe, Wanderschuhe	Textilriemen mit Druckschnallenverschluss	Metallsteg	●○○	Nein	110€	B2C	Nein	Solch ein Bindungssystem mit Schnallen ist bei etablierten Sportsteigeisen nicht zu finden.

2.3.4 Fazit

Abschließend kann gesagt werden, dass die unmittelbare Konkurrenz im Bereich der Forststeigeisen mit zwei Mitbewerbern relativ klein ist. Die Unterschiede liegen in der Ausformung des Mittelsteiges und der Fixierung der Riemen

Nicht zu unterschätzen ist jedoch die Konkurrenz aus dem Bereich der beschlagenen Forstschuhe. Unabhängig voneinander empfanden drei Interviewteilnehmer diese als bessere Alternative zu Forststeigeisen in steilem Gelände. Außerdem fehlt teilweise im Agrar-, als auch im Jagdbereich das Wissen, dass es Forststeigeisen gibt.

Interessante Verbindungsmöglichkeiten zwischen den Zacken sind zudem im Bereich der ultraleichten Sportsteigeisen zu finden.

Sehr viele Produkte zur Erhöhung der Traktion auf rutschigem Untergrund gibt es hingegen für die Anwendung im Alltag oder auf Wanderungen/Spaziergängen. Interessant dabei war zu sehen, dass es auch Produkte mit im Verhältnis großen Zacken, welche jedoch flexibel mit Metallketten miteinander verbunden sind, gibt. Generell ist bei diesen Produkten das Anziehen sehr intuitiv, da bei den Modellen mit Gummiring im oberen Bereich dieser nur über die Schuhe gezogen werden muss.

Unterschiede bestehen zwischen den beschriebenen Produkten auch im Bereich, an welchem der Grip zustande kommt. Die meisten Produkte bieten Zacken über die gesamte Sohlenlänge, andere nur im Vorder- oder Fersenbereich. Interessant sind zudem Bindungen wie der Boa Verschluss am Modell Yaktrax Summit. Diese Methode wird bei keinem anderen Steigeisen verwendet, ermöglicht aber ein intuitives Anlegen der Steigeisen.

2.4 Recherche zu Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen

2.4.1 Erklärung der Recherchemethode

In diesem Abschnitt werden Produkte, beziehungsweise Detaillösungen von Produkten gezeigt, wie die Anbindung von Objekten an einen Schuh oder Verschlussmechanismen generell in anderen Bereichen funktionieren. Dabei wurde eine breite Internetrecherche angestellt, wobei vor allem im Schneeschuhsport interessante Lösungen gefunden wurden. Folgende Abbildung zeigt dabei die Vorgehensweise.

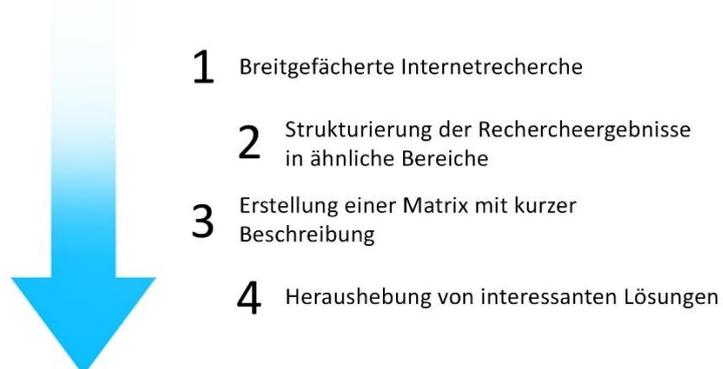


Abbildung 18: Recherchemethode zu Produkten aus anderen Bereichen

Zu Beginn wurde im Zuge einer Internetrecherche nach unterschiedlichen Lösungen, wie ein Objekt an einen Schuh angebunden werden kann und nach generellen Verschlussmöglichkeiten gesucht. Recherchefelder waren dabei der Snowboard-, Schneeschuh- oder Skitourensport. Die Ergebnisse wurden jeweils mit einem Bild und der Verlinkung in dem Online-Whiteboard *miro* gesammelt. Im Anschluss wurden die Rechercheergebnisse strukturiert und nach ähnlichen Ergebnissen geordnet. Folgende Abbildung zeigt die strukturierten Rechercheergebnisse.



Abbildung 19: Strukturierung der Recherche zu Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen

Es hat sich angeboten, die Ergebnisse in sechs Kategorien einzuteilen. Die erste umfasst Konzepte, in welchen ein Klettverschluss zur Anbindung an den Schuh verwendet wird. Weiters werden Produkte, bei welchen ein Boa Mechanismus zum Einsatz kommt in einer Kategorie zusammengefasst. Die weiteren Kategorien umfassen Produkte mit Riemenbindung und Lösungen, wo die Verbindung zu dem Schuh über eine Schnürung gelöst wird. Die letzte Gruppe umfasst jene Ergebnisse, welche spannende Detaillösungen bieten, jedoch nicht in eine der zuvor genannten Kategorien eingeteilt werden kann.

Danach wurden die strukturierten Ergebnisse in eine Matrix eingefügt und kurz beschrieben. Als letzten Schritt wurden aus den Rechercheergebnissen spannende Detaillösungen markiert und beschrieben, welches Detail für die Entwicklung der Forststeigeisen interessant sein kann.

2.4.2 Rechercheergebnisse

Tabelle 10: Matrix Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen

	Abbildung	Beschreibung	Potential
Sonstige Bindungsdetails		Zuerst wird ein Klettverschluss festgezogen. In diesem hängt eine Schnalle, welche anschließend zugemacht wird. Dadurch ist eine Feinadjustierung möglich.	
		Zum Festmachen des Riemens muss der Riemen nicht jedes mal neu eingefädelt werden, da an einem Ende ein Metallhaken befestigt ist, welcher in das andere Ende einfach eingehängt werden kann.	Einfache Methode zum Einhängen des Riemens.
		Fidlock bietet viele verschiedene Verschlüsse an, in welchen Magneten verbaut sind. Diese sind schnell und intuitiv zu öffnen und schließen.	Magnetschnellverschlüsse sind teilweise sehr belastbar und intuitiv zu öffnen und schließen.
Klettverschluss		Bei diesem System befinden sich die Schuhe vorne in einer Art Tasche und werden von hinten mit einem Klettverschluss nach vorne gedrückt.	
Schnürung		Bei manchen Figln werden die Schuhe an die Figl geschnürt. Nach hinten besteht ein Anschlag	
Boa Verschluss		Diese Schneeschuhe haben eine Boa Bindung. Dadurch lässt sich die Bindung von allen Seiten mit einer Drehbewegung festziehen.	Drehverschlüsse ermöglichen eine intuitive und sichere Bindungsmöglichkeit.
		Diese Grödel haben eine Boa Bindung. Dadurch lässt sich die Bindung von allen Seiten mit einer Drehbewegung festziehen.	
Ratschenbindung		Diese Bindung für Schneeskates hat nach hinten einen Anschlag und wird mit zwei Ratschen festgezogen.	
		Bei dieser Schneeschuhbindung wird der Schuh mit zwei Ratschen an den Schneeschuh gezogen.	
		Bei diesem Gerät zum Eisskaten wird der Schuh mit zwei Ratschen an das Gerät befestigt. Die hintere Ratsche ist zusätzlich gepolstert.	
		Diese Bindung für Trekkingski funktioniert ebenfalls mit zwei Ratschen.	
		Snowboardbindungen werden mit Ratschen festgemacht. Zur besseren Druckverteilung befindet sich zum Schuh hin ein breiteres Teil. Hinten ist ein großer Anschlag.	
		Ratschenbindung für Trekkingski.	Ratschenbindungen wären eventuell einfacher zu benutzen als eine Riemenbindung.
Riemenbindung		Riemenbindung für Schneeschuhe. Durch einfaches Anziehen an den Riemen werden diese gestrafft.	
		An diese Skates werden die Schuhe mit Klettverschlüssen angebunden.	
		Diese Riemenbindung wird durch einfaches Anziehen gefestigt. Durch Verbindung der beiden Riemen nur ein Anziehen notwendig.	
		Flexible Riemenbindung. Festigung entsteht durch Ziehen and en Gummiriemen.	Eine Riemenbindung wo nur angezogen werden muss, ist einfacher zu bedienen als wenn der Riemen zuvor durch Ösen gefädelt werden muss.
		Ratschen und einfache Riemenbindung kombiniert mit einem zentralen Teil, welches den Vorderfuß nach unten drückt.	
		Flexibles Netz im Vorderbereich passt sich an die Schuhform an. Festziehen ist durch eine Riemenbindung möglich.	Anpassbares Netz kann sich gut an verschiedene Schuhe anpassen.
		Flexibles Netz im Vorderbereich passt sich an die Schuhform an. Festziehen ist durch eine Riemenbindung möglich.	

2.4.3 Fazit

Im Bereich der Anbindung eines Schuhs an ein Teil gibt es abseits des Steigeisenmarktes einige interessante Lösungen, welche jedoch oft nicht den hohen Belastungen ausgesetzt sind wie es Forststeigeisen sind. Dennoch können sie eine gute Inspirationsquelle für die Ideation Phase sein. So gibt es vor allem im Bereich der Schneeschuhe sehr interessante Detaillösungen zur Anbindung der Schuhe an die Schneeschuhe.

Die Marke Tubbs bietet zum Beispiel ein Modell an, an welchem ein Boa Verschluss verbaut ist. Dadurch lässt sich durch eine Drehbewegung die gesamte Bindung fixieren oder lockern. Ob sich diese Bindungsvariante auf Forststeigeisen übertragen lässt, müsste jedoch aufgrund der verschiedenen Anforderungen in Bezug auf die Robustheit erst überprüft werden.

MSR Gear hat mit den sogenannten Paragon und Paraglide Bindungen zwei Schneeschuhbindungen im Angebot, welche im Vorderfußbereich ein flexibles „Kunststoffnetz“ haben, das sich sehr gut an verschiedene Schuharten anpasst. Zudem sind diese Bindungen mit einer Riemenbindung ausgestattet, welche durch das Ziehen an drei Riemen die Schuhe fixiert. Im Gegensatz zu Riemenbindungen wie sie am aktuellen Austrialpin Steigeisen verbaut sind, ist dabei kein Einfädeln in Ösen notwendig (vgl. Cascade Designs, Inc. 2023).

Das Unternehmen Fidlock bietet zahlreiche Mechanismen und Verschlüsse mit integrierten Magneten an, welche teilweise sehr belastbar und zudem intuitiv zu schließen und lösen sind. Diese Verschlüsse sind zwar noch nicht in steigeisenähnlichen Produkten verbaut, können jedoch eine gut Inspirationsquelle sein.

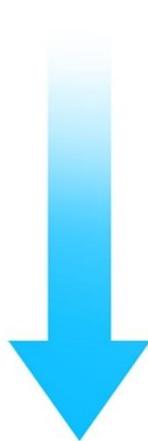
Im Gegensatz dazu haben sich herkömmliche Ratschenbindungen in verschiedensten Bindungssystemen etabliert und bieten eine einfache Möglichkeit eine Bindung fester zu ziehen oder zu lockern.

Blue Ice bietet in den Harfang Steigeisen eine einfache Möglichkeit zwei Riemen schnell miteinander zu verbinden, lösen und festzuziehen. Dabei muss zum Festmachen des Riemen der Riemen nicht jedes Mal neu eingefädelt werden, da an einem Ende ein Metallhaken befestigt ist, welcher in das andere Ende einfach eingehängt werden kann.

2.5 Produkttestungen

2.5.1 Erklärung der Methodik

Damit besser verstanden werden kann, was bei den aktuellen Forststeigeisen von Austrialpin gut beziehungsweise schlecht funktioniert, wurden diese getestet. Damit auch ein Vergleich zu anderen im Forstbereich verwendeten Produkten zur Vermeidung des Abrutschens gemacht werden kann, ist es sinnvoll, den Testablauf auch mit diesen Produkten durchzuführen. Das Ziel der Produkttests ist es, mögliche Verbesserungspotentiale herauszufinden. Folgende Grafik zeigt den gesamten Testablauf.



- 1 Definition welche Produkte getestet werden sollen.
- 2 Definition von zu testenden Eigenschaften - basierend auf Informationen der Nutzerbefragungen.
- 3 Definition des Testablaufes - Wie sollen die Eigenschaften getestet werden?
- 4 Durchführung und Dokumentation des Testablaufes und der Testumgebung.
- 5 Verschriftlichen und Bewertung der Testergebnisse und Vergleich mit Nutzeraussagen.
- 6 Herausfiltern der wichtigsten Insights und Ableitung von möglichen Verbesserungspotentialen.

Abbildung 20: Methodik der Produkttests

Zu Beginn wurde definiert, welche Produkte getestet werden sollen. Dabei wurde auch begründet, weshalb es Sinn macht, die ausgewählten Produkte im Test aufzunehmen. Folgende Abbildung zeigt die ausgewählten Objekte und die jeweilige Begründung.



Austrialpin Forststeigeisen mit Kombi Bindung

Aktuelles Produkt von Austrialpin



Austrialpin Forststeigeisen mit Concept Bindung

Aktuelles Produkt von Austrialpin



Grödel

Eine Internetrecherche zeigte, dass Jäger diese Art von Produkten während der Treibjagd verwenden, um nicht auszurutschen.



Sportsteigeisen mit Step - In Bindung

Aus Gesprächen mit Forstarbeitern und einem Jäger kam heraus, dass auch herkömmliche Sportsteigeisen mit Step - In Bindung anstatt von Forststeigeisen im Wald in steilen Hängen verwendet werden.



Bergschuhe mit Zacken im Mittelsohlenbereich

Um die Funktion und den Halt von Forstschuhen mit Zacken im Mittelfußbereich zu testen wurde ein Holzstück mit Schrauben bestückt und an einen Bergschuh gebunden.



Forstschuhähnliche Bergschuhe

Da von vielen Waldarbeiterinnen und Waldarbeitern trotz Abrutschgefahr in steilem Gelände nicht immer Forststeigeisen verwendet werden, wurden auch normale Bergschuhe, welche von der Form und dem Aufbau Forstschuhen ähnlich sind, getestet.

Abbildung 21: Übersicht der getesteten Produkte

Im nächsten Schritt wurden zu testende Eigenschaften der Produkte definiert. Um diese nicht auf Annahmen und Vermutungen basieren zu lassen, wurden Informationen aus den Nutzerbefragungen als Begründung dafür herangezogen. Da nicht alle Eigenschaften an allen Produkten getestet werden können, wurde im Anschluss noch definiert, welche Eigenschaften an welchen Produkten zu testen sind. So ist es zum Beispiel nur möglich die Größeneinstellbarkeit bei Produkten zu testen, welche auch größenverstellbar sind. Folgende Abbildung zeigt die zu testenden Eigenschaften.

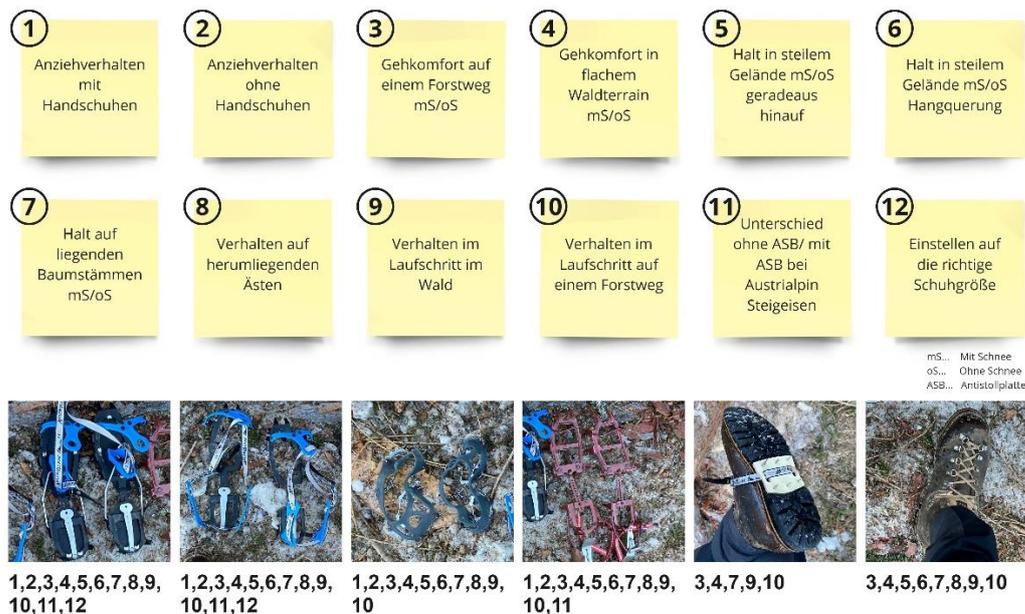


Abbildung 22: Zu testende Eigenschaften

Als nächstes wurde definiert, wie die zuvor bestimmten Eigenschaften der Produkte am besten getestet werden können. Um die verschiedenen Testabläufe strukturiert und wiederholbar durchzuführen, wurden diese in sechs Testabschnitte eingeteilt.

Folgende Grafiken zeigen zu jeder Eigenschaft den dafür notwendigen Testablauf mit der farblichen Zuordnung zu dem jeweiligen Testabschnitt und folglich die bildliche Erklärung dieser. Anschließend wurden die Testabschnitte mit den zu testenden Produkten durchgeführt.

Tabelle 11: Definition der Testabläufe

Eigenschaft	Testablauf	
Anziehverhalten mit Handschuhen	Produkte ohne Handschuhe in einem Wald anziehen	Testvorbereitung
Anziehverhalten ohne Handschuhen	Produkte mit Handschuhen in einem Wald anziehen	Testabschnitt 1
Gehkomfort auf einem Forstweg mS/oS	Ca. 50m auf einem Forstweg mit/ohne Schnee gehen	Testabschnitt 2
Gehkomfort in flachem Waldterrain mS/oS	Ca. 50m in einem Waldabschnitt mit/ohne Schnee gehen	Testabschnitt 3
Halt in steilem Gelände mS/oS geradeaus hinauf	Steilstück im Wald hinauf- und hinabsteigen	Testabschnitt 4
Halt in steilem Gelände mS/oS Hangquerung	Steilstück im Wald queren	Zu-/Abstieg
Halt auf liegenden Baumstämmen mS/oS	Über am Boden liegende Bäume steigen und entlanggehen	
Verhalten auf herumliegenden Ästen	Durch am Boden liegende Äste steigen	
Verhalten im Laufschrift im Wald	Ca. 50m in einem Waldabschnitt ohne Schnee laufen	
Verhalten im Laufschrift auf einem Forstweg	Ca. 50m auf einem Forstweg ohne Schnee laufen	
Unterschied ohne ASB/ mit ASB bei Austrianpin Steigeisen	Bei jedem Test mit den Austrianpin Steigeisen auf Stollen achten	
Einstellen auf die richtige Schuhgröße	In einem Innenraum die Steigeisen auf die richtige Schuhgröße einstellen	

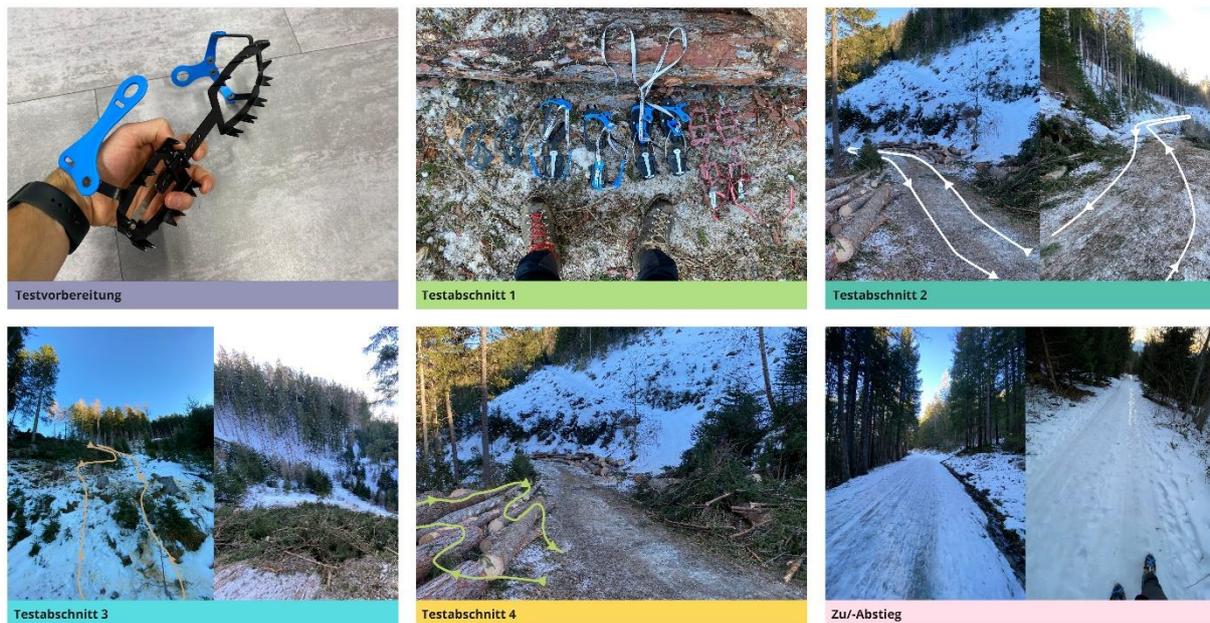


Abbildung 23: Testabschnitte

2.5.2 Testdurchführung

Die Tests wurden von mir am 12.02.2023 zwischen 15:00 Uhr und 17:30 Uhr in einem Waldstück in Tirol im Gemeindegebiet Sistrans durchgeführt.

Zuvor wurden die Steigeisen auf die richtige Größe eingestellt, was im Innenraum stattfand, da für ein Modell Werkzeug benötigt wurde. Zusätzlich wurde eine Holzplatte auf die Größe des Bereiches zwischen dem vorderen und hinteren Profil des Schuhs zugeschnitten und mit je 6 Schrauben bestückt, um Testablauf 5 durchzuführen. Befestigt wurde diese mit den Riemen der Forststeigeisen.

Das Waldstück wurde so ausgesucht, dass möglichst alle Tests reproduzierbar in einem Bereich stattfinden konnten. Es wurde ein Bereich gefunden, wo kürzlich Holz in einem Steilstück geschlägert wurde und auch Holz auf einem Stapel gelagert wurde. Zusätzlich war dieser Bereich über einen Forstweg zugänglich. Deshalb eignete sich dieser Bereich für die Tests sehr gut.

Die Testumgebung war ca. 3 km vom nächsten Ort entfernt und auf einer Höhe von 1280 Metern. Der Steilhang, auf welchem zuvor ein Kahlschlag durchgeführt wurde, hatte ungefähr eine Neigung von 35° und eine Größe von 20 mal 70 Metern. Am Hang befanden sich zahlreiche Baumstümpfe und herumliegende Äste. Weiters war der Untergrund teils mit Sägespänen bedeckt und mit Steinen durchzogen.

Es haben sich im Hang kleine Wege durch die Forstarbeit gebildet, beziehungsweise wuchsen im Hang außerdem junge Bäume. Der Untergrund war teils vereist und teils mit aufgewühlter Erde oder Schnee bedeckt.

Die Temperatur während der Tests betrug ungefähr -5°C und es schien keine Sonne im Bereich der Testumgebung. Um die Tests möglichst authentisch durchzuführen, trug ich zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Bergschuhen eine dicke Berghose, eine Fleecejacke und Handschuhe, welche Forsthandschuhen ähnelten.

Testvorbereitung:

Die getesteten Steigeisen wurden vor Testbeginn in einem Innenraum auf die richtige Größe eingestellt.

Zu-/Abstieg:

Um zu einem geeigneten Testplatz zu kommen, musste der Zustieg über einen Forstweg erfolgen. Der Zustieg erfolgte mit den Bergschuhen ohne Steigeisen – beim Abstieg wurden die Forststeigeisen mit Concept Bindung verwendet.

Testabschnitt 1:

Die zu testenden Objekte wurden einmal mit und einmal ohne Handschuhe an einem Holzlagerplatz angezogen. Der Untergrund war dabei leicht schneebedeckt, vermischt mit Rindenstücken und kurzen Ästen.

Testabschnitt 2:

In diesem Testabschnitt wurde ein Wegstück, welches ca. 80m lang war, einmal auf- und abgegangen. Der Weg hatte ein leichtes Gefälle und war teils schneebedeckt mit einer Schneetiefe von ca. 15-20 cm. Der Schnee hatte aber Fahrspuren aufgrund der Forstfahrzeuge, welche den Weg benutzen. In jenem Bereich, in welchem Holz zwischengelagert wird, ist der Weg aper, da in diesem Bereich Maschinen unterwegs sind. Der Abschnitt wurde sowohl gehend als auch kurz im Laufschrift getestet.

Testabschnitt 3:

Testen im eigentlichen Schlägerbereich. Der Abschnitt ist ungefähr 20 Meter breit und 70 Meter lang und weist eine Steigung von ca. 35° auf. Es sind dort bereits fast alle Bäume geschlägert, jedoch liegen noch sehr viele Äste auf einer Seite. Auf der anderen Seite ist der

Boden schneebedeckt. Wo aufgrund von gezogenen Bäumen kein Schnee liegt, ist die Erde darunter gefroren.

Der Abschnitt wurde einmal hinab und einmal hinaufgestiegen. Dabei wurde versucht, möglichst viele verschiedene Untergründe zu queren. Außerdem wurde der Hang nicht nur in gerader Linie durchstiegen, sondern auch in einem Abschnitt gequert. Immer wieder waren kleine Wege der Waldarbeiter zu sehen. Auf diesen waren auch Schuhabdrücke ersichtlich, aber keine Spuren von verwendeten Steigeisen.

Im Bereich zu laufen, stellte sich als sehr schwierig heraus, weshalb dieser Test nicht durchgehend gemacht wurde.

Testabschnitt 4:

Als letztes wurde auf einem Holzlagerstapel der Halt auf Baumstämmen getestet. Die sich dort befindlichen Baumstämme waren meist nicht schneebedeckt, nur wenige waren leicht schnee- bzw. eisbedeckt. Generell war der Stapel teils sehr locker und wackelig.

Der Halt auf den liegenden Baumstämmen wurde sowohl in Längs- als auch in Querrichtung getestet.

2.5.3 Testauswertung

Während der Tests wurden die Erkenntnisse und Eindrücke in einer Audiodatei gespeichert und im Anschluss schriftlich festgehalten. In folgenden Abbildungen sind diese für jedes getestete Objekt in den jeweiligen Testabschnitten zu sehen. Die wichtigsten Erkenntnisse sind dabei blau markiert.

Tabelle 12: Testauswertung der getesteten Produkte

	Austriapin Forststeigeisen mit Concept Bindung ohne ASB
Testvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Generell ist die Größenverstellung einfach. • Problem dabei ist, dass die kleinste Größe immer noch sehr groß ist. • Es hängt von der Schuhgröße ab wie weit man mit dem Schuh nach vorne rutscht.
Zu/- Abstieg	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Gripprobleme - überall sehr guter Halt und sicheres Gefühl. • Hin und wieder Hängenbleiben am Boden mit den Eisen. • Kurzes Stück auf Asphalt - starke Abnutzung der Zacken, wenn auch nur oberflächlich.
Testabschnitt 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ohne Handschuhe deutlich leichter anzuziehen als mit Handschuhen aber trotzdem ziemlich umständlich. • Nicht ganz klar wie der Riemen verlaufen muss. • Manchmal steigt man auf den Riemen hinten rauf. • Festziehen mit Handschuhen nicht gut möglich. • Metallringe verrutschen manchmal und wenn sie ganz vorne sind, ist Zuziehen nicht mehr gut möglich. • Riemen muss man umständlich am Steigeisen verstecken.
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Minimales Stollen aber kein harter Schnee, deswegen kein Problem. • Ohne und mit Schnee sehr guter Halt. • Steife Sohle bemerkbar. • Ungewohnt zu gehen.
Testabschnitt 3	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Schnee und Erde sehr guter Halt beim Runtergehen. • Beim Raufgehen durch Frontalzacken sehr guter Halt auf gefrorener Erde. • Riemen haben begonnen wegzuhängen. • Querung von Ästen guter Halt und gut zum Drübersteigen.
Testabschnitt 4	<ul style="list-style-type: none"> • Extrem guter Halt. • Leichte Balanceschwierigkeiten. • Auch guter Halt, wenn man quer auf den Stämmen steht, aufgrund der Zacken in der Mitte. • Beim Springen mit voller Kraft auf die Stämme mit dem Mittelsteg nichts gebrochen.

	Austrialpin Forststeigeisen mit Kombi Bindung mit ASB
Testvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Generell ist die Größenverstellung einfach. • Problem dabei ist, dass die kleinste Größe immer noch sehr groß ist. • Es hängt von der Schuhgröße ab wie weit man nach vorne mit dem Schuh rutscht. • Antistollplatten nicht einfach zu montieren/nicht ganz klar wie sie raufgehören.
Zu/- Abstieg	-
Testabschnitt 1	<ul style="list-style-type: none"> • Leichter als mit Concept Bindung. • Ohne Handschuhe kein Problem. • Mit Handschuhen etwas umständlicher. • Der Hebel hinten drückt stark in die Ferse.
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Unterschied zu Concept Bindung • Kein Aufstollen. • Unterschied zu normalem Gehen festgestellt, da man manchmal, wenn man Beine nicht aufhebt am Untergrund hängen bleibt. • Rindenstücke oder Äste bleiben an Zacken hängen.
Testabschnitt 3	<ul style="list-style-type: none"> • Ferse drückt immer noch sehr. • Beim Runtergehen über Äste bleibt man gefährlich hängen, wenn man Vorderlage bekommt. • Sonstiger Halt gleich gut wie bei Concept Bindung.
Testabschnitt 4	<ul style="list-style-type: none"> • Gleicher Halt wie bei Concept Bindung.
	Grödel
Testvorbereitung	-
Zu/- Abstieg	-
Testabschnitt 1	<ul style="list-style-type: none"> • Anziehen mit und ohne Handschuhen sehr schnell und gut möglich. • Versuch wurde mit Wanderschuhen durchgeführt.
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr guter Halt auf Schnee und Erde - fast kein Unterschied zu Steigeisen. • Speziell auf recht ebenen Untergrund sehr gut. • Schnelleres Vorankommen als mit Steigeisen.
Testabschnitt 3	<ul style="list-style-type: none"> • Erstaunlich guter Halt trotz Wanderschuhen. • Bei tieferen Bedingungen nicht so gut. • Man muss schauen dass, die Sohle eben am Untergrund ist. • Man kann nicht die Zacken richtig reinhacken.
Testabschnitt 4	<ul style="list-style-type: none"> • Guter Halt auch auf Baumstämmen • Man muss darauf achten, dass die gesamte Fußfläche aufliegt
	Sportsteigeisen
Testvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Extrem aufwendige Einstellung, da 5 Schrauben mit Muttern eingestellt werden müssen. • Links und rechts können nicht aus Prinzip gleich eingestellt werden, da die Schuhe nicht exakt gleich sind.
Zu/- Abstieg	-
Testabschnitt 1	<ul style="list-style-type: none"> • Anziehen mit Handschuhen einfacher als mit Austrialpin Steigeisen. • Riemen muss nicht zu kompliziert durchgefädelt werden. • Auf Untergrund sehr schlecht sichtbar.
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Man merkt Gefahr durch lange Zacken. • Kein merkbar besserer Halt wie mit Forststeigeisen.
Testabschnitt 3	-
Testabschnitt 4	-

	Bergschuhe mit Zacken im Mittelsohlenbereich
Testvorbereitung	-
Zu/- Abstieg	-
Testabschnitt 1	-
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlich zu normalen Schuhen beim Runtergehen. • Beim Raufgehen besserer Halt. • Aufgrund fehlender Zacken im Vorderbereich Abrutschen beim Abrollen.
Testabschnitt 3	-
Testabschnitt 4	<ul style="list-style-type: none"> • Besserer Halt als mit Forstschuhen. • Auch bei quer Stehen durch die Mittelzacken guter Halt.
	Bergschuhe
Testvorbereitung	
Zu/- Abstieg	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstieg mit den Bergschuhen war sehr mühsam, auf dem Forstweg ständig auf dem Schnee und Eis nach hinten weggerutscht. • In einem sehr steilen Waldhang mit nur wenig Schnee war der Aufstieg ohne Benützung der Hände aufgrund des Abrutschens nicht möglich. • Auf dem Forstweg sehr zeit- und kraftintensiv.
Testabschnitt 1	-
Testabschnitt 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlich zu Tiroler Juchten Forstschuhen. • Sehr steif im Allgemeinen. • Leichteres Gehgefühl. • Kein Grip auf eisigen Stellen oder hartem Schnee.
Testabschnitt 3	<ul style="list-style-type: none"> • Bergab erstaunlich gut im Schnee. • Sichereres Gefühl in Bezug auf Verletzungsgefahr. • Leichteres Gehgefühl. • Beim Runtergehen über Äste sicheres Gefühl. • Raufgehen kein Halt besonders auf gefrorener Erden. • Ohne Hände fast nicht möglich.
Testabschnitt 4	<ul style="list-style-type: none"> • Auf trockener Rinde guter Halt, kein Gefühl des Wegrutschens. • Balance gleich wie bei Steigeisen. • Bei schneebedeckten Stellen deutlich unsicherer und Angst vor Wegrutschen.

Die blau markierten Erkenntnisse symbolisieren eine hohe Wichtigkeit. Diese wurden im nächsten Schritt in negative, neutrale und positive Erkenntnisse eingeteilt. Dadurch konnten im letzten Schritt Potentiale für die Entwicklung der Forststeigeisen abgeleitet werden. Abbildung 22 zeigt diese Ableitung der Potentiale.

Auf der linken Seite sind die wichtigsten Erkenntnisse in negative, neutrale und positive und farblich nach den Testabschnitten eingeteilt. Auf der rechten Seite sind die abgeleiteten Potentiale aufgelistet. Mit Pfeilen ist markiert, aus welchen Erkenntnissen welche Anforderungen abgeleitet wurden.

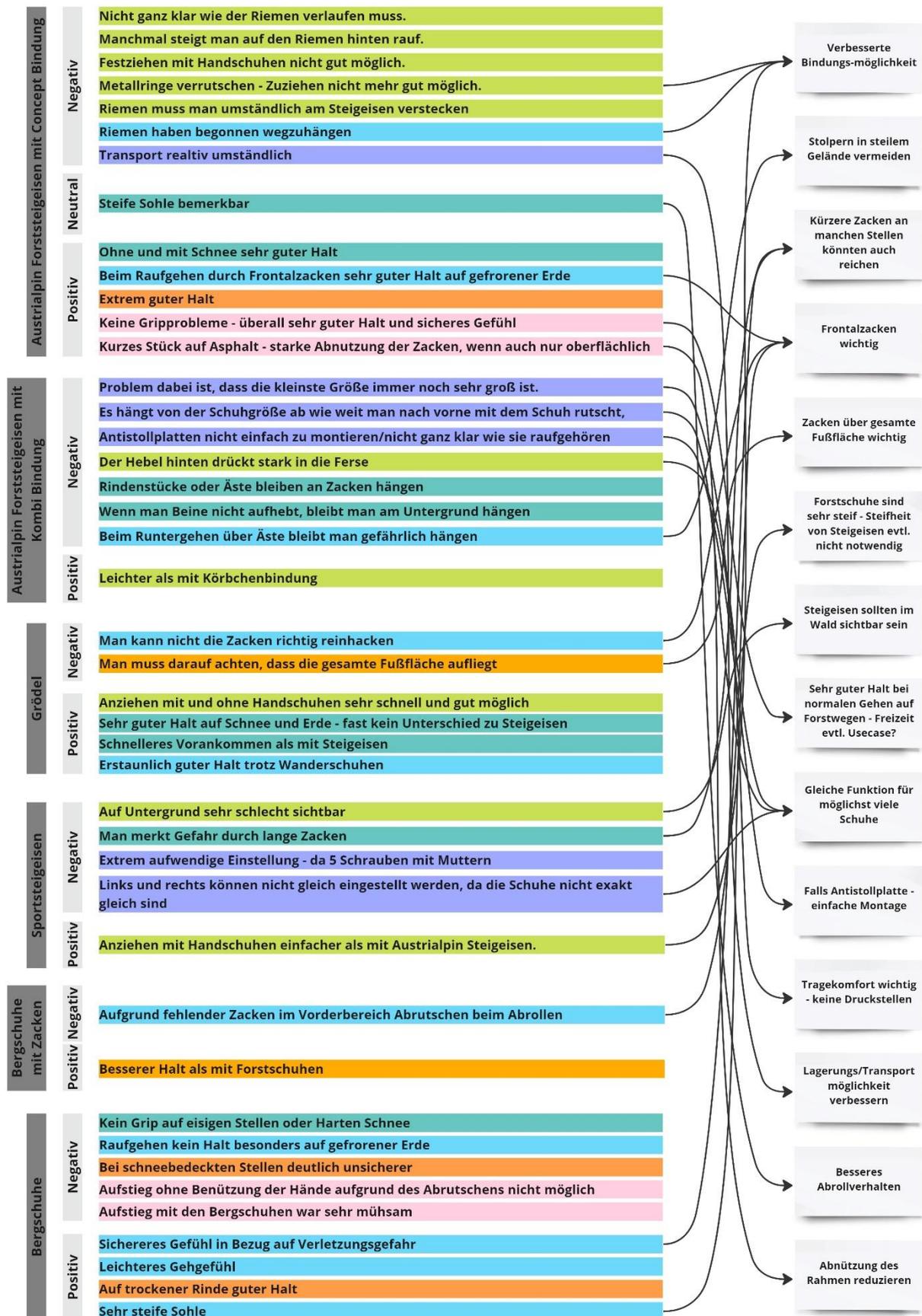


Abbildung 24: Ableitung von Potentialen aus den Produkttests

2.5.4 Fazit

Die Ergebnisse dieses Recherchebereiches können wie im vorherigen Abschnitt gut in Anforderungen an die Weiterentwicklung der Forststeigeisen zusammengefasst werden.

Generell sollte das Stolpern in steilem Gelände bestmöglich verhindert werden, da dadurch eine Absturz- und Verletzungsgefahr bestehen kann. Außerdem wurde deutlich, dass Forstschuhe an sich schon sehr steif sind und deshalb eventuell die Steifigkeit beim Steigeisen gar nicht gegeben sein muss. Zudem sollten die Steigeisen im Wald sichtbar sein, um einen Verlust zu verhindern. Weiters kann über eine Erweiterung des Use Cases nachgedacht werden, da die Steigeisen auch beim normalen Gehen auf vereisten Frostwegen sehr praktisch sein können. Die Steigeisen sollten auch für möglichst viele Schuhe die gleiche Funktion bieten und anpassbar sein. Auch der Tragekomfort ist speziell bei Forststeigeisen sehr wichtig, da diese oft den ganzen Tag benutzt werden.

Im Bereich der Anbindung zum Schuh muss über eine verbesserte Bindungsmöglichkeit nachgedacht werden, da die aktuelle Riemenlösung nicht einfach zu benützen ist. Beim Rahmen kann die Zackenform hinterfragt werden, da in gewissem Terrain die deutlich kürzeren Zacken der Grödel nicht viel schlechteren Halt geboten haben. Jedoch sind die Frontalzacken speziell im Steilhang sehr wichtig. Auch die Zackenanordnung über den gesamten Fußbereich ist wichtig, da dadurch der Halt am besten ist. Falls wieder eine Antistollplatte angedacht wird, sollte diese aber von der Anbindung einfacher und schneller sein. Zudem ist die Vermeidung von Korrosion bei diesen Produkten auch sehr wichtig, speziell wenn die Produkte oft im Einsatz sind und dadurch schneller abgenützt werden.

2.6 Qualitative Interviews

Um die Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer an das Produkt besser verstehen zu können und zu begreifen, was aktuell die Vor- und Nachteile sind, wurden qualitative Interviews mit Menschen, die Erfahrungen mit Forststeigeisen haben oder in diesem Umfeld tätig sind, durchgeführt.

Die Erkenntnisse daraus dienen als Grundlage für die durchgeführten Produkttests oder die Beschreibung des Use Cases.

2.6.1 Erklärung der Methodik

Folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise der Interviewdurchführung.

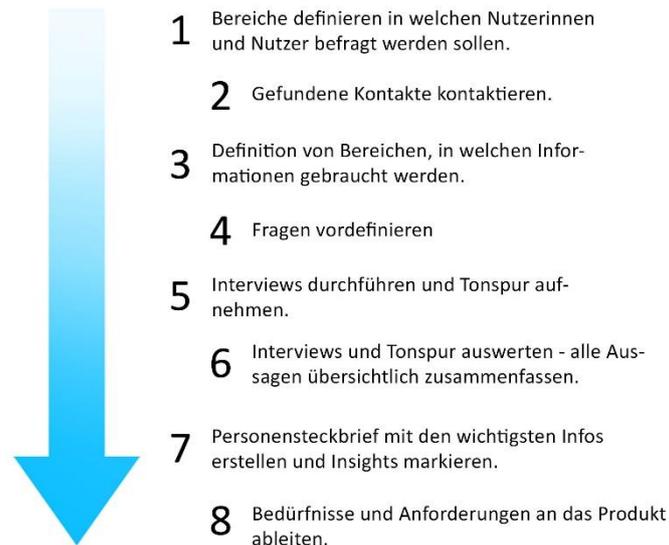


Abbildung 25: Methodik der Interviewdurchführung

Zu Beginn wurde definiert, in welchen Bereichen Nutzerinnen und Nutzer kontaktiert werden sollen. Dabei wurden neben Forstunternehmen auch Ausbildungsstätten und neben- und hauptberufliche Forstarbeiter kontaktiert. Außerdem wurde bei den größten Abnehmern von den aktuellen Forststeigeisen von Austrialpin nachgefragt und dadurch ein Kontakt zu einem Verkäufer von Forstartikeln hergestellt. Zudem wurde auch in Facebookgruppen für Forstarbeit versucht, den Kontakt zu Nutzerinnen und Nutzer aufzubauen. Da die Forststeigeisen auch im Agrar- und Jagdbereich zum Einsatz kommen, wurden auch haupt- und nebenberufliche Jäger und im Steilhang tätige Landwirte befragt. Folgende Abbildung zeigt einen Überblick über die Bereiche der durchgeführten Interviews.

Forstbereich	Steigeisenverkauf	Jagdbereich	Agrarbereich
Thomas Strauß Hauptberuflicher Forstarbeiter	Primin Felder Forstartikelverkauf	Leo Waldhart Jäger und Förster	Markus Gröber Landwirt
FAST Pichl Forstausbildungsstätte			
Thomas Andorfer Nebenberuflicher Forstarbeiter			
Christian Grünbacher Hauptberuflicher Forstarbeiter			
Andreas Koits Nebenberuflicher Forstarbeiter			

Abbildung 26: Übersicht der durchgeführten Interviews

Nach der Definition dieser Bereiche wurden zahlreiche Personen und Organisationen kontaktiert und um ein Interview gebeten. Insgesamt wurden 27 Anfragen für ein Gespräch gestellt, wovon bei acht ein Interview zustande kam.

Um die Interviews möglichst gleich und wiederholbar durchzuführen, wurden vorab für die Befragung von jenen Personen, die im Forstbereich tätig sind, Bereiche, in welchen Informationen benötigt wurden, definiert. Diese umfassten generelle Informationen über den Ablauf beim Forstarbeiten, die Häufigkeit der Ausübung und dabei verwendetes Equipment. Im Falle, dass Forststeigeisen benützt werden, zudem die Häufigkeit der Nutzung, das Einsatzgebiet, das verwendete Modell, die Vor- und Nachteile dabei und das Umfeld der Lagerung der Produkte. Basierend auf diesen Bereichen wurden im Anschluss Fragen vordefiniert, um die Interviews möglich strukturiert und wiederholbar durchzuführen.

2.6.2 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden telefonisch durchgeführt und die Tonspur meistens aufgezeichnet, damit einerseits die Konzentration bei dem Gespräch bleiben und andererseits das Interview im Nachhinein besser strukturiert werden konnte. Die vordefinierten Fragen und die Transkription der Tonaufnahmen sind im Anhang zu finden.

Im Anschluss wurde das Transkript analysiert und spannende Aussagen markiert. Diese wurden dann in einem Steckbrief des jeweiligen Interviews in generelle Aussagen, beziehungsweise positive oder negative Aussagen zu den verwendeten Steigeisen eingeteilt. Folgende Abbildung zeigt die Steckbriefe zu dem jeweiligen Interview mit den dazugehörigen wichtigsten Aussagen.

"Austria Forst" - Thomas Strauß

- Hauptberuflicher Forstarbeiter und Youtuber aus Kärnten
- Er hatte Austrialpin Steigeisen mit Concept Bindung in Verwendung



Forststeigeisenerfahrung

Allgemeine Infos	Als Alternative jetzt fix verschraubte Steigeisenschuhe
Negatives	Maschinist hat eigentlich nie Steigeisen an - nur die Arbeiter draußen
Positivs	Halt in steilem Gelände sehr wichtig
	Verbesserungsvorschlag: Bessere Bindung, ohne komplizierte Riemen
	An- und Ausziehen mit Handschuhen schwierig
	Oft an Riemen hängengeblieben
	Haben sich manchmal gelöst

Telefongespräch geführt am 01.02.2023

Abbildung 27: Interview „Austria Forst“ – Thomas Strauß

FAST Pichl Ausbildungsstätte

- Forsttechnische Ausbildungsstätte in der Steiermark
- **Alte geschmiedete Steigeisen im Einsatz**



Forststeigeisenerfahrung

Allgemeine Infos

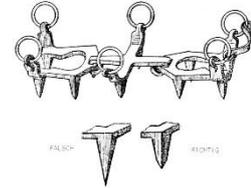
- Lederriemenschnürung**
- Verwenden Steigeisen in der Ausbildung**
- Bei gefrorenem Untergrund und bei Drübersteigen über Bäume**
- In der Ausbildungsstätte in Lagerräumen gelagert.**

Negatives

- Können verloren gehen**

Positives

- Guter Halt**



Telefongespräch geführt am 06.02.2023

Abbildung 28: Interview FAST Pichl Ausbildungsstätte

Thomas Andorfer

- Nebenberuflicher Forstarbeiter
- Mindestens jede zweite Woche im Winter
- Oberösterreich
- **Nordforest Steigeisen mit Concept Bindung in Verwendung**



Forststeigeisenerfahrung

Allgemeine Infos

- Nordforest Steigeisen**
- Selten in Verwendung da nicht oft in steilem Gelände unterwegs**
- Arbeitet in verschiedenen Arten von Forstarbeit**
- In Verwendung, wenn es extrem steil ist.**
- Fällt Bäume und arbeitet an der Seilwinde**
- Ein Freund hat Schuhe mit Zacken im Mittelbereich**
- Würde sich nächstes Mal Sportsteigeisen mit Kipphebel kaufen.**

Negatives

- Man bleibt öfters hängen beim Drübersteigen über Äste**
- Nur ohne Handschuhe Anzuziehen, aber das stört nicht**

Positives

- Guter Halt in steilem Gelände und bei gefrorenem Untergrund**
- Guter Halt auf liegenden Bäumen**

Telefongespräch geführt am 07.02.2023

Abbildung 29: Interview Thomas Andorfer

Christian Grünbacher

- Hauptberuflicher Forstarbeiter
- Jeden Tag im Winter mit Steigeisen unterwegs
- Immer im Steilhang
- Südtirol
- **Austrialpin Steigeisen mit Concept Bindung in Verwendung**



Forststeigeisenerfahrung

Allgemeine Infos	Lange Zacken wären gefährlich
	Wenn Bänder nass sind, nimmt er sie mit nach Hause zum Trocknen
	Lagerung meistens in der Maschine (Seilbahn)
	Den ganzen Winter jeden Tag im Einsatz
	Untergrund ist Schnee, Eis, Stein, Fels, Holz, Äste
	Meistens den ganzen Tag an außer man geht Mittagessen in ein Gasthaus
	Jeder Mitarbeiter hat sein eigenes Paar
	Heruntergefallene Nadeln sind wie Glatteis
	Werden im extremen Steilhang eingesetzt
	10 Stunden am Tag im Einsatz
Die ganze Zeit Handschuhe an	
Grödel wären in 2 Stunden kaputt	
Wenn Bänder richtig verknotet werden, ist es kein Problem	
Negatives	Bei kleinen Schuhen steht der Steg hinten überaus
	Ohne ASP Aufstollen bei weichem Schnee aber anscheinend kein Problem
	Niete hatte mal einen Sprung
	Verbesserungsvorschlag: Steg massiver ausformen
	Steg kann abbrechen
	Für große Schuhe ist der Steg zu kurz
	Für manche Schuhe ist der Fersenbereich ein bisschen zu klein ausgeformt
	Steife Steigeisen für kleine Schuhe gut
Steife Steigeisen für große Schuhe eher nicht so gut -> bisschen flexibel wäre besser	
Teilweise stolpern beim Steigen über Äste	
Positives	Kurze Zacken sind fein
	Frontalzacken sehr wichtig
	Im Allgemeinen sehr zufrieden mit den Steigeisen
	Bänder sind ein bisschen ein Krampf, aber wenn man sie richtig verknotet, geht es schon
	Rausrutschen oder locker werden ist nie passiert
Fein zum über Bäume steigen	

Telefongespräch geführt am 16.02.2023

Abbildung 30: Interview Christian Grünbacher

Andreas Koits

- Ehem. hauptberuflicher Forstarbeiter - jetzt nebenberuflich
- Ca. 3 Monate im Jahr mit Steigeisen unterwegs
- Kärnten
- **Austrialpin Steigeisen mit Concept Bindung in Verwendung**



Forststeigeisenerfahrung

Allgemeine Infos	Glaubt dass, die Steigeisen eher mit weicheren Schuhen brechen
	Aktuell fast immer in Verwendung, wenn er im Wald ist
	Generell witterungsabhängig wann in Verwendung
	Wichtig, dass man auch einmal richtig in einen Stamm reinhauen kann.
	Einmal anziehen und dann am Abend wieder aus
	Bei altem Traktor fährt er auch Traktor damit
	Sehr wichtig, dass die Steigeisen mit dem Schuh wirklich eine Einheit bilden und sehr steif sind.
	Lagerung draußen in der Werkstatt bei anderer Ausrüstung
	Er lässt kein Equipment im Wald liegen
Negatives	Riemen löst sich mehrmals täglich
	Würde sie mit einer besseren Bindung (Lederriemen o.ä.) weiterempfehlen - so nicht.
	Riemen um Bein herum wickeln und dann verknoten
	ASP bräuchte er nicht
Positives	Größeneinstellung war bei ihm kein Problem
	Gekauft, weil sie die massivsten waren - der ordentliche Metallrahmen hat ihm gefallen

Telefongespräch geführt am 16.02.2023

Abbildung 31: Interview Andreas Koits

Leo Waldhart

- Jäger und bei Bundesforsten
- Oberhofen im Inntal
- **Eiskletter - Steigeisen in Verwendung beim Gamsjagen**



Steigeisenerfahrungen im Jagdbereich

Allgemeine Infos	Zum Gamsjagen, wenn es eisig ist
	Forstlich im Winter manchmal auch zum Ausforsten, aber er verschiebt das eigentlich in den Sommer
	Eiskletter Steigeisen mit austauschbaren Zacken
	Hat vollsteigeisenfeste LaSportiva Schuhe
	Zieht sie nicht durchgehen an
	Hat nicht gewusst, dass es sie gibt
	Könnte sich vorstellen mit Forststeigeisen länger damit zu gehen
Negatives	Man muss schon wissen, wie man gehen muss
	"Die ersten 3 Hosen sind einmal hin"
	Kleinere Zacken wären sicher nicht schlecht
Positives	

Telefongespräch geführt am 21.02.2023

Abbildung 32: Interview Leo Waldhart

Pirmin Felder

- Felder Emmen AG ist ein großer Kunde von Austrialpin
- Verkauf und Beratung bei Felder Emmen AG
- Schweiz
- **Austrialpin Steigeisen mit beiden Bindungen im Verkauf**



Feedback von KundInnen/Infos

Allgemeine Infos	Man hört nur Feedback, wenn etwas nicht passt
	Darf nicht extrem viel teurer werden - 150€ VK
	Kleine Zacken auf dem Mittelsteg würde abrutschen auf Bäume verhindern (Versicherung)
	Zwei Mittelstege evtl.
	Beschlagene Schuhe sind angenehmer zu tragen
	Jäger sind eigene Zielgruppe
	Schuhe mit Steigeisen beschlagen ist auch eine Konkurrenz (Schuhe beschlagen kostet 250 Franken)
	Forst und Agrar sind oft dieselben Personen
	Kundenwunsch: Steigeisen nur vorne/etwas kleineres
	Verkauf online, vor Ort und auch auf Messen
	Reparier-/Austauschbarkeit wäre wichtig
	"Forststeigeisen darf schon etwas dran haben - das mögen die Forstarbeiter"
	Zwei Varianten des Frontbereiches, da Forstschuhe auch unterschiedlich breit sind
	Verkauf an alle drei Hauptzielgruppen
Antistollplatten für den Forstbereich im Wald (Steilhang) nicht notwendig Kombibindung wird empfohlen und hält deutlich besser	
Negatives	Steifer Steg nicht optimal aber er hat das Feedback noch nie gehört
	Steigeisen brechen im Bereich der Frontbügel
	Forstschuhe passen bei Concept Bindung nicht genau in die Bügel vorne rein
	Frontbügel müssen selbst herausgekrümmt werden/Bügel vorne zu schmal
Positives	Sind im Vergleich zu Stubai robuster (Dickeres Blech)
	Bei Kombibindung keine Probleme
	Frontalzacken wichtig
	Von den Zacken sind die Kunden sehr zufrieden

Online Meeting geführt am 21.02.2023

Abbildung 33: Interview Pirmin Felder

Nachdem die Interviewergebnisse in den Steckbriefen festgehalten wurden, wurden aus den wichtigsten Aussagen Anforderungen an das Forststeigeisen abgeleitet. Diese wurden zur besseren Übersicht in fünf Bereiche eingeteilt.

Im ersten Bereich wurden alle Aussagen, welche die Sicherheit während der Nutzung betreffen, zu Anforderungen zusammengefasst. Der zweite Bereich umfasst alle relevanten Aussagen zu der Anbindung des Schuhs an das Steigeisen. Die dritte Kategorie beinhaltet Anforderungen bezüglich der Robustheit der Steigeisen, während im vierten Bereich sämtliche Aussagen, welche den Halt in steilem und rutschigem Gelände betreffen, zusammengefasst sind. Der letzte Bereich umfasst Anforderungen, welche nicht einer der zuvor beschriebenen Kategorien zuzuordnen sind.

Folgende Abbildung zeigt die Anforderungen, welche sich aus den Interviews ergeben haben.

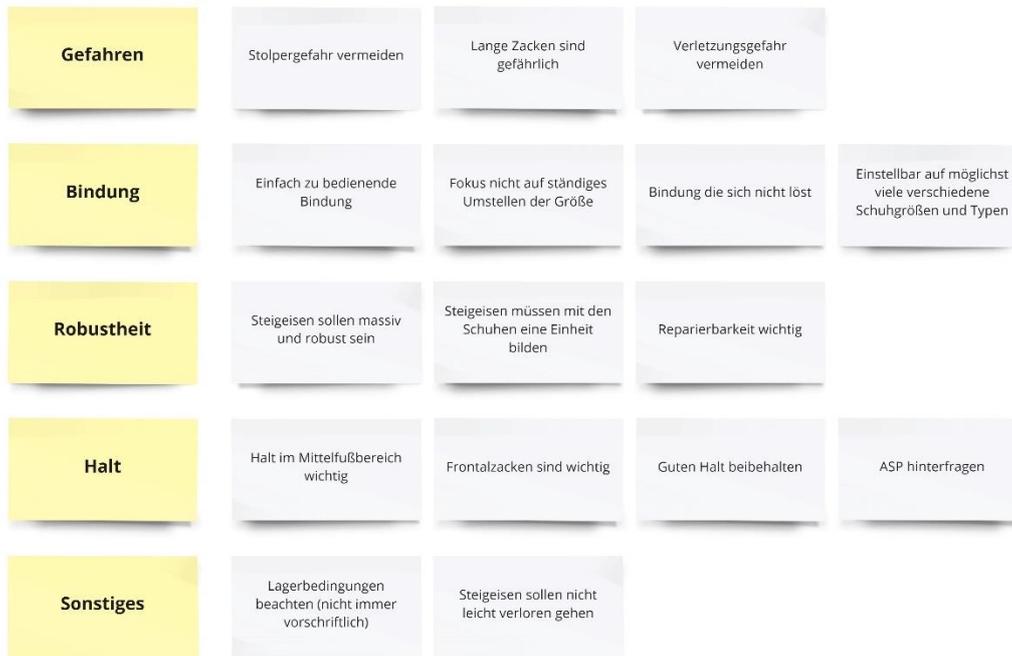


Abbildung 34: Anforderungen basierend auf den Interviewergebnissen

2.6.3 Fazit

Mehrere Interviewteilnehmer merkten an, dass durch die Zacken des Steigeisens und durch nicht richtig gebundene Riemen Stolpergefahr während der Benutzung besteht. Dadurch steigt auch die Verletzungsgefahr, da durch die Steigeisenzacken Verletzungen herbeigeführt werden können. Das ist primär bei Sportsteigeisen, wie Leo Waldhart erklärte, der Fall. Dennoch sollten bei der weiterentwickelten Version des Steigeisens jegliche Stellen, welche die Gefahr des Stolperns mit sich bringen, vermieden werden.

Bezüglich der Bindung wurde mehrmals erwähnt, dass die aktuell verbauten Bindungsvarianten, insbesondere die Concept Bindung in der jetzigen Ausführung umständlich handzuhaben und deshalb nicht weiterzuempfehlen ist. Probleme bestehen sowohl beim umständlichen Anziehen der Steigeisen als auch daran, dass die Bindung sich teilweise mehrmals täglich während der Benützung lockert und nachgezogen werden muss. Deshalb gilt es bei der Weiterentwicklung, eine Bindungsmöglichkeit zu entwickeln, welche einfach und sicher fixiert werden kann.

Zudem wurde von Christian Grünbacher erklärt, dass die kleinste einstellbare Größe des Steigeisens für einen seiner Mitarbeiter zu groß ist und deshalb der Mittelsteg gekürzt werden musste. Gleichzeitig ist die größte einstellbare Größe für seine Schuhgröße (48) gerade noch groß genug. Dabei wird allerdings bereits das letzte Loch im Mittelsteg verwendet, was zu einer größeren Belastung des Materials führt. Deswegen sollte das Steigeisen für möglichst viele Schuhgrößen passen und auch für verschiedene Forstschuhe gleich funktionieren.

Laut Christian Grünbacher und Andreas Koits ist es in der Benutzung nicht der Fall, dass die Steigeisen mehrmals täglich an- und ausgezogen werden, weshalb der Fokus nicht darauf liegen muss.

Alle Interviewteilnehmer, welche Austrialpin Steigeisen verwenden, betonten, dass ihnen die Robustheit und Langlebigkeit der Steigeisen sehr wichtig ist, beziehungsweise sogar der primäre Kaufgrund waren. Daher muss darauf geachtet werden, dass die Steigeisen nicht an Robustheit verlieren, sondern nach Möglichkeit zulegen. Schwachstellen wie der Mittelsteg oder die Nieten, welche wie in Kapitel 2.1.5 brechen, müssen zudem vermieden werden. Laut Pirmin Felder ist außerdem, falls das Steigeisen dennoch kaputt geht, die Reparierbarkeit wichtig.

Die Interviews bestätigten die Produkttests dahingehend, dass die Frontalzacken sehr wichtig sind. Mehrere Interviewteilnehmer erklärten, dass diese vor allem in steilem Gelände für den Halt unabdinglich sind. Zudem sind die Zacken am Rahmen im Mittelfußbereich ebenfalls wichtig, da dadurch der Halt auf liegenden Baumstämmen erhöht wird. Laut Pirmin Felder ist es sogar ein Kundenwunsch, dass der Mittelsteg mit Zacken bestückt ist. Diese müssten nicht so groß wie die anderen sein, da auch schon kleinere Zacken den Halt erhöhen würden.

Die bei den Modellen mit Kombi Bindung mitgelieferten Antistollplatten werden laut den Ergebnissen der Interviews nur sehr selten verwendet, weshalb es zu überdenken ist, ob diese notwendig sind, zumal im Einsatzterrain nicht immer Schnee liegt.

Weiters kam bei den Interviews heraus, dass die Steigeisen nicht immer so gelagert werden, wie es in der Gebrauchsanweisung vorgeschrieben ist. Christian Grünbacher erklärte, dass er die Steigeisen meistens in einem Fahrzeug im Wald zurücklässt, es sei denn die Textilriemen sind feucht und würden in der Nacht frieren. In diesem Fall nimmt er sie mit nach Hause, um sie zu trocknen. Laut Erwin Pusterhofer von der FAST Pichl Ausbildungsstätte besteht ein Problem mit den dort verwendeten Steigeisen, dass diese manchmal verloren gehen. Der Grund dafür kann sein, dass dort geschmiedete Steigeisen verwendet werden, welche im Wald schlecht sichtbar sind. Daraus kann geschlossen werden, dass die Farbe der Steigeisen ebenfalls wichtig sein kann und mitgedacht werden muss.

2.7 Anwendungsbereich und Use Cases der Forststeigeisen

In diesem Kapitel wird beschrieben, in welchen Bereichen Forststeigeisen aktuell eingesetzt werden. Dabei ist es wichtig, genau zu verstehen, was die Unterschiede in der Benützung der Steigeisen zwischen den verschiedenen Anwendungsbereichen sind, damit das Produkt für möglichst viele Nutzerinnen und Nutzer aus verschiedenen Zielgruppen funktioniert.

2.7.1 Erklärung der Methodik

Folgende Grafik zeigt, wie bei der Beschreibung der Use Cases vorgegangen wurde.

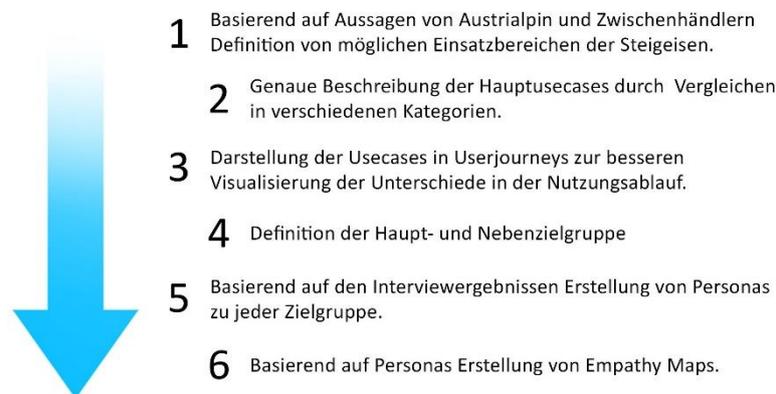


Abbildung 35: Methodik der Use Case Beschreibung

Zu Beginn wurde auf Basis von Aussagen von Austrialpin und von Pirmin Felder definiert, in welchen Bereichen das aktuelle Steigeisen zurzeit verkauft wird. Neben dem Forstbereich wird das Steigeisen auch von Landwirtinnen und Landwirte zum Mähen von steilen Hängen und von Jägerinnen und Jäger während der Jagd ebenfalls in steilem Terrain verwendet (Teilnehmer, persönliche Kommunikation, 21.02.2023).

Anschließend wurden diese drei Anwendungsbereiche in verschiedenen Kategorien gegenübergestellt, wobei versucht wurde, unterschiedliche Anforderungen an das Produkt herauszufinden.

Um den gesamten Nutzungsablauf besser zu verstehen und zu definieren in welchem Umfeld sich das Steigeisen in den unterschiedlichen Use Cases bewegt, wurde im nächsten Schritt je Use Case eine „User Journey“ erstellt.

Anschließend wurden mit Hilfe einer morphologischen Zielgruppenstrukturierung die Haupt- und Nebenzielgruppen definiert.

Damit besser verstanden werden konnte, wer das Produkt benutzt, wurden auf Basis der Interviewergebnisse zu jedem Use Case Personas (Erklärung in Kapitel 2.7.4) definiert. Die wurden im letzten Schritt über je eine „Empathy Map“ noch genauer beschrieben.

2.7.2 Vergleich der Use Cases



Abbildung 36: Use Case Vergleich Teil 1

In den ersten drei Kategorien werden die Personen aufgelistet, welche in den drei Use Cases die Steigeisen verwenden, das jeweilige Umfeld beschrieben und das Equipment, welches gemeinsam mit den Steigeisen im Einsatz ist, aufgelistet.

Bei den Personen gibt es teilweise Überschneidungen – so kann es vorkommen, dass ein Landwirt die Steigeisen im Steilhang zum Mähen verwendet und diese aber auch zum Forstarbeiten im eigenen Wald einsetzt. Beim Umfeld bestehen vor allem im Agrarbereich Unterschiede, da die Steigeisen dort im Sommer zum Einsatz kommen. Die Hänge sind vermutlich in der Jagd am wenigsten steil.

Unterschiede bestehen auch darin, welche Bewegungen mit angezogenen Steigeisen gemacht werden. Während im Forst- und Agrarbereich aktiv gearbeitet wird, wird im Jagdbereich eher der Wald eher langsam durchquert, um Wild nicht zu verscheuchen.

	Forstbereich	Agrarbereich	Jagdbereich
Zeitraum, in welchem die Steigeisen verwendet werden	Das ganze Jahr über - meist aber im Winter	Mai bis September ca.	Wintermonate
Umwelteinflüsse, denen die Steigeisen ausgesetzt sind	Temperaturschwankungen Nässe Frost Verschmutzung Korrosion	Temperaturschwankungen Nässe Hitze Verschmutzung Korrosion	Temperaturschwankungen Nässe Frost Verschmutzung Korrosion
Unterschiede/ Einzigartigkeiten in der Benützung	Offt sehr lange am Schuh Kein homogener Untergrund	Verschwendete Schuhe sind kleiner als Forstschuhe Lange Hangquerungen	Verschwendete Schuhe sind kleiner als Forstschuhe Teils werden Jagdgummistiefel verwendet Man sollte leise sein Langsameres Gehen Terrain nicht zwingend steil, aber trotzdem rutschig
Hauptkonkurrenzprodukte	Andere Forststeigeisen Genagelte Forstschuhe Forstschuhe mit Spikes Sportsteigeisen	Fußballschuhe Bergschuhe alleine Grödel Sportsteigeisen	Gummigrödel Sportsteigeisen
Gefahren	Generell	Abrutschgefahr Generelle Verletzungsgefahren in der Forstarbeit	Verletzungsgefahren durch Mähmaschinen Absturzgefahr
	Auf Steigeisen bezogen	Abrutschgefahr Wild kann vertrieben werden Absturzgefahr von Hochstand	Abrutschgefahr Wild kann vertrieben werden Absturzgefahr von Hochstand
	An Hose hängen bleiben Steigeisen können sich lösen Umwelteinflüsse (Feuchtigkeit, Temperatur, usw.) Anderes Gehverhalten auf Asphalt -> Stolpergefahr Kein direkter Kontakt zwischen Kundinnen bzw. Kunden und Unternehmen Stollen Verschmutzung Verletzungs-gefahr durch Zacken Können verloren gehen Beschädigungen beim Transport Abnützung des Steigeisens auf Asphalt		

Abbildung 37: Use Case Vergleich Teil 2

Die restlichen Kategorien beschreiben die Use Cases bezüglich des Zeitraums, in welchem die Steigeisen verwendet werden, der Umwelteinflüsse, welchen die Produkte ausgesetzt sind, der Unterschiede in der Benützung, der Hauptkonkurrenzprodukte und der Gefahren.

Im Forstbereich werden die Steigeisen das gesamte Jahr über eingesetzt, während sie im Agrarbereich nur im Sommer und im Jagdbereich nur im Winter verwendet werden. Dadurch ergeben sich teilweise unterschiedliche Umwelteinflüsse, so sind die Steigeisen bei Verwendung im Agrarbereich wahrscheinlich weniger Feuchtigkeit und Frost ausgesetzt als beim Einsatz im Winter.

Große Unterschiede gibt es auch bei den verwendeten Schuhen. Forstschuhe sind sehr massiv ausgeformt, während im Agrar- und Jagdbereich eher weniger klobige Bergschuhe verwendet werden. Während der Forstarbeit wird das Steigeisen zudem oft den ganzen Tag intensiv verwendet, während in den anderen Use Cases die Nutzungsdauer und -intensität geringer ist.

Weiter Unterschiede bestehen bei den Konkurrenzprodukten. Im Forstbereich sind vor allem andere Forststeigeisen und genagelte Forstschuhe als Konkurrenz zu sehen, während im Zuge der Interviews herauskam, dass im Agrarbereich oft alte Fußballschuhe verwendet werden. Generell kann gesagt werden, dass Nutzerinnen und Nutzer im Agrar- und Jagdbereich oft nicht wissen, dass es spezielle Steigeisen für ihren Bereich gibt.

2.7.3 Morphologische Zielgruppenstrukturierung

Bei der morphologischen Zielgruppenstrukturierung wird systematisch eine Hauptzielgruppe und Nebenzielgruppen erarbeitet. Dabei werden in einer Matrix Zielgruppenmerkmale und verschiedene Ausprägungen dieser Merkmale aufgelistet.

Im Anschluss wird für jede Zielgruppe eine Ausprägung gewählt und mit einer Linie miteinander verbunden. Dadurch wird die jeweilige Zielgruppe vergleichbar beschrieben. Die Informationen über die Merkmale der Zielgruppen kommen aus der Nutzerbefragung und der Analyse der Use Cases.

Zielgruppenmerkmale	Ausprägungen					
	<18	18-26	26-38	38-50	50-65	>65
Arbeitsbereich	Forstbereich			Agrarbereich	Jagdbereich	
Ausprägung der Arbeit (Stunden pro Woche)	<5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40
Primärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Sekundärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Häufigkeit der Benutzung	Sehr selten	Manchmal	Häufig	Oft	Fast immer	Immer
Benützungszeitraum	Das gesamte Jahr	Winter	Sommer	Frühling	Herbst	Bei Bedarf
Primäres Benützungsumfeld	Verschneite/vereisete Steilhänge im Wald	Generell Steilhänge im Wald	Steile Wiesen und Felder	Flache Waldbereiche	Waldwege	Fels
Preissensibilität	Sehr hoch	Hoch	Mäßig	Eher gering	Gering	Sehr gering
Kaufort	Direkt bei dem Unternehmen		Online Zwischenhändler		Zwischenhändler vor Ort	

Abbildung 38: Hauptzielgruppe

Hauptzielgruppe:

Die Hauptzielgruppe sind Personen zwischen 38 und 50 Jahren, welche im Forstbereich Vollzeit tätig sind und sich Forststeigeisen aufgrund der erhöhten Sicherheit und der Robustheit kaufen. Diese werden vor allem im Winter bei der Arbeit in sehr steilen Hängen verwendet. Die Preissensibilität der Zielgruppe ist als mäßig einzuordnen, da das Produkt nicht günstig sein muss, jedoch auch nicht unverhältnismäßig viel kosten soll. Gekauft wird das Steigeisen vorwiegend bei einem Zwischenhändler vor Ort.

Zielgruppenmerkmale	Ausprägungen					
Alter	<18	18-26	26-38	38-50	50-65	>65
Arbeitsbereich	Forstbereich		Agrarbereich		Jagdbereich	
Ausprägung der Arbeit (Stunden pro Woche)	<5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40
Primärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Sekundärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Häufigkeit der Benutzung	Sehr selten	Manchmal	Häufig	Oft	Fast immer	Immer
Benützungszeitraum	Das gesamte Jahr	Winter	Sommer	Frühling	Herbst	Bei Bedarf
Primäres Benützungsumfeld	Verschneite/vereisete Steilhänge im Wald	Generell Steilhänge im Wald	Steile Wiesen und Felder	Flache Waldbereiche	Waldwege	Fels
Preissensibilität	Sehr hoch	Hoch	Mäßig	Eher gering	Gering	Sehr gering
Kaufort	Direkt bei dem Unternehmen		Online Zwischenhändler		Zwischenändler vor Ort	

Abbildung 39: Erste Nebenzielgruppe

Erste Nebenzielgruppe:

In der ersten Nebenzielgruppe werden Personen aus dem Jagdbereich zwischen 26 und 38 Jahren zusammengefasst, welche wöchentlich ungefähr 5-10 Stunden in der Jagd tätig sind. Der verbesserte Halt und die Vorteile gegenüber anderen Produkten aus demselben Bereich stellen die zwei wichtigsten Kaufgründe dar. Die Steigeisen werden bei Bedarf primär in den kalten Jahreszeiten in steilen Hängen im Wald verwendet. Die Preissensibilität in dieser Zielgruppe ist etwas höher als bei der Hauptzielgruppe und das Produkt wird auch online gekauft.

Zielgruppenmerkmale	Ausprägungen					
Alter	<18	18-26	26-38	38-50	50-65	>65
Arbeitsbereich	Forstbereich		Agrarbereich		Jagdbereich	
Ausprägung der Arbeit (Stunden pro Woche)	<5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40
Primärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Sekundärer Kaufgrund	Besserer Halt (Sicherheitsgefühl)	Kompatibilität mit den Schuhen	Vorteile gegenüber anderen Produkten aus dem selben Sektor	Robustheit	Aussehen	Einfachheit der Bindung
Häufigkeit der Benutzung	Sehr selten	Manchmal	Häufig	Oft	Fast immer	Immer
Benützungszeitraum	Das gesamte Jahr	Winter	Sommer	Frühling	Herbst	Bei Bedarf
Primäres Benützungsumfeld	Verschneite/vereisete Steilhänge im Wald	Generell Steilhänge im Wald	Steile Wiesen und Felder	Flache Waldbereiche	Waldwege	Fels
Preissensibilität	Sehr hoch	Hoch	Mäßig	Eher gering	Gering	Sehr gering
Kaufort	Direkt bei dem Unternehmen		Online Zwischenhändler		Zwischenändler vor Ort	

Abbildung 40: Zweite Nebenzielgruppe

Zweite Nebenzielgruppe:

Die zweite Nebenzielgruppe beschreibt Personen zwischen 38 und 50 Jahren, welche in der Landwirtschaft tätig sind und die Steigeisen zum Mähen von steilen Hängen verwenden. Im Sommer und Frühling führen sie diese Tätigkeit 10 bis 20 Stunden pro Woche aus. Steigeisen werden aufgrund der Robustheit und des verbesserten Halts in steilen Hängen gekauft. Erworben wird das Produkt primär bei Zwischenhändlern vor Ort und die Preissensibilität ist mäßig.

2.7.4 Personas

Um ein besseres Gefühl dafür zu bekommen, welche Personen die Produkte verwenden, wurden für die zuvor definierte Hauptzielgruppe drei Personas und für die beiden Nebenzielgruppen je eine Persona definiert.

Personas sind fiktionale, aber realistische Beschreibungen von typischen Nutzerinnen und Nutzern eines Produkts. Die Beschreibung sollte Details über die Bedürfnisse und auch Bedenken und Ziele der Persona beinhalten. Zusätzlich sollten Informationen über deren Hintergrundinformationen wie Alter, Geschlecht und Verhalten inkludiert sein.

Personas helfen davon wegzukommen, Produkte für „alle Menschen“ zu entwickeln und sollten den Fokus auf die Beschreibung eines Individuums setzen.

Dabei muss nicht jedes Detail der beschriebenen Person beschrieben werden, eher sollte der Fokus auf der Beschreibung jener Charakteristiken gerichtet sein, welche das zu entwickelnde Produkt beeinflussen (vgl. Nielsen Norman Group 2023).

Eine Empathy Map beschreibt die Gedanken und Gefühle einer bestimmten Person einer Zielgruppe. Sie soll das Bewusstsein für die Kundensicht schärfen und es besser ermöglichen sich in die Zielgruppe hineinzufühlen.

Aufgebaut ist die Empathy Map aus vier Quadranten, in welchen beschrieben wird, was die Person sagt, denkt, tut und fühlt (vgl. Nielsen Norman Group 2023).

Mario Huber
Alter: 32
Wohnort: St. Veit
Job: Forstarbeiter
Hobbys: Radfahren, 3D Druck
Forstarbeitsstunden pro Woche: 40-60
Monatsbruttoeinkommen: 3800€



Über Mario

Mario lebt mit seiner Freundin und seiner kleinen Tochter in St. Veit. Schon als kleines Kind war er oft mit seinem Vater im Wald unterwegs, um Bäume zu fällen. Dadurch wurde sein Interesse für die Forstarbeit geweckt und er absolvierte die Berufsschule für Forstarbeit und machte dadurch sein Hobby zum Beruf.

Story

Er ist vor allem im Winter fast jeden Tag im Wald unterwegs und arbeitet mit seiner eigenen Forstfirma für private Waldbesitzer und die Bundesforste. Mit seiner Firma hat er sich auf Schlägerungen in extremen Steilhängen fokussiert und ist deshalb jeden Tag fast 10 Stunden in diesem Gelände unterwegs. Mario ist sehr technikaffin und eine gute Ausrüstung ist ein Muss für ihn und seine Angestellten. Er ist sich den vielen Gefahren beim Arbeiten in steilem Gelände bewusst und will Risiken minimieren. Um in steilem Gelände den Halt nicht zu verlieren, hat er bereit viele Produkte ausprobiert, jedoch überzeugt ihn keines so wirklich. Forstschuhe mit fix verschraubten Steigeisen bieten zwar einen sehr guten Halt und sind mit dem Schuh fix verbunden, bringen aber ein Verletzungsrisiko mit sich und sind nicht universell einsetzbar. Spezielle Forststeigeisen konnten zwar auf bestehende Forstschuhe montiert werden, hatten aber eine umständliche Handhabung und waren nicht immer zuverlässig, da sie mehrmals gebrochen sind und ausgetauscht werden mussten.

Probleme bei der Forstarbeit generell

- Verletzungsgefahren
- Wechselnde Witterung
- Zeitdruck
- Ausrutschgefahr

Probleme mit Forststeigeisen

- Riemen lösen sich oft
- Ohne Handschuhe schwer zu bedienen
- Nicht für alle Schuhgrößen passend
- Verletzungsgefahr durch spitze Zacken

"Vom Prinzip her waren diese Forststeigeisen eine tolle Sache, aber nur mit einer einfacheren Bindung und nur wenn diese nicht mehr brechen, kann ich sie weiterempfehlen"

Personalität

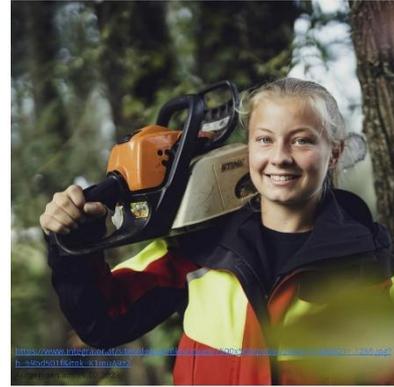
Genau arbeitend Organisiert Hilfsbereit

Abbildung 41: Persona 1 – Mario Huber



Abbildung 42: Empathy Map 1 – Mario Huber

Elisa Mair
Alter: 29
Wohnort: Gramastetten
Job: Konstrukteurin, Nebenberuflich Forstarbeiterin
Hobbys: Forstarbeit, Laufen, Camping
Forstarbeitsstunden pro Woche: 10-15
Monatsbruttoeinkommen: 3200€



Über Elisa

Elisa lebt mit ihrem Partner in Gramastetten und arbeitet in einem lokalen Konstruktionsbüro als Konstrukteurin. Während ihrem Studium begann sie bereits nebenher vor allem in den Ferien mit ein paar Freunden für befreundete Bauern Holz zu schlägern. Seitdem sie einen fixen Job hat, kann die nur noch an Wochenenden im Wald arbeiten. Sie möchte diese Leidenschaft auf keinen Fall aufgeben, da es zusätzlich ein guter Zuverdienst ist

Story

Bevor sich Elisa am Samstag in der Früh auf den Weg in den Wald macht, kontrolliert sie immer die Funktionsfähigkeit ihrer Ausrüstung. Sie ärgert sich über ihre kürzlich gekauften Forststeigeisen, da sie diese aufgrund ihrer kleinen Schuhgröße selber zurechtschleifen musste, weil die Steigeisen sonst nicht gepasst hätten. Allzu oft verwendet sie diese Steigeisen nicht, da sie nicht immer in sehr steilem Gelände unterwegs ist, beziehungsweise sie sich noch nicht ganz an die Art und Weise wie man mit den Steigeisen gehen muss, gewöhnt hat. Oft bleibt die mit den Zacken an Ästen, die am Boden liegen hängen oder die Riemen der Bindung hängen weg, wodurch sie auch manchmal an Wurzeln hängen bleibt. Dennoch schätzt sie den sehr guten Halt, den die Steigeisen bei schwierigen Untergrundbedingungen oder auf Holzstapeln ermöglichen.

Probleme bei der Forstarbeit generell

- Verletzungsgefahren
- Wechselnde Witterung
- Zeitdruck
- Ausrutschgefahr

Probleme mit Forststeigeisen

- Riemen bleiben hängen
- Nicht für ihre Schuhgröße passend
- Stolpergefahr
- Ungewohntes Gehverhalten

"Eigentlich sind die Steigeisen schon super, aber oft nehme ich sie dann doch nicht mit, weil das Gehen damit teilweise schon recht schwierig ist."

Personalität

Perfektionistisch Strukturiert Liebe zum Detail

Abbildung 43: Persona 2 – Elisa Mair



Abbildung 44: Empathy Map 2 - Elisa Mair

Erwin Moser
Alter: 55
Wohnort: Straßengel
Job: Ausbildender im Bereich Forstarbeit und Landwirt
Hobbys: Viehzucht, Karten spielen, alte Autos
Forstarbeitsstunden pro Woche: 10-15
Monatsbruttoeinkommen: 3200€



Über Erwin

Erwin hat eine Landwirtschaft und betreibt diese nebenberuflich. Er züchtet dabei eine seltene Rinderrasse und verkauft deren Fleisch. Drei Tage in der Woche arbeitet er in einer Ausbildungsstätte für Forstarbeit als Lehrender. Dabei bringt er den angehenden Forstarbeiterinnen und Forstarbeitern sowohl die Theorie, als auch die Praxis näher. Erwin besitzt auch ein eigenes Waldstück, wo er selber Holz schlägert und dieses dann als Brennholz verkauft.

Story

Erwins Tage sind meistens sehr ausgelastet, weil er oft vormittags unterrichtet und nachmittags daheim am Hof noch zahlreiche Aufgaben erledigen muss. Er schwört auf alte, bewährte Technik und steht neuen "Gadgets" eher skeptisch gegenüber. Seinen Schülerinnen und Schüler will er die Leidenschaft und Verbundenheit zur Natur weitergeben. Gleichzeitig ist er aber auch sehr streng und sieht es nicht gern, wenn diese Sicherheitsanweisungen nicht befolgen. In der Ausbildungsstätte wird auch in sehr steilen Hängen gearbeitet, weshalb in diesem Terrain Steigeisen zum Einsatz kommen. Dabei werden traditionelle Steigeisen, wie sie früher auch im Alpinsport verwendet wurden, benutzt. Diese sind von Hand geschmiedet und werden mit Hilfe eines Lederriemens am Schuh befestigt. Verwendet werden sie von Erwin gemeinsam mit seinen Schülerinnen und Schülern sowohl im Wald, wenn es eisig und rutschig ist, aber auch auf Holzlagerplätzen, um sicher auf liegenden Baumstämmen gehen zu können.

Probleme bei der Forstarbeit generell

- Wenig Hilfe wenn er alleine im Wald arbeitet
- In der Ausbildung muss er alles im Überblick haben
- Körperlich anstrengende Arbeit

Probleme mit Forststeigeisen

- Umständlich anzuziehen
- Nicht einfach käuflich erwerbbar
- Zacken sind gefährlich spitz
- Optik des unbehandelten Stahls

"Diese Steigeisen werden schon seit Jahrzehnten verwendet und haben sich bewährt! Einzig der Lederriemen ist etwas umständlich zu binden, aber das ist halb so schlimm."

Personalität

Konservativ Umweltbewusst Pflichtbewusst

Abbildung 45: Persona 3 – Erwin Moser



Abbildung 46: Empathy Map 2 – Erwin Moser

Jakob Taler
Alter: 26
Wohnort: Fließ
Job: Landwirt
Hobbys: Berggehen, Forstarbeit, Käseproduktion
Mäharbeiten im Steilhang pro Woche: bis zu 30
Monatsbruttoeinkommen: 3000€



Über Jakob

Jakob hat vor zwei Jahren die Landwirtschaft seines Vaters in Fließ übernommen und betreibt diese nun mit großer Leidenschaft. Sie liegt in einem Tal mit sehr steilen Feldern, welche zu überwiegendem Teil von Hand gemäht werden müssen. Dies macht er entweder in ganz steilen Stellen mit der Sense, aber solange es möglich ist mit einem Balkenmäher.

Story

Wenn Jakob im Sommer seine vielen steilen Hänge mähen muss, braucht er danach keinen Sport mehr zu machen. Die Mäharbeiten in den Steilhängen sind körperlich extrem anstrengend - das entlanggehen an den bis zu 45° steilen Hängen erfordert ein hohes Maß an körperlicher Leistung und auch Konzentration. Speziell mit dem Balkenmäher muss er sehr konzentriert arbeiten, denn mit diesem abzustürzen kann sehr gefährlich werden.

Dabei hat er entweder sehr feste Bergschuhe oder an manchen Tagen Fußballschuhe, da er durch die Stoppeln einen besseren Halt auf der Wiese hat. Leider vermisst er dann die Steifigkeit der Bergschuhe, welche auch Umknicken verhindern. Ein befreundeter Forstarbeiter hat ihm einmal empfohlen, Steigeisen im Steilhang zu verwenden, aber diese bleiben oft im Untergrund hängen und die Stolpergefahr ist sehr hoch. Er kennt aber keine Steigeisen, welche dieses Problem nicht haben.

Probleme bei der Mäharbeit generell

- Sehr steile Hänge erfordern viel Kraft und Konzentration.
- Ständige Gefahr von einem Arbeitsunfall
- Wenig Halt im Grashang

Probleme mit bisherigen Schuhen zum Mähen im Steilhang

- Oft kein Halt bei rutschigen Bedingungen
- Bei Fußballschuhen Zweckentfremdung und kein seitlicher Halt

"Eigentlich funktioniert das Mähen mit den alten Fußballschuhen eh ganz gut, einen schlechten Seitenhalt haben sie, aber das ist halt so, man kann nicht alles haben..."

Personalität

Motiviert Arbeitsliebend Genügsam

Abbildung 47: Persona 4 – Jakob Taler



Abbildung 48: Empathy Map 4 – Jakob Taler

Marie Eichler

Alter: 35

Wohnort: Oberhofen im Inntal

Job: Versicherungsberaterin und nebenberuflich Jägerin

Hobbys: Tennis, Hundetraining

Jagdstunden pro Woche: im Winter bis zu 12

Monatsbruttoeinkommen: 2600€



Über Marie

Marie lebt mit ihrem Mann und ihren zwei Kindern, welche 5 und 7 Jahre alt sind, in Oberhofen im Inntal. Sie arbeitet seit längerem als Versicherungsmaklerin bei einer größeren Versicherung und genießt dabei sehr die flexiblen Arbeitszeiten. Seit 10 Jahren hat sie bereits den Jagdschein und geht regelmäßig mit Freunden auf die Jagd. Zusätzlich übernimmt sie einige Aufgaben im Jagdverband und organisiert auch Jagdkurse.

Story

Marie geht das ganze Jahr über in der Jagdsaison auf Jagd und kümmert sich durch Wildfütterung um die Wildtiere. Doch besonders gern geht sie im November und Dezember auf die Gamsjagd, denn durch die dabei oft tiefverschneite Winterlandschaft bekommt die Jagd ein besonderen Charakter und wird auch im Bezug auf die Fortbewegung zu einer Herausforderung. In Marias Jagdrevier ist das Terrain sowohl flach, als auch sehr steil. Speziell im steilen Gelände ist das Vorankommen durch den schnee- und eisbedeckten Untergrund sehr schwierig. Ein Abrutschen kann dabei sehr gefährlich sein und zusätzlich kann dadurch auch Wild vertrieben werden. Um Ausrutschen zu verhindern, verwendet Marie im Wald Grödel mit kurzen Zacken. Diese funktionieren in flachem Gelände sehr gut, jedoch sind die für Steilhänge weniger gut geeignet. Sie versuchte schon öfters mit herkömmlichen Alpinsteigeisen die Sicherheit in diesem Terrain zu erhöhen, jedoch ist das Gehen mit den langen und spitzen Zacken der Sportsteigeisen auch nicht ungefährlich und das Risiko, irgendwo hängezubleiben, ist sehr groß.

Probleme bei der Jagd generell

- Wechselnder Untergrund
- Teils anspruchsvolles Terrain
- Wild kann vertrieben werden
- Teils schwieriger Abtransport der Tiere

Probleme mit Steigeisen/Grödel

- Grödel funktionieren nur in flachem Gelände gut
- In steilem Gelände besteht oft Rutsch-/Absturzgefahr.
- Die Verwendung von Sportsteigeisen kann zu Stopplergefahr und Hängenbleiben führen
- Forsteigeisen sind weniger bekannt.

"Wenn ich gewusst hätte, dass es diese Fortsteigeisen gibt, hätte ich sie mir schon früher gekauft..."

Personalität

Tierliebend

Fürsorglich

Zielstrebig

Abbildung 49: Persona 4 – Marie Eichler



Abbildung 50: Empathy Map 4 – Marie Eichler

2.7.5 Fazit

Durch die Analyse der Anwendungsbereiche der Forststeigeisen konnte herausgefunden werden, dass die Produkte nicht nur im Forstbereich zum Einsatz kommen. Zusätzlich dazu sind der Agrar- und Jagdbereich ebenfalls Bereiche, für welche die Produkte gekauft werden (ca. 30% Agrar- und Jagdbereich; 70% Forstbereich). Dabei ist es möglich, dass jene Personen, welche die Steigeisen im Agrarbereich zum Mähen von steilen Wiesen verwenden, diese auch zum Holzarbeiten nutzen.

Durch die Verwendung der drei beschriebenen Anwendungsbereiche wird das Produkt zudem sowohl im Winter als auch im Sommer verwendet, wodurch die Steigeisen vielen verschiedenen Umgebungseinflüssen ausgesetzt sind. Das reicht von Nässe und Frost bis hin zu Hitze und UV-Strahlung im Sommer.

Zudem sind bei den drei Use Cases die jeweiligen Konkurrenzprodukte unterschiedlich. Im Forstbereich sind neben anderen Forststeigeisen auch genagelte Forstschuhe Konkurrenzprodukte. Im Jagdbereich werden in flachem Terrain auch Grödel eingesetzt, während in steilen Hängen auch Sportsteigeisen verwendet werden. Im Agrarbereich werden oft Fußballschuhe verwendet, um das Abrutschen zu verhindern.

Generell kann gesagt werden, dass Forststeigeisen im Agrar- und Jagdbereich deutlich weniger verbreitet und bekannt sind, weshalb der Forstbereich definitiv als Hauptzielgruppe anzusehen ist.

Weitere Unterschiede gibt es zwischen den Anwendungsbereichen auch in der Beschaffenheit des Terrains, in welchem die Steigeisen verwendet werden und in der Häufigkeit der Nutzung. Im Forstbereich werden die Steigeisen das ganze Jahr über, primär jedoch im Winter in steilen Hängen oft den ganzen Tag verwendet, während zum Beispiel im Agrarbereich die Nutzungsdauer auf die Sommermonate beschränkt ist und auch die Häufigkeit der Nutzung geringer ist. Im Jagdbereich werden Steigeisen hauptsächlich im Winter in steilem Waldgebiet bei der Gamsjagd verwendet.

2.8 Synthese der Recherche

2.8.1 Priorisierung der Anforderungen

Damit aus den Ergebnissen des Rechercheprozesses Anforderungen für die folgende Ideationphase gezogen werden können, wurden die Rechercheerkenntnisse, welche im jeweiligen Fazit von jedem Rechercheabschnitt zusammengefasst wurden, am Schluss gegliedert und priorisiert.

Dabei wurde die MoSCoW-Priorisierung angewandt. In dieser werden die zuvor gesammelten Anforderungen an das Produkt, welche durch den Rechercheprozess definiert wurden, in vier Kategorien eingeteilt: „Must-have“, „Should Have“, „Could-have“ und „Won´t-have“.

In der ersten Kategorie werden Anforderungen zusammengefasst, welche für das Produkt unabdingbar sind und unbedingt erfüllt werden müssen.

Unter „Should-haves“ werden Anforderungen verstanden, welche für das Produkt nicht unbedingt notwendig sind, ohne die das Produkt aber an Qualität verlieren würde.

„Could-haves“, oder auch „Nice to-haves“ sind Anforderungen, welche ebenfalls nicht unerlässlich sind und einen kleineren Einfluss als „Should-haves“ auf das Produkt haben.

„Wont´t Haves“ sind Anforderungen, welche bewusst nicht im Projekt umgesetzt werden. Dadurch kann vermieden werden, dass zu viele Anforderungen an das Produkt entstehen (vgl. ProductPlan 2023).

Folgende Abbildung zeigt die MoSCoW der Anforderungen an die Forststeigeisen.

Must-have	Halt im Mittelfußbereich
	Robustheit
	Frontalzacken
	Einfacher zu bedienende Bindung
	Bindung darf sich nicht lösen
	Guten Grip beibehalten
	Passend für Schuhe von Gr. 36-45
	Produktionstechnisch im Bereich des Unternehmens bleiben
	Materialversagen vermeiden
Should-have	Sichtbarkeit des Steigeisens im Wald
	Vermeidung von Stolpern in steilem Gelände
	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen
	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden
	Vermeidung von Korrosion
	Zacken über der gesamten Fußfläche
	Definierte Anweisungen zu den Lagerbedingungen
	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden
	Hoher Tragekomfort
	Stolpergefahr vermeiden
	Genauere Anweisungen zum Anziehen
Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	
Could-have	Antistollplatte
	Besseres Abrollverhalten
	Einfach Montage der ASP (falls vorhanden)
	Anreize, die Bedienungsanleitung zu lesen
	Reparierbarkeit
	Abnutzung des Rahmens reduzieren
	Steigeisen dürfen nicht leicht verloren gehen
	Usecase auf z.B. Freizeit erweitern
Noch kürzere Zacken an manchen Stellen	
Won´t-have	Ständiges Umstellen der Größe
	Lange, spitze Zacken
	Fokus auf Leichtbau
	Rahmen aus Aluminium

Abbildung 51: MoSCoW-Priorisierung der Anforderungen

2.8.2 Definition von zu ändernden Bereichen am Steigeisen

Um strukturiert mit der Ideationphase beginnen zu können ist es sinnvoll, basierend auf den zuvor definierten Anforderungen, Bereiche des Steigeisens festzulegen, in welchen neue Ideen und Ansätze generiert werden sollen. Dadurch ist es später möglich, durch die Kombination von verschiedenen Ideen aus diesen Bereichen unterschiedliche Konzepte zu generieren.

Folgende Abbildung zeigt die Unterteilung des Steigeisens in diese Bereiche.

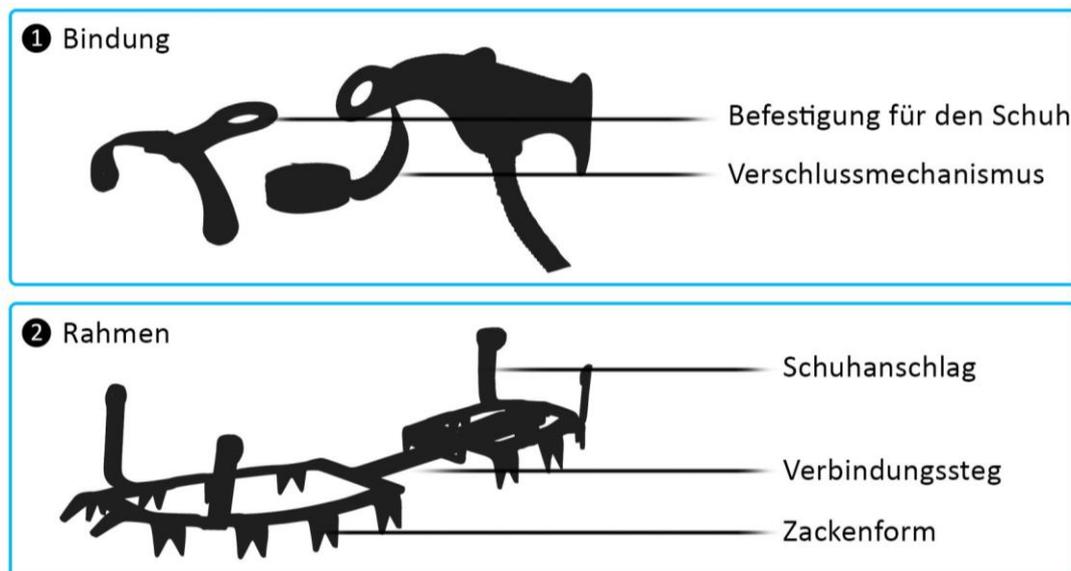


Abbildung 52: Zu verändernde Bereiche des Steigeisens

Grundlegend lässt sich das Steigeisen in die Bindung und den Rahmen einteilen. Die Bindung lässt sich weiter in die Befestigung für den Schuh und den Verschlussmechanismus unterteilen. Beim Rahmen sollten Überlegungen zu der Zackenform, dem Verbindungssteg und dem Anschlag für den Schuh angestellt werden.

3 Entwurfsprozess

3.1 Erste Entwurfsphase (Ideation)

3.1.1 Erklärung der Methodik

Folgende Abbildung zeigt, wie die Vorgehensweise bei der ersten Entwurfsphase war.

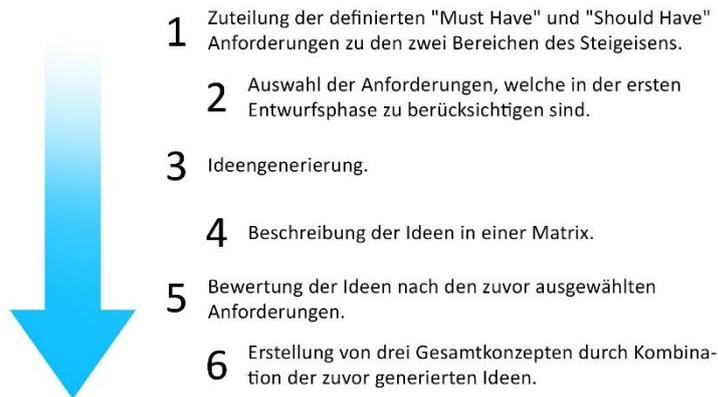


Abbildung 53: Methodik der ersten Entwurfsphase

Zu Beginn wurden die am Ende der Recherche definierten Anforderungen den zwei Bereichen am Steigeisen (Bindung und Rahmen) zugeteilt. Dadurch wurde definiert, welche Anforderungen im jeweiligen Bereich zu beachten sind. Damit in der ersten Entwurfsphase nicht zu viele Anforderungen den kreativen Prozess hemmen, wurden dabei nur „Must Have“ und „Should Have“ Anforderungen beachtet.

Zusätzlich wurde im nächsten Schritt definiert, welche Anforderungen in der ersten Ideenphase zu beachten sind. Dabei wurden zum Beispiel Anforderungen wie „Materialversagen vermeiden“ oder „Produktionstechnisch im Bereich des Unternehmens bleiben“ nicht beachtet. Das Ziel war, möglichst viele Ideen zu generieren, ohne dabei von zu vielen Anforderungen eingeschränkt zu werden.

Folgende Abbildung zeigt die Anforderungen, welche in der ersten Ideenphase berücksichtigt wurden. In Dunkelgrün wurden „Must Have“ Anforderungen und in Hellgrün „Should Have“ Anforderungen markiert.



Abbildung 54: Anforderungen in der ersten Ideenphase

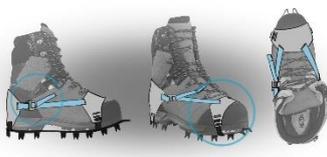
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee beschreibt eine Möglichkeit zur Anbindung der Steigeisen an den Schuh. Die Besonderheit dabei liegt in der Verstellbarkeit des vorderen Körbchens. Dieses ist mit Löchern versehen und kann mit diesen in das Metallteil des Rahmens eingehängt werden. Dadurch kann die Größe angepasst werden. Zudem wird der Textiliemen mit einem Metallteil in das andere Ende eingehängt, wodurch es nicht notwendig ist, den Riemen jedes mal einzufädeln.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	8	8	6	-	9	8	7,9
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Einfaches Einhängen des Riemens • Kein Einfädeln notwendig • Größenverstellung des Frontkörbchens 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Riemenführung eventuell nicht fest genug 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Spannender Ansatz, den Riemen schnell und einfach einzuhängen • Dimensionen müssten beachtet werden, damit die Bedienung auch mit Handschuhen gut funktioniert 						

Abbildung 56: Bindung Idee 1

			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt eine Möglichkeit zur Größenverstellung und damit Anpassbarkeit an verschiedene Schuhgrößen im Frontbereich. Dabei besteht das Frontkörbchen aus zwei Teilen, welche an verschiedenen Positionen miteinander verbunden werden können. Dabei befindet sich an einem Teil ein Zapfchen, welches in verschiedene Löcher im anderen Teil eingehängt werden kann.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	8	8	6	-	9	6	7,9
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Größenverstellung des Frontkörbchens 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Stabilität der Frontkörbchen • Riemenführung eventuell nicht fest genug 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Materialität des vorderen Körbchens müsste man sich anschauen (Flexibilität) 						

Abbildung 57: Bindung Idee 2

			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee wird der Riemen nicht nur nach hinten gespannt, sondern davor unten am Rahmen eingehängt und dann am hinteren Körbchen befestigt. Dazu befindet sich am Riemen ein Teil, welches in einen Schlitz am Fersenteil eingehängt wird. Der Anschlag für den Schuh im Vorderbereich wird durch nach oben gebogene Teile des Rahmens ermöglicht.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	7	7	4	-	7	8	6,9
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Riemenführung • Frontkörbchen kann an den Schuh gedrückt werden 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Seitlicher Anschlag fehlt • Frontanschlag eventuell nicht genug • Riemenführung bietet eventuell nicht genug Halt 					
Input Austriaipin		<ul style="list-style-type: none"> • Schnürung würde so wahrscheinlich zu locker sein - müsste noch einmal um den Schuh nach vorne gehen 					

Abbildung 58: Bindung Idee 3

			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt, wie eine Steigeisenbindung mit einem Boa Verschluss funktionieren könnte. Dabei befindet sich der Drehverschluss an der Ferse und dessen Seil verläuft durch ein Seitenteil bis nach vorne und auf der anderen Seite wieder zurück. Diese Teile sind alle mit dem Rahmen verbunden, wodurch der Schuh sicher an das Steigeisen gebunden wird.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
10	6	9	8	-	8	8	8,2
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Neuartige Bindungsmöglichkeit bei Steigeisen • Zacken über gesamten Fußbereich • Zentrale Fixierung 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Boa Verschluss muss zugekauft werden • Zuverlässigkeit 					
Input Austriaipin		<ul style="list-style-type: none"> • Interessanter Mechanismus, aber als Zukaufteil wahrscheinlich zu teuer • Haltbarkeit des Mechanismus im Forstbereich fraglich 					

Abbildung 59: Bindung Idee 4

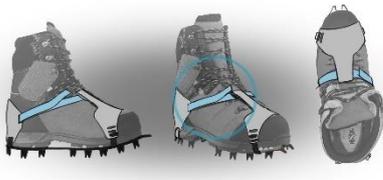
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee wird statt der derzeitigen Riemenbindung ein Klettverschluss verbaut. Dieser fixiert das Frontteil und das Fersenteil, wodurch eine schnelle und einfache Bindung möglich wird. Der Verlauf des Riemens ist hier nur exemplarisch, der Klettverschluss könnte an vielen Stellen funktionieren.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	4	7	7	-	9	8	7,0
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Klettverschluss ist intuitiv und einfach zu bedienen 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion des Klettverschlusses kann im Wald schnell beeinträchtigt werden (Verschmutzung und Vereisung) 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Klettverschluss würde aufgrund von Vereisung wahrscheinlich nicht sehr gut funktionieren 						

Abbildung 60: Bindung Idee 5

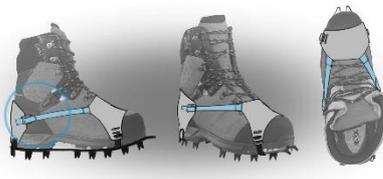
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee wird der Riemen durch eine Ratschenschnalle enger gestellt. Dieser Mechanismus hat sich im Sportbereich (z.B. Helme oder Radschuhe) etabliert und ist einfach zu bedienen. Dabei muss ein Kunststoffteil, welches an einer Seite Rippen aufweist, in die Schnalle gesteckt werden und mit einem Hebel kann diese dann festgezogen werden.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	6	7	7	-	6	8	7,0
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Ratschenschnalle ist einfach zu bedienen • Intuitives Festziehen der Bindung 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Schnallenmechanismus ist komplizierter • Eventuell geringe Verlässlichkeit unter Dauernutzung 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Ratschenbindung prinzipiell interessant • Haltbarkeit ist aber fraglich und der Mechanismus ist generell eher aufwändiger 						

Abbildung 61: Bindung Idee 6

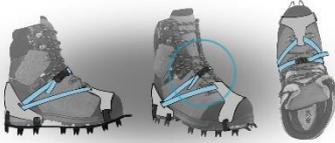
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee wird der Riemen vom Frontteil zuerst zum Fersenteil geführt und dann aber noch einmal nach vorne wo die Enden mit einer Kunststoffschnalle miteinander verbunden werden. Das Fersenteil ist so ausgeformt, dass es im hinteren Bereich möglichst weit nach oben geht, damit die Ferse nicht aus der Bindung gezogen werden kann.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Stelgeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
9	7	7	9	-	7	7	7,7
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Riemenführung • Einfacher Verschlussmechanismus durch die Schnalle 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit der Schnalle fraglich 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Riemenführung stabil • Austrianpin hätte eigene Metallschnalle 						

Abbildung 62: Bindung Idee 7

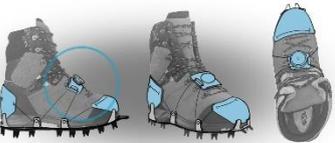
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee beschreibt eine Bindungsmöglichkeit mit einem Boa Verschluss, bei dem sich der Drehknopf an der Oberseite des Schuhs befindet. Das Kabel wird dann nach unten zu zwei Befestigungen am Rahmen geführt und dann wieder nach oben zum Vorder- und Rückteil.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Stelgeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
10	6	7	9	-	8	8	7,9
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Neuartige Bindungsmöglichkeit bei Stelgeisen • Zacken über gesamten Fußbereich • Zentrale Fixierung • Stabile Fixierung 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Boa Verschluss muss zugekauft werden • Zuverlässigkeit 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Interessanter Mechanismus, aber als Zukaufteil wahrscheinlich zu teuer • Haltbarkeit des Mechanismus im Forstbereich fraglich 						

Abbildung 63: Bindung Idee 8

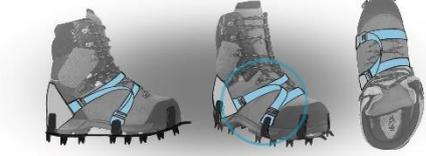
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee können die beiden Riemen, welche den Schuh an das Steigeisen befestigen gleichzeitig festgezogen, beziehungsweise gelockert werden. Dazu sind diese am Ende miteinander verbunden.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	7	7	7	-	4	6	6,7
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Guter Halt im hinteren Bereich • Zuziehen mit einer Hand möglich 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Halt im Frontbereich eventuell zu gering 					
Input Austrianpin		<ul style="list-style-type: none"> • Große Gefahr von Hängenbleiben aufgrund der Schlaufe 					

Abbildung 64: Bindung Idee 9

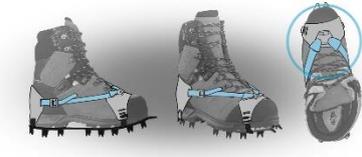
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee ist seitlich je ein Riemen am Fersenteil befestigt und verläuft nach vorne zum Frontkörperchen. An dieser Stelle werden die Riemen durch einen "Fidlock Junior" Mechanismus fixiert. Dieser funktioniert magnetisch und kraftschlüssig und kann durch einen Hebel gelöst werden.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigeisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
10	7	8	7	-	7	8	7,9
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Sehr schneller und intuitiver Verschluss • Einfaches Schließen und Lösen 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Fidlock Verschluss ist ein Zukaufteil • Riemenführung in dieser Variante eventuell nicht fest genug 					
Input Austrianpin		<ul style="list-style-type: none"> • Interessanter Mechanismus • Muss sich angeschaut werden, wieviel das kosten würde (eventuell ein Konzept weiter in der Zukunft) 					

Abbildung 65: Bindung Idee 10

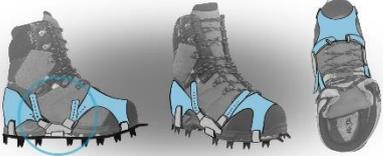
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee werden pro Seite je zwei Riemen (wahrscheinlich aus Gummi) zu einem Teil, welches mittig am Rahmen befestigt ist, geführt. Dieses verfügt über eine Art Schnalle, durch welche der Riemen läuft und festgezogen werden kann. Fixiert wird der Riemen automatisch mit einem Zapfen, der in die Löcher des Riemens eingreift. Gelöst werden kann der Mechanismus nur durch Betätigen einer Art Schnalle. Das Frontkörnchen würde aus einem flexiblen Material gefertigt werden, damit eine Anpassung an den Schuh möglich wird.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
6	6	9	8	-	6	7	7,0
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitives Festziehen 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Zum Einsteigen muss der Riemen ausgefädelt werden • Haltbarkeit des Materials fraglich • Zwei Riemen zum Festziehen 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Weiches Material wahrscheinlich nicht robust genug • Schwierig anzulegen 						

Abbildung 66: Bindung Idee 11

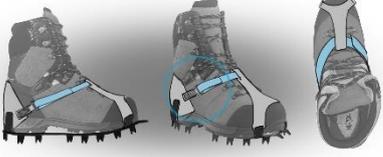
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee wird der Riemen mit einer Kombination aus einem Klettverschluss und einer Schnalle festgezogen. Dabei ist der Riemen mit Klettverschluss durch die Schnalle gefädelt und wird festgemacht. Im Anschluss wird die Schnalle zugemacht, wodurch mit wenig Kraftaufwand eine hohe Spannung erreicht werden kann.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
6	7	7	8	-	8	7	7,1
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Strammes Festziehen ohne viel Aufwand möglich 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme mit Klettverschluss möglich • Schnalle ist recht groß 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Problematik mit Klettverschluss 						

Abbildung 67: Bindung Idee 12

			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt die Möglichkeit einer zweiten Sohle, welche mit Riemen an den Schuh befestigt wird. Diese könnte dann wiederum mit einer normalen Step- In Bindung an das Steigseisen befestigt werden.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
4	3	2	3	-	7	6	3,9
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Produkt für normale Schuhe und steigeisenfeste Schuhe 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Funktioniert wahrscheinlich nicht 						
Input Austrianpin	-						

Abbildung 68: Bindung Idee 13

			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee werden Riemen, welche fix am Fersenteil befestigt sind von beiden Seiten nach vorne geführt. Der Riemen hängt in einem Metallteil und dieses kann wiederum in ein Teil, welches am Frontkörnchen gefestigt ist eingehängt werden, wodurch der Riemen festgezogen werden kann.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
6	9	8	8	-	7	7	7,5
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Einfacher und sicherer Verschluss • Keine komplizierten Teile 						
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierig zum Einfädeln 						
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr interessanter Ansatz, da sicher und einfach • Zwei Riemen sind nicht notwendig, einer würde auch reichen 						

Abbildung 69: Bindung Idee 14

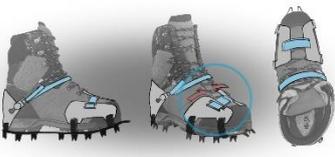
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh • Verschlussmechanismus <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt, wie sich der Schuh trotz unterschiedlichen Größen immer an derselben Stelle befinden kann. Dabei befindet sich der Anschlag im Vorderbereich sehr weit vorne, damit die unterschiedlichen Schuhbreiten keinen Unterschied machen. Zusätzlich gibt es einen seitlichen Anschlag, welcher flexibel (z.B. Federstahl) ist und dadurch den Schuh immer seitlich nach innen drückt. Dabei hilft auch das in zwei Teile geteilte Frontkörnchen, welchen zusätzlich mit einem Riemen die beiden Seiten zueinander drückt. Das Fersenteil wird separat mit einem Riemen am Schuh befestigt.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
6	8	9	8	-	7	8	7,7
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Anpassbarkeit des Frontkörnchens an verschiedene Schuhe • Sichere Anbindung beider Rahmentelle 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Zweimal zuziehen notwendig 					
Input Austriaalpin		<ul style="list-style-type: none"> • Interessanter Ansatz, den Frontbereich anpassbar zu machen • Ein Riemen wäre besser als zwei unabhängige 					

Abbildung 70: Bindung Idee 15

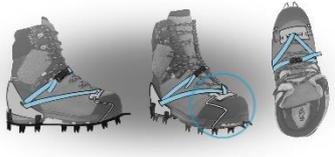
			<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung für den Schuh <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee besteht der vordere Anschlag beziehungsweise das Körnchen aus einem Edelstahlbügel, welcher im Rahmen eingehängt ist. Dieser ist vorgespannt und drückt dadurch den Schuh nach unten. Zur besseren Druckverteilung ist im oberen Bereich noch ein Kunststoffteil eingehängt.</p>				
Einfacher zu bedienende Bindung	Verlässlichkeit der Bindung	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Steigseisen müssen mit den Schuhen möglichst eine Einheit bilden	Hoher Tragekomfort	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	8	6	7	-	7	8	7,5
Positives		<ul style="list-style-type: none"> • Einfachheit • Stabilität 					
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Eventuell nicht passend für viele verschiedene Schuhe 					
Input Austriaalpin		<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipiell spannender Ansatz • Form und Material des Bügels müsste genau angeschaut werden, damit die Funktion für möglichst viele Schuhe gegeben ist 					

Abbildung 71: Bindung Idee 16

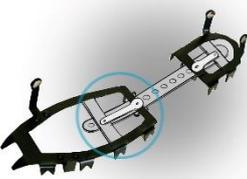
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt wie mehr Schuhgrößen abgedeckt werden können. Dabei befindet sich sowohl am Vorder- als auch am Hinterteil des Rahmens eine Verstellmöglichkeit für den Mittelsteg.</p>					
			Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche
-	✓	-	8	-	-	-	6	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Passend für eine größere Anzahl an Schuhgrößen • Rahmen ist nicht so steif und kann sich besser an den Schuh anpassen 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Teile • Umständlich, die Länge an zwei Stellen zu verstellen. 							
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Fraglich ob es an beiden Enden eine Feder braucht, oder ob es reichen würde, auf einer Seite den Steg an zwei oder drei verschiedenen Positionen einzuhängen und dadurch mehr Schuhgrößen abzudecken 							

Abbildung 72: Rahmen Idee 1

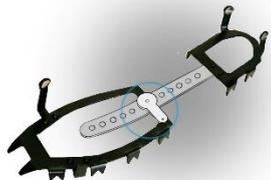
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt eine Variante, bei welcher der Mittelsteg mit dem hinteren Teil des Rahmens verbunden ist. Dadurch wird es möglich eine größere Anzahl an Schuhgrößen abzudecken, da der Mittelsteg länger sein kann.</p>					
			Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche
-	✓	-	8	-	-	-	6	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Passend für eine größere Anzahl an Schuhgrößen • Gleichbleibender Mechanismus 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Langer Steg könnte im vorderen Bereich ein Problem darstellen (Hängenbleiben) • Löst das Problem des Materialversagens nicht 							
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Größerer Verstellbereich möglich - interessanter Ansatz 							

Abbildung 73: Rahmen Idee 2

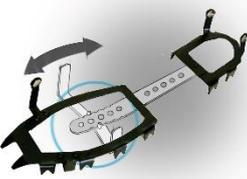
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg • Schuhanschlag <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee ist der Mittelsteg mit dem hinteren Teil des Rahmens verbunden und die Länge wird über den bestehenden Mechanismus verstellt. Der Steg weist aber seitlich runde Ausnehmungen auf, in welche Bolzen, welche an den seitlichen Anschlägen des Rahmens befestigt sind, eingreifen. Diese sind beweglich im Rahmen eingehängt, können dadurch an verschiedene Schuhe besser angepasst werden und dienen als seitlicher und vorderer Anschlag.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
-	✓	-	9	-	-	-	9	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Einstellbarkeit auf verschiedene Schuhbreiten • Gute Einstellbarkeit auf verschiedene Schuhgrößen 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Teile • Eventuell schwierig zum Einstellen 							
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr interessante Idee, muss geschaut werden, wie sie funktionieren würde 							

Abbildung 74: Rahmen Idee 3

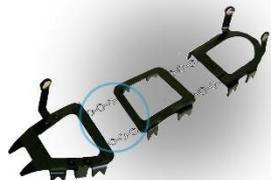
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee besteht der Rahmen aus drei Teilen, welche mit je zwei Metallketten miteinander verbunden sind. Dadurch soll die Anpassbarkeit an die Schuhsohle verbessert werden.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
9	✓	✓	4	-	✓	-	6	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Robustheit • Besseres Anpassung an die Schuhsohle 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Längenverstellung fraglich • Keine Steifheit des Rahmens • Anbindung mit dem Schuh schwieriger da jedes Teil einen Aufnahmepunkt für die Bindung haben muss 							
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuell Problem damit, dass z.B. Äste hängenbleiben • Größenverstellung schwierig 							

Abbildung 75: Rahmen Idee 4

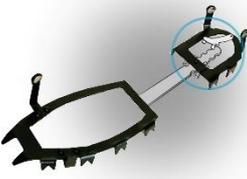
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee ist der Mittelsteg wie bei dem aktuellen Produkt mit dem vorderen Teil des Rahmens verbunden. Dieser weist aber keine Löcher auf, sondern seitliche Ausnehmungen. In diese greift die Feder des Verstellmechanismus mit zwei Bolzen seitlich ein. Dadurch soll der Mittelsteg robuster werden und Materialversagen vermieden werden.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
-	✓	-	6	-	-	-	7	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Robustheit • Bestehender Verstellmechanismus wird übernommen 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Löst das Problem der begrenzten Längenverstellbarkeit nicht 							
Input Austrialpin	<ul style="list-style-type: none"> • Spannender Ansatz, um die Problemstellen im Bereich der Löcher zu vermeiden 							

Abbildung 76: Rahmen Idee 5

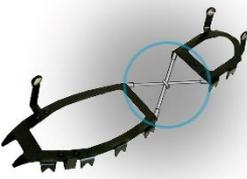
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee besteht der Rahmen aus zwei Teilen, welche mit dehnbaren Kunststoffsträngen miteinander verbunden sind. Dadurch soll eine simple und passgenaue Längenanpassung ermöglicht werden.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
-	✓	-	9	-	-	-	7	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Genaue Längenanpassung • Schnelle Längenanpassung • Anpassung an die Sohlenform 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Robustheit • Maximale und minimale Länge wahrscheinlich doch recht begrenzt 							
Input Austrialpin	<ul style="list-style-type: none"> • Interessant, um eine schnelle und einfache Längenverstellung zu ermöglichen • Problematik bezüglich der Haltbarkeit des flexiblen Materials 							

Abbildung 77: Rahmen Idee 6

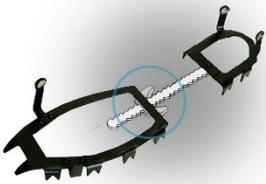
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Diese Idee zeigt wie eine genauere und schnellere Größeneinstellung über einen Einrastmechanismus funktionieren könnte. Dabei verfügt der Mittelsteg seitlich über kleine Zacken, in welche Schnapper eingreifen. Vom Prinzip her könnte die Methode wie bei einem Ratschenverschluss funktionieren. Der Mittelsteg könnte dabei sowohl fix, als auch nicht fix mit dem Rahmen verbunden sein.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
-	✓	-	8	-	-	-	7	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Genaue Längeneinstellung • Schnelle Längeneinstellung • Verwendbar für mehrere Mittelstegvarianten 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuell Zuverlässigkeit 							
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr interessante Methode • Funktioniert soweit, da Austrianpin diese Idee schon für Sportsteigeisen angedacht hat 							

Abbildung 78: Rahmen Idee 7

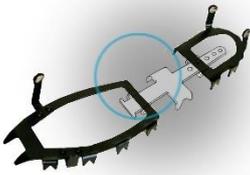
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Variante befinden sich am Mittelsteg seitlich zusätzliche Zacken. Dadurch soll der Halt im Mittelfußbereich erhöht werden. Diese müssen nicht zwingend so lang wie die anderen Zacken sein. Die Methode kann auf verschiedene Konzepte angewendet werden. Bei dieser Variante ist der Mittelsteg im Vorderbereich mit dem Rahmen nicht fix verbunden sondern nur eingehängt, wodurch die Anpassung an den Schuh verbessert und Materialversagen verhindert werden soll.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
10	✓	-	7	-	✓	-	7	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Halt im Mittelfußbereich • Bessere Anpassbarkeit an die Schuhsohle 							
Negatives								
Input Austrianpin	<ul style="list-style-type: none"> • Methode den Mittelsteg auf einer Seite nur einzuhängen ist sicherlich eine Option • Zacken am Mittelsteg interessant 							

Abbildung 79: Rahmen Idee 8

			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Diese Variante zeigt eine Möglichkeit, wie mit dem bestehenden Längenverstellmechanismus und einem mit dem Rahmen fix verbundenen Mittelsteg die Einstellbarkeit auf mehrere Schuhgrößen ermöglicht wird. Dabei ist der Mittelsteg nicht am hinteren Ende des Vorderteils, sondern mittig befestigt und der Verstellmechanismus ist am hinteren Teil weiter vorne angebracht. Dadurch ist ein größerer Verstellbereich möglich. Am vorderen Bereich des hinteren Teil des Rahmes könnten zusätzlich Zacken angebracht werden (Mittelfußzacken)</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
8	✓	-	10	-	✓	-	8	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Größerer Verstellbereich • Bestehender Mechanismus wird beibehalten 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr langer Mittelsteg (Belastungsprobleme) 							
Input Austrialpin	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr interessant, um mehr Schuhgrößen abzudecken • Stabilität im Vorderbereich muss sich angeschaut werden 							

Abbildung 80: Rahmen Idee 9

			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee besteht der Rahmen aus zwei trennbaren Teilen, wovon das vordere auch alleine verwendet werden kann. Die Verbindung könnte über einen Mechanismus wie bei Harschseisen oder durch einen Mittelsteg, welcher leicht eingehängt werden kann, funktionieren.</p>					
Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden	Gleiche Funktion für möglichst viele Schuhe	Gesamt
-	✓	-	9	-	-	-	8	
Positives	<ul style="list-style-type: none"> • Steigseisen mit gesamtem Rahmen oder nur mit Vorderteil verwendbar 							
Negatives	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion fraglich • Stabilität fraglich 							
Input Austrialpin	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr interessanter Ansatz falls der Bedarf wirklich da ist 							

Abbildung 81: Rahmen Idee 10

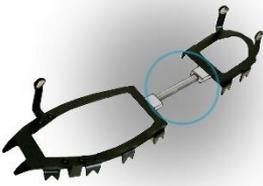
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Idee besteht die Verbindung zwischen den beiden Rahmenteilen aus einer Gewindestange, durch welche die Längeneinstellung ermöglicht wird. Beide Rahmenteile können auf die Gewindestange geschraubt werden.</p>						
			Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden
-	✓	-	8	-	-	-	-	7	
Positives		• Genaue Längenanpassung							
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit wahrscheinlich nicht gegeben (Verschmutzung, Materialversagen) • Rahmen ist komplett steif 							
Input Austrianpin		<ul style="list-style-type: none"> • Interessant um Länge stufenlos zu verstellen • Probleme bezüglich des Packmaßes und der Haltbarkeit des Gewindes 							

Abbildung 82: Rahmen Idee 11

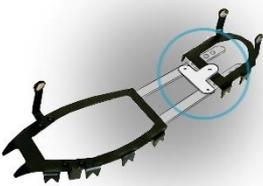
			<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungssteg <p>Ideenbeschreibung: Bei dieser Variante besteht die Verbindung zwischen den beiden Rahmenteilen aus zwei Stegen. Die Längeneinstellung funktioniert über denselben Mechanismus wie bei den aktuellen Produkten. Durch die zwei Stege soll die Robustheit erhöht werden.</p>						
			Halt im Mittelfußbereich	Frontalzacken	Guten Grip beibehalten	Einstellbarkeit auf möglichst viele verschiedene Schuhgrößen und Typen	Verletzungsgefahr durch Zacken vermeiden	Zacken über der gesamten Fußfläche	Stolpergefahr vermeiden
-	✓	-	6	-	-	-	-	7	
Positives		• Eventuell robuster							
Negatives		<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Teile • Komplizierter da zwei Bolzen zugleich in die Löcher eingreifen müssen • Sinnhaftigkeit fraglich 							
Input Austrianpin		• Bringt nicht viele Vorteile, nur mehr Gewicht und Material							

Abbildung 83: Rahmen Idee 12

3.1.3 Zusammenführung der Ideen zu Gesamtkonzepten

Nachdem die zuvor gesammelten Ideen strukturiert und bewertet wurden, sind ausgewählte Ideen zu gesamtheitlichen Konzepten zusammengeführt worden.

Diese Konzepte sollen Basis für die darauffolgende Prototypenphase sein, in welcher die Ideen getestet werden.

Konzept 1

Der Rahmen ist mit zwei Drähten, welche zuerst gebogen und dann in die drei Rahmenteile eingehängt werden, verbunden. Dadurch sind eine Längeneinstellung und die Anpassung der Position des mittleren Teiles möglich.

Seitlich ist der Schuh mit zwei Anschlägen fixiert und vorne wird ein Kunststoffteil mit zwei Drähten am Rahmen befestigt. Durch dieses verläuft ein Riemen, welcher auf beiden Seiten zu Beginn nach unten durch eine im Rahmen ausgeformte Öse verläuft und dann über eine Schnalle am Rist zurück zum hinteren Teil der Bindung, an der mit Hilfe einer Nietverbindung eine Rückfädelschnalle befestigt ist.

Der hintere Teil der Bindung wird mit einem Draht in verschiedene seitliche Löcher am Rahmen eingehängt und ist X-förmig ausgeformt.

Vorteile:

- Keine Nietverbindungen zwischen Rahmen und Kunststoffteilen
- Halt im Mittelfußbereich
- Großer Längenverstellbereich
- Einfaches Anlegen
- Anpassbarkeit der Bindungsteile vorne und hinten
- Sicherer Riemenverlauf

Nachteile/Bedenken:

- Kleine Schuhe stoßen eventuell vorne an den Drähten an
- Draht im Sohlenbereich kann eventuell aus Versehen ausgehängt werden

Input Austrianpin:

- Mittlere Breite von Schuhen ist oft unterschiedlich, weshalb ein fixes Metallteil schwierig ist
- In Kombination mit einem Kipphebel wird das Steigeisen auf Zug belastet, weshalb sich der Draht aushängen kann
- Schaut sehr teuer aus - auch die Cobra Schnalle wirkt sich auf den Preis aus
- Mittlere Führung eventuell aus einem Kunststoffteil gefertigt und von oben montiert



Abbildung 84: Konzept 1

Konzept 2

Der Rahmen besteht aus zwei Teilen, die mit einem Steg, der am vorderen Teil befestigt ist, miteinander verbunden sind. Der Unterschied zur aktuellen Variante ist, dass der Steg nicht am Ende des vorderen Rahmenteils beginnt, sondern ein Stück nach vorne versetzt ist. Außerdem ist die Aufnahme für den Steg am hinteren Teil ebenfalls nach vorne versetzt, wodurch das Steigeisen auf mehr Schuhgrößen einstellbar ist.

Zusätzlich weist diese Variante Zacken im Mittelfußbereich auf und die Feder greift am Mittelsteg nicht in Löcher ein, sondern in Aussparungen seitlich.

Die seitlichen Anschläge sind in Tunnel geführt und durch einen Einrastmechanismus seitlich größenverstellbar. Dabei rastet ein Bolzen in dafür vorgesehene Aussparungen ein.

Der vordere Teil der Bindung ist mit einer Nietverbindung am Rahmen befestigt und im oberen Bereich in zwei Ösen ausgeformt. Durch diese verläuft ein Riemen, der dann über die

verstellbaren seitlichen Anschläge zum Rist durch eine Schnalle und am Ende zum hinteren Teil der Bindung in eine Rückfädelschnalle läuft.

Der hintere Teil der Bindung ist seitlich mit je einem Draht im Rahmen eingehängt und spannt dadurch den Schuh an das Steigeisen.

Vorteile:

- Seitlich verstellbare Anschläge
- An Schuhform anpassbare Bindung
- Sicherer Riemenverlauf
- Mittelfußzacken
- Großer Längenverstellbereich
- Vermeidung von bestehenden Bruchstellen am Mittelsteg
- Einfaches Anlegen

Nachteile/Bedenken:

- Nietverbindung zwischen Rahmen und Kunststoffteil der Bindung
- Funktion des Breitenverstellmechanismus fraglich
- Stabilität des hinteren Bindungsteiles fraglich

Input Austrianpin:

- Verstellmechanismus wahrscheinlich zu schwergängig
- Bolzen könnten sich ausleiern
- Mittelsteg bricht eventuell weniger schnell
- Rückteil wirkt anpassbar
- Mittelzacken sind interessant



Abbildung 85: Konzept 2

Konzept 3

Der Rahmen besteht aus drei Teilen, wobei das mittlere mit je einem Steg des Hinter- und Vorderteiles mit diesen verbunden ist. Die Längenverstellung funktioniert wie bei dem aktuellen Modell, nur dass die Feder in die beiden Stege eingreift.

Der Schuh wird mit einem fixen seitlichen Anschlag in Position gehalten und das vordere Teil der Bindung, das mit Drähten im Rahmen seitlich eingehängt ist, fixiert den Schuh von oben. Von diesem Bindungsteil verläuft der Riemen nach hinten, wo er durch das hintere Teil gefädelt wird und dann nach vorne zum Rist in eine Schließe verläuft. Diese besteht aus zwei Teilen, wobei eine Rückfädelschnalle in eine Öse eingehängt wird. In das hintere Bindungsteil wird ein gebogener Draht eingehängt, der wiederum im Rahmen eingehängt ist.

Vorteile:

- Keine Nietverbindungen zwischen Rahmen und Kunststoffteilen
- An Schuhform anpassbare Bindung
- Sicherer Riemenverlauf
- Mittelfußzacken
- Großer Längenverstellbereich
- Einfaches Anlegen
- Vermeidung von bestehenden Bruchstellen am Mittelsteg

Nachteile/Bedenken:

- Bei großen Schuhen ist der Rahmen eventuell instabil
- Bruchgefahr der Stege im Bereich der Löcher
- Manche Schuhe stehen eventuell am hinteren Teil an
- Vorderer Bindungsteil passt eventuell nicht für alle Schuhbreiten

Input Austrianpin:

- Normalerweise ist die Feder genau über dem Tunnel, da sonst die Gefahr besteht, dass man sie von unten nach oben rausdrückt. Feder eventuell diagonal
- Vorderteil eher schwierig anpassbar auf verschiedene Schuhe
- Stabilität sollte kein Problem sein
- Feder ist eventuell zu kurz
- Beim Runtergehen greifen die hinteren Zacken nicht

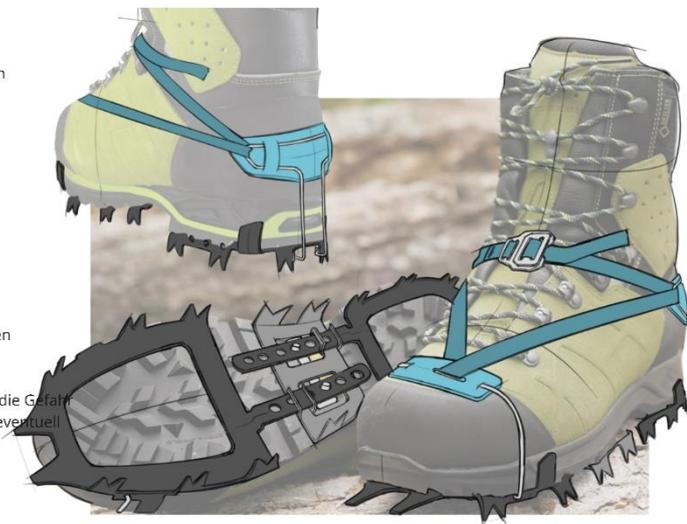


Abbildung 86: Konzept 3

Konzept 4

Der Rahmen besteht aus zwei Teilen, welche mit einem Mittelsteg, der mit dem hinteren Teil verbunden ist, zusammengehalten werden. Die Längenverstellung funktioniert wie bei den bestehenden Modellen, nur dass die Feder nicht in Löcher, sondern in seitliche Aussparungen eingreift.

Die Schuhanschlüge weisen schlüssellochförmige Löcher auf, in die das vordere Teil der Bindung mit Hilfe von Bolzen eingehängt wird. Von diesem Bindungsteil verläuft der Riemen nach hinten, wo er durch das hintere Teil gefädelt wird und dann nach vorne zum Rist in eine Rückfädelschnalle verläuft. Diese kann als gesamtes in das andere Teil des Riemens eingehängt werden.

Das hintere Teil der Bindung ist an zwei Stellen mit einem Draht verbunden, der in den Rahmen eingehängt wird. Dies ist an verschiedenen Positionen möglich, wodurch sich die Höhe des hinteren Bindungsteiles ändert.

Vorteile:

- An Schuhform anpassbare Bindung
- Sicherer Riemenverlauf
- Großer Längenverstellbereich
- Einfaches Anlegen

Nachteile/Bedenken:

- Nietverbindungen im vorderen Bindungsteil
- Langer Steg (Bruchgefahr)
- Steg müsste asymmetrisch sein

Input Austrianpin:

- Feder kann weggedrückt werden
- Einhängeschnalle wurde für positiv empfunden
- Schnalle kann ein Zukaufteil sein oder gefräst werden
- Äste können sich am Steg verfangen



Abbildung 87: Konzept 4

Konzept 5

Der Rahmen besteht aus zwei Teilen, welche mit einem unabhängigen Mittelsteg miteinander verbunden sind. Der Mittelsteg hat auf einer Seite kleine Zacken, welche in ein federvorgespanntes Teil am hinteren Teil einrasten und damit fixiert wird. Im vorderen Teil kann der Steg in zwei Positionen eingehängt werden, wodurch zwei Grundlängen ermöglicht werden.

Der Schuhanschlag befindet sich weit vorne, da seitlich ein in den Rahmen eingehängter Draht die Schuhe fixiert. An diesem ist ein Riemen befestigt, der nach oben verläuft und dessen Länge mit einem Klettverschluss verändert werden kann. Von dem Teil, das die beiden Riemen miteinander verbindet, verläuft ein weiterer Riemen nach hinten, wo er durch das hintere Teil gefädelt wird und dann nach vorne zum Rist in eine Schließe verläuft. Diese besteht aus zwei Teilen, wobei eine Rückfädelschnalle in eine Öse eingehängt wird.

Der hintere Teil der Bindung kann mit einem Draht in verschiedene seitliche Löcher am Rahmen eingehängt werden und ist X-förmig ausgeformt.

Vorteile:

- Keine Nietverbindungen zwischen Rahmen und Kunststoffteilen
- An Schuhform anpassbare Bindung
- Sicherer Riemenverlauf
- Großer Längenverstellbereich
- Einfaches Anlegen

Nachteile/Bedenken:

- Vorderes Bindungsteil bietet eventuell nicht genug Halt
- Problematik mit Klettverschluss
- Kleine gebogene Drahtteile, wo Riemen eingehängt wird (Montage)
- Steg müsste links und rechts Zacken aufweisen

Input Austrianpin:

- Unterer Drahtbogen ist schwierig einzuhängen

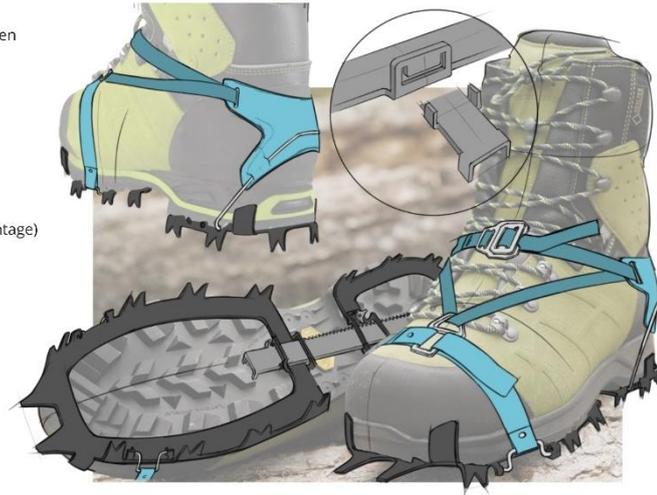


Abbildung 88: Konzept 5

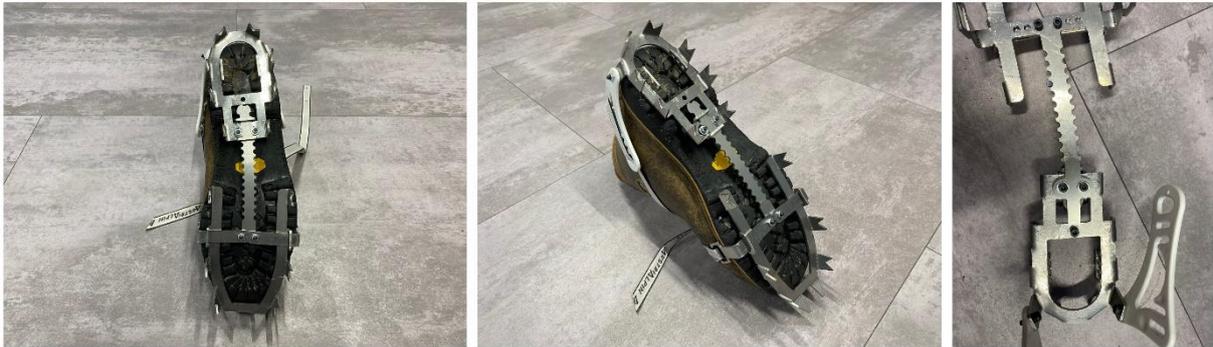
3.1.4 Erste Prototypenphase

Im Anschluss wurden Teilbereiche der beschriebenen Konzepte in einem Prototyp umgesetzt und getestet. Es entstanden drei Prototypen des Steigeisenrahmens, drei Varianten der Schließe und circa sechs Möglichkeiten der Bindung.

Es wurde gemeinsam mit Austrianpin besprochen, bei welchen Konzepten es Sinn macht diese zu testen, weshalb nicht jedes der zuvor beschriebenen Konzepte als Prototyp gebaut wurde. Folgende Abbildungen zeigen die gebauten Prototypen mit der jeweiligen Vermerkung, ob es Sinn macht das Konzept weiter zu verfolgen (grüne Unterschrift) oder zu verwerfen (rote Unterschrift).

Variante 1

- Seitlicher Anschlag ist zu kompliziert umzusetzen und bietet zu wenig Mehrwert.
- Der Steg verklemt sich bei der Längenverstellung.



Variante 2

- Verstellmechanismus mit zwei Federn ist zu kompliziert.



Variante 3

- Hat Potential zur Weiterentwicklung.



Abbildung 89: Prototypen des Steigeisenrahmens

Variante 1

- Hat Potential zur Weiterentwicklung.



Variante 2

- Hat Potential zur Weiterentwicklung.



Variante 2

- Mit Handschuhen sehr schwer zu lösen.



Abbildung 90: Prototypen der SchlieÙe

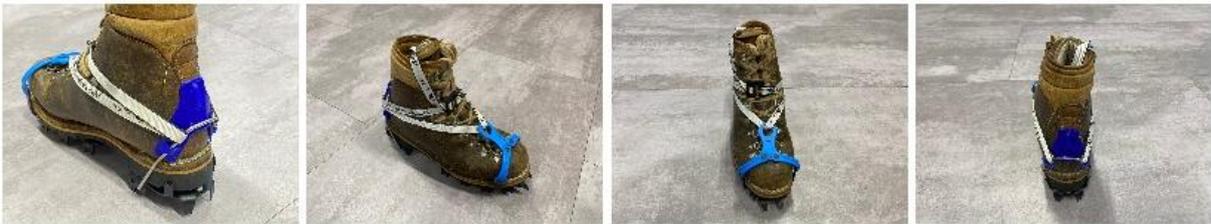
Variante 1

- Keine nennenswerten Vorteile - Riemenverlauf ist nicht stabiler.



Variante 2

- Hinteres Körbchen hat Potential.



Variante 3

- Hinteres Körbchen hat Potential.
- Riemenführung bietet keine Vorteile.



Variante 4

- Bügel ist nicht an verschiedene Schuhe anpassbar.



Variante 5

- Bügel befestigt den Schuh nicht fest genug.



Variante 6

- Sehr simple und stabile Möglichkeit - Potential zur Weiterentwicklung.

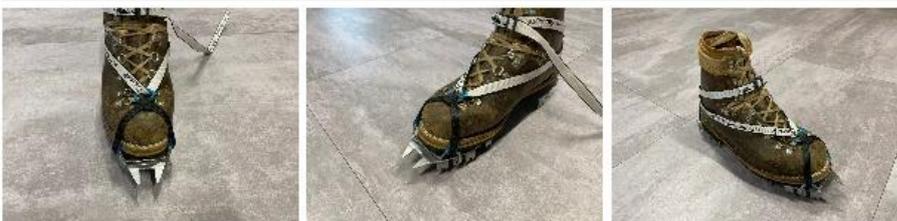


Abbildung 91: Prototypen der Bindungsmöglichkeiten

3.1.5 Fazit

Beim Testen der Steigeisenrahmen stellte sich heraus, dass bei Variante 1 Probleme bei der Größenverstellung entstehen, da der Steg beim Tunnel ständig hängenbleibt. Zusätzlich müsste der Steg sehr schmal ausgeführt werden, da sonst die Zacken am hinteren Rahmenteil zu weit nach außen reichen würden und dadurch das Zusammenschieben des Rahmens nicht mehr möglich wäre. Aus diesen Gründen wurde entschieden diese Idee nicht weiter zu verfolgen.

Bei Variante 2 gab es ebenfalls Probleme bei der Längenverstellung, da zwei Federn notwendig wären, um die Länge des Eisens zu verstellen. Diese hätten zusätzlich sehr wenig Federweg, was die Handhabung erschweren würde. Zudem wirkte diese Variante nicht steif, da durch die zwei Führungen der Stege mehr Spiel herrscht. Deshalb wurde auch diese Variante nicht weiterentwickelt.

Variante 3 hingegen war die vielversprechendste Rahmenoption, da der dreiteilige Rahmen guten Halt im Mittelfußbereich bietet und die Verbindung aus Stahldrähten eine gewisse Flexibilität ermöglicht. Bei diesem Prototyp wurde ein Stahldraht an den Rahmen angeschweißt, da das Ziel des Prototyps war, die grundlegende Form und Funktion des Konzeptes zu testen. Die Längenverstellung funktioniert theoretisch, jedoch gibt es Probleme bei der Verstellung speziell im hinteren Bereich, da der Draht dort sehr steif ist und nur mit einer Zange zusammenzudrücken ist. Eine Variante mit einem Federstahldraht könnte dieses Problem beheben.

Da diese Variante auch bei Austrialpin als positiv und vielversprechend empfunden wurde, wurde beschlossen diese Idee weiterzuentwickeln.

Um die zwei Gurtenden miteinander zu verbinden, wurden die drei zuvor beschriebenen Ideen getestet. Bis auf die Cobra Schnalle, welche mit Handschuhen sehr schwer zu öffnen ist, stellten sich die anderen beiden Ideen als interessant heraus und wurden in den nächsten Schritten weiterentwickelt.

Bei der Bindung stellten sich vor allem zwei Ideen als vielversprechend heraus. Bei Variante 2 und 3 wurde ein Kunststoffteil an den bestehenden Metallbügel, der bei dem aktuellen Kipphelmodell zum Einsatz kommt, befestigt. Der Riemen wird an diesem umgelenkt, während das Kunststoffteil den Schuh in Position hält. Diese Variante ist sehr robust und hat den Vorteil, dass auf bestehende Teile zurückgegriffen werden kann.

Im vorderen Bindungsbereich zeigt Variante 6 eine simple Lösung, die bei Sportsteigeisen bereits oft verbaut ist und sich bewährt hat. Dabei wird ein Metallbügel in den Rahmen eingehängt. An diesem ist wiederum ein Gurt mit einer Metallöse befestigt. Durch diese verläuft dann der Gurt. Diese Variante ermöglicht eine sehr gute Anpassung an verschiedene Schuhe und ist sehr robust.

3.2 Zweite Entwurfsphase

3.2.1 Erklärung der Methodik

Folgende Abbildung zeigt die Methodik in der zweiten Entwurfsphase.

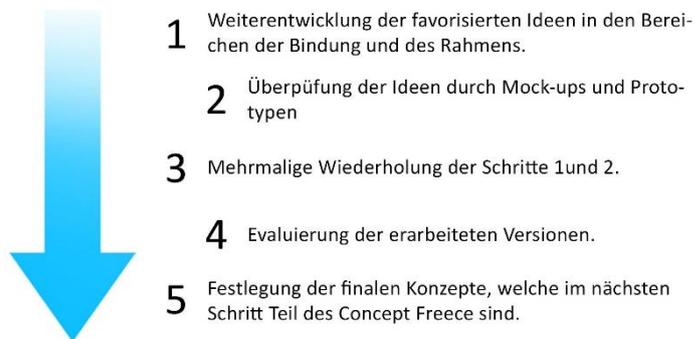


Abbildung 92: Methodik zweite Entwurfsphase

Nachdem in der ersten Entwurfsphase in den Bereichen der Bindung (Vorderes Körbchen, Riemenverlauf, Hinteres Körbchen und Schließe) und beim Rahmen favorisierte Ideen ausgewählt wurden, wurden diese in der zweiten Entwurfsphase weiterentwickelt und mit Hilfe von Mock-ups und Prototypen getestet.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse flossen wieder in die Verbesserung der Idee ein und durch mehrmaliges Wiederholen dieser Schritte und anschließendes Evaluieren der Ergebnisse wurden jene Versionen ausgewählt, die im Anschluss Teil des finalen Gesamtkonzeptes (Concept Freece) sind.

3.2.2 Weiterentwicklung der Bindung

Die im vorherigen Kapitel beschriebene Variante des vorderen Körbchens, bei der ein gebogener Metallbügel in seitliche Löcher des Rahmens eingehängt wird und an diesem ein Gurt eingehängt ist, bietet den großen Vorteil, dass der Gurt sehr gut an verschiedene Schuharten anpassbar ist. Im Gegensatz zu KunststoffkORBchen, wie am aktuellen Modell verwendet, schmiegt sich ein Textilgurt besser an die Schuhoberfläche an und umgeht zusätzlich jene Schwachstellen im Bereich der Nietverbindungen.

Auch wenn diese Variante sehr gut an die Schuhoberfläche anpassbar ist, besteht der Nachteil, dass Forstschuhe nicht nur in der Länge, sondern auch in der Höhe im vorderen Bereich große Unterschiede aufweisen. Das führt dazu, dass sich das Teil, an dem der Riemen am Körbchen eingehängt wird je nach Schuh sehr weit vorne oder sehr weit hinten sitzt. Das kann dazu führen, dass das Festziehen der Bindung nicht optimal möglich ist und kein sicherer Halt ermöglicht werden kann.

Außerdem befindet sich die Spitze des Schuhs je nach Schuhbreite nicht immer an derselben Position, was dazu führen kann, dass bei sehr schmalen Schuhen die Frontalzacken verdeckt werden und nicht mehr greifen.

Um diese Problemstellen zu verbessern, wurden Überlegungen angestellt, wie ein Teil ausgeformt sein könnte, sodass der Gurt so eingehängt werden kann, damit zwei unterschiedliche Längen entstehen. Folgende Abbildung zeigt einen Einblick in den

Entwicklungsprozess des Teiles, durch das der Gurt des vorderen Körbchens läuft. Dabei wurden verschiedene Varianten überlegt, wie dieser an verschiedenen Punkten eingehängt oder über das Teil gestülpt werden kann, sodass sich die Länge des Gurtes verändert.



Abbildung 93: Entwicklungsprozess des vorderen Körbchens

Um sicherzustellen, dass die Längenveränderung des Gurtes ausreicht und das Körbchen optimal an verschiedene Schuhe angepasst werden kann, wurden die verschiedenen Teile an einem Forstschuh in Größe 37 und einem in Größe 47 getestet. Folgende Abbildung zeigt die Auswirkung der Längenverstellung auf die Position des Gurtes am Schuh bei den vier vielversprechendsten Versionen.

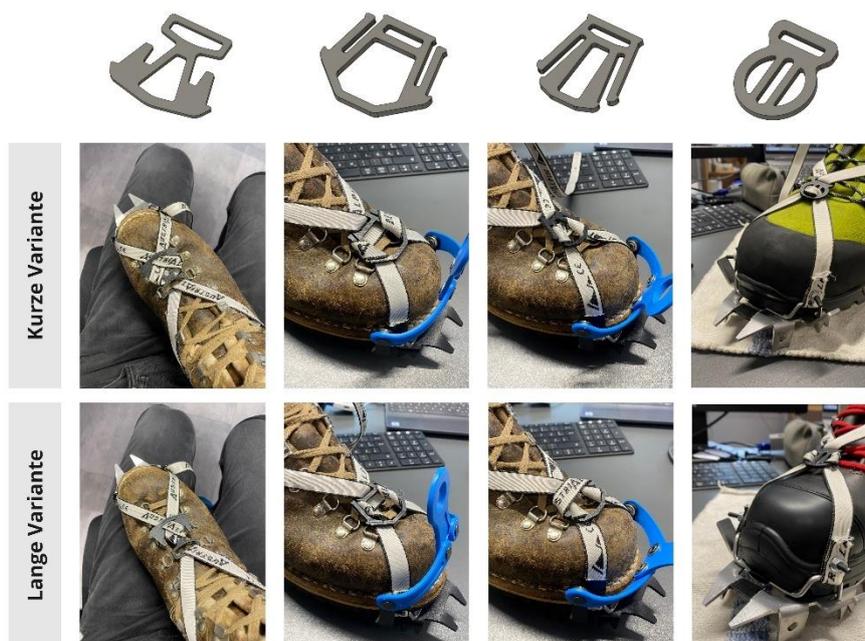


Abbildung 94: Prototypen des vorderen Körbchens

Es ist vor allem bei der vierten Variante ersichtlich, dass sich das Metallteil durch die Längenveränderung des Gurtes sowohl am Forstschuh in Größe 37 als auch in Größe 47 an der optimalen Position befindet.

Um die Anpassung an verschiedene Schuhbreiten zu ermöglichen, wurde angedacht den Metallbügel in Löcher an zwei verschiedenen Positionen in Längsrichtung einzuhängen. Dadurch wird es ermöglicht, dass die Frontalzacken auch bei schmalen Schuhen nicht verdeckt werden. Der notwendige Abstand beträgt dabei ca. 15 mm. Nachstehende Abbildung zeigt schematisch die Notwendigkeit dieser Maßnahme.

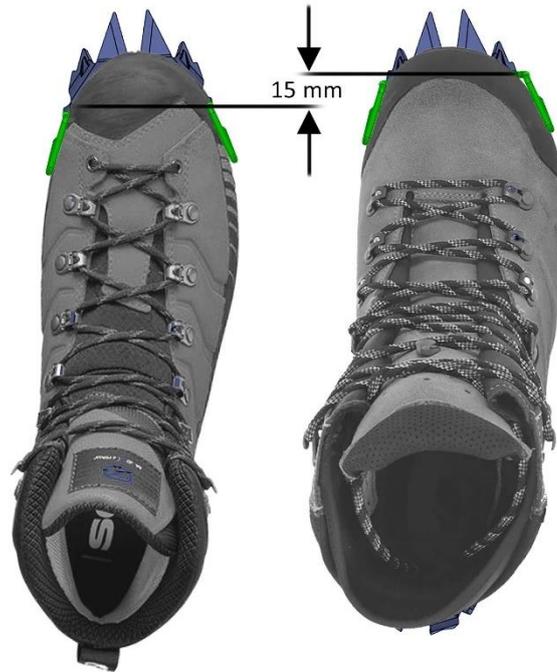


Abbildung 95: Auswirkung der Breite des Schuhs aus dessen Position am Steigeisen

Bei der Weiterentwicklung der Idee für das hintere Körbchen, bei welcher ein Kunststoffteil an den bestehenden Metallbügel der Kipphebelbindung montiert wird, wurden ebenfalls verschiedene Formen mittels 3D Druck ausprobiert und stetig verbessert. Folgende Abbildung zeigt einen Einblick in diesen Prozess.



Abbildung 96: Entwicklungsprozess des hinteren Korbchens

Dabei lag die Schwierigkeit darin, eine Form zu finden, die sich möglichst gut an den Fersenbereich des Schuhs anpasst. Zu Beginn wurden nur zwei Positionen, an denen die Form am Bügel befestigt wird, angedacht. Dadurch rutschte das Teil jedoch immer nach unten, weshalb ein dritter Punkt im oberen Bereich, an dem der Bügel befestigt werden kann, hinzugefügt wurde.

Aufgrund der gegebenen Anforderungen an das Teil (Flexibilität, Anpassbarkeit) wurde von Beginn an Kunststoff als Material angedacht. Um die Produktionskosten dafür gering zu halten, wurde versucht die Form flach zu gestalten, da sich die Biegung mit dem Befestigen an den Bügel automatisch ergibt.

Um die Belastung auf das Kunststoffteil zu minimieren, wurde angedacht den Riemen direkt am Metallbügel herumzuführen. Da dadurch der Riemen aber entlang eines großen Bereiches am Schuh reibt, wurde ein Zwischenstück hinzugefügt, das am Bügel angenäht ist und am anderen Ende eine Metallöse aufweist. Dadurch wird der Umlenkpunkt weiter nach vorne verschoben, wodurch die Reibung minimiert wird und zusätzlich durch den Metallring der Gurt besser umgelenkt werden kann.

Um das Textilzwischenstück in Position zu halten, wurde im Laufe der Weiterentwicklung außerdem eine Führung hinzugefügt. Folgende Abbildung zeigt den Entwicklungsprozess mit den wichtigsten Zwischenversionen des hinteren Korbchens.



Abbildung 97: Entwicklung des hinteren Korbchens

3.2.3 Weiterentwicklung des Rahmens

Nach den Tests der ersten Entwurfsphase stellte sich heraus, dass die Rahmenvariante, bei welcher der Rahmen aus drei Teilen besteht und mit einem vorgespannten Draht verbunden ist, am vielversprechendsten ist.

Aus diesem Grund wurde diese Variante weiterentwickelt und Überlegungen angestellt, wie die Montage der Drähte am Mittelteil funktionieren könnte. Zudem wurden in einem neuen Prototypen Federstahldrähte verbaut, um zu testen, ob dadurch die Verstellung einfacher möglich ist. Weiters wurden Veränderungen in der Rahmengengeometrie vorgenommen, damit die Zugänglichkeit zum Draht verbessert wird. Mit Metallringen, durch welche die Drähte gefädelt werden, sollte zudem getestet werden, ob dadurch das Zusammendrücken dieser vereinfacht werden kann.

Folgende Abbildung zeigt den Prototyp der neuen Version.



Abbildung 98: Zweiter Prototyp der Drahtidee

Während des Baus dieses Prototyps stellte sich jedoch heraus, dass diese Variante auch in der vermeintlich besseren Version immer noch große Nachteile hat, welche viel Entwicklungsarbeit benötigen würden, um eine funktionierende Variante zu entwickeln. Allen voran wäre die Montage sehr aufwändig, da der gespannte Federstahl sehr schwer in die Tunnel zu führen ist.

Zudem wäre die Längenverstellung ebenfalls nicht einfach, da die Spannung der Drähte stark genug sein muss, damit diese nicht unter Belastung aus den Löchern rutschen. Diese Spannung ist jedoch bereits so stark, dass es mit der Hand fast nicht möglich ist die Drähte zusammenzudrücken.

Und zusätzlich wurde in einem weiteren Test festgestellt, dass die Flexibilität, die durch die Drahtverbindung zustande kommt, während der Benutzung zu Unsicherheit führen kann, da der Rahmen in seitlicher Richtung nicht steif ist.

Aus diesen Gründen wurde versucht die Mittelzacken, beziehungsweise den dreiteiligen Rahmen in einer anderen Version weiterzuentwickeln. Dafür wurde Inspiration von einem bestehenden Konzept von Austrialpin genommen, bei dem sich am Mittelsteg zwei Zacken befinden und dieser ohne zusätzliche Teile im Vorder- und Hinterteil des Rahmens eingehängt werden kann. Dabei befinden sich am Mittelsteg mehrere Zacken, die im Tunnel eingreifen. Folgende Abbildung zeigt diese Variante.



Abbildung 99: Bestehender Prototyp Austrialpin

Dieses Konzept bietet den großen Vorteil, dass die Längenverstellung ohne zusätzliche Teile funktioniert und dadurch der Rahmen nur aus drei Teilen besteht.

Der Nachteil besteht dabei aber in der Handhabung des Steigeisens. Denn wenn das Steigeisen nicht angezogen ist, ist die Verbindung zwischen den Teilen nicht stabil und die Länge verstellt sich ungewollt, beziehungsweise die Teile können sich sogar voneinander lösen. Aus diesem Grund wurde diese Idee bei Austrialpin auch nicht weiterverfolgt.

Um den Rahmen zu fixieren, benötigt es ein Teil, das den Mittelsteg nach oben hin fixiert. Bei einer weiterentwickelten Variante wurde das über eine Antistollplatte im vorderen Rahmenteil gelöst, während im hinteren Bereich wieder eine herkömmliche Längenverstellung mit einer Feder verwendet wird. Folgende Abbildung zeigt den Prototyp dieser Version.

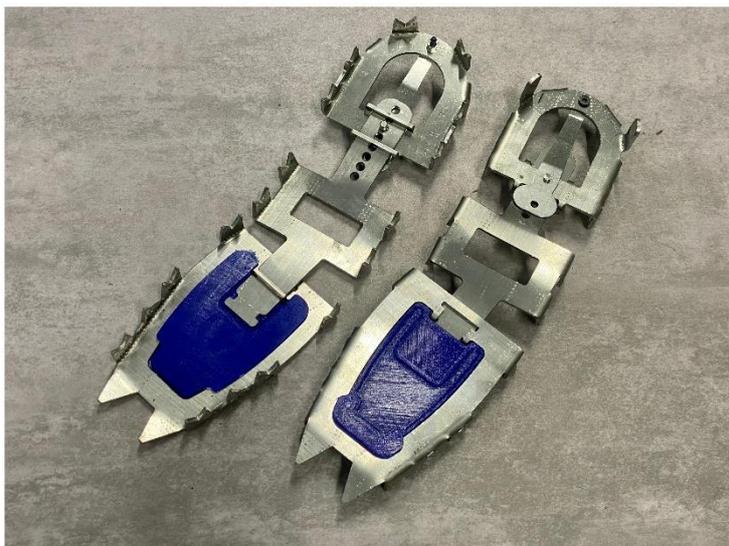


Abbildung 100: Prototyp mit Mittelzacken

Zudem wurde bei diesem Prototyp beim vorderen Steg des Mittelteils die Anzahl der Möglichkeiten zum Einhängen auf zwei reduziert, da es nicht notwendig ist die Länge des Steigeisens an zwei Stellen in engen Abständen zu verstellen. Es reicht, wenn das Mittelteil im

vorderen Teil an zwei Stellen eingehängt wird. Dadurch wird ein ausreichend großer Längenbereich des Steigeisens abgedeckt. Beim Testen dieser Version stellten sich keine Nachteile heraus und die Stabilität war gegenüber der Variante mit den Verbindungen aus Draht deutlich höher.

3.2.4 Fazit

In der zweiten Entwurfsphase wurden auf Basis der Erkenntnisse der ersten Entwurfsphase Konzepte im Bereich des Rahmens und der Bindung weiterentwickelt und durch Prototypen in einem iterativen Prozess getestet und verbessert. Am Ende dieser Phase stehen Ideen in diesen Bereichen, welche unter Betrachtung der am Beginn der Entwurfsphase definierten Anforderungen an das Steigeisen als am sinnvollsten empfunden wurden. Diese Ideen werden im nächsten Schritt in einem gesamtheitlichen Konzept erklärt und dienen als Basis für die Ausarbeitung des finalen Produktes.

3.3 Concept Freece

Der Concept Freece zeigt jenes Gesamtkonzept, das als Basis für die Ausarbeitung des finalen Produktes dient und im Groben nicht mehr geändert werden soll. Es wird in der darauffolgenden Ausarbeitung zwar formal und im Detail weiterentwickelt, jedoch zeigt dieses Konzept jenen Stand, der sich in den Phasen zuvor als am besten herausgestellt hat. Folgende Abbildung zeigt schematisch den Aufbau des Steigeisens und die dazugehörigen Bereiche, welche im Anschluss genauer erklärt werden.

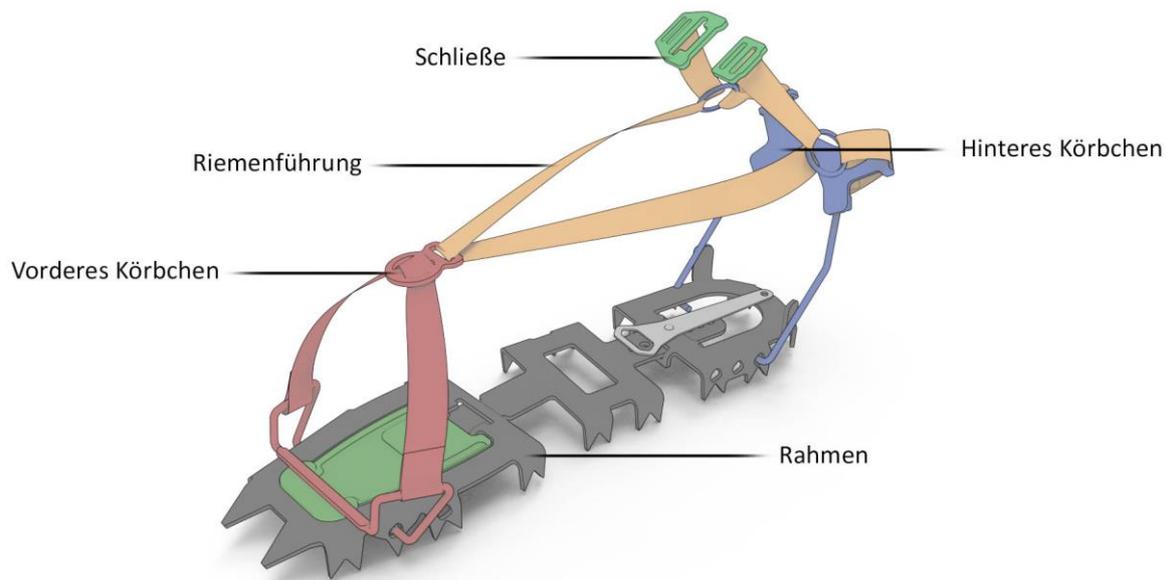


Abbildung 101: Concept Freece

3.3.1 Rahmen

Der Rahmen besteht aus drei Teilen, wovon das vordere und hintere für den linken und rechten Fuß dieselben sind. Das mittlere Teil ist in der linken und rechten Ausführung vor dem Biegen ebenfalls dasselbe, jedoch wird es dann in die Biegeform um 180 Grad gedreht eingelegt. Der Rahmen ist an zwei Positionen längenverstellbar – im hinteren Teil verläuft vom Mittelteil ein Steg durch einen Tunnel im hinteren Teil und wird wie bei den aktuellen Modellen mit einer Feder in Position gehalten.

Der vordere Steg des Mittelteils kann an zwei Positionen im vorderen Teil eingehängt werden und ermöglicht so eine Anpassung an Schuhgrößen von 37 bis 47. Das Mittelteil verfügt über vier Zacken, wodurch ein besserer Halt, speziell mit großen Schuhen ermöglicht wird.

3.3.2 Vorderes Korbchen

Das vordere Korbchen besteht aus drei Teilen – einem Metallbügel, einem Gurt und einem Metallteil, durch das der Gurt gefädelt ist.

Der Metallbügel ist so gebogen, dass er dem Schuh nach vorne hin einen Anschlag bietet und kann an zwei Positionen eingehängt werden, damit sich verschieden breite Schuhe nach vorne in derselben Position befinden. Zudem können diese Löcher auch für jene Metallbügel verwendet werden, die bei Step-in Bindungen zum Einsatz kommen. Dadurch kann das Steigeisen ohne großen Aufwand auch mit vollsteigeisenfesten Schuhen verwendet werden. Der Gurt ist an den Metallbügel genäht, kann jedoch abgenommen werden. Im oberen Bereich ist dieser durch ein Metallteil gefädelt, das auf der gegenüberliegenden Seite einen Schlitz aufweist, durch den der Riemen gefädelt ist. Durch das nach hinten Stülpen des Gurtes wird dessen Länge verkürzt und die Anpassbarkeit an kleinere Schuhe verbessert.

3.3.3 Hinteres Korbchen

Der Schuh wird im hinteren Bereich über ein Kunststoffteil, das sich auf dem Metallbügel befindet in Position gehalten. Der Metallbügel ist derselbe, welcher auch für den Kipphebel der Kombi Bindungen verwendet wird. Das bietet den Vorteil, dass derselbe Rahmen von einer Concept Bindung zu einer Kombi oder Step-in Bindung umgerüstet werden kann.

Das Kunststoffteil ist flexibel und hat seitlich je einen Tunnel, durch den der Bügel verläuft. In der Mitte im oberen Bereich wird dieser dann zusätzlich in eine Führung eingeklickt, wodurch das Korbchen genau in Position gehalten wird. Auf jeder Seite ist ein kurzer Textilgurt befestigt, der am anderen Ende einen Metallring eingenäht hat. An diesem wird der Riemen umgelenkt. Durch die nach vorne versetzte Position des Ringes entsteht weniger Reibung am Gurt, wodurch das Festziehen der Bindung leichter wird.

3.3.4 Riemenführung

Der Riemen des Steigeisens verläuft vom vorderen Korbchen zum hinteren Korbchen, an welchem es umgelenkt wird und nach vorne zum Rist verläuft. Dort wird dieser über die Schließe verbunden. Durch diese Riemenführung wird der Schuh fest im Steigeisen gehalten.

3.3.5 SchlieÙe

Die SchlieÙe besteht aus zwei Teilen, die ineinander eingehängt werden können. Das Hauptteil hat auf einer Seite zwei Schlitze, durch die der Riemen durchgeführt wird. Auf der anderen Seite befindet sich eine Öffnung, durch die eine Rückfädelschnalle, an der das andere Ende des Riemens durchgeführt ist, durchgeführt wird.

Dadurch kann der Riemen von beiden Seiten festgezogen werden und die Position der SchlieÙe verändert werden. Zudem lässt sich der Riemen einfach öffnen und schließen.

4 Ausarbeitung des finalen Entwurfs

In der bisherigen Entwurfsphase wurden die funktionalen Aspekte des Steigeisenkonzeptes entwickelt. In diesem Kapitel wird die Weiterentwicklung und Finalisierung des Konzeptes beschrieben. Dazu zählen die Entwicklung einer einheitlichen Formensprache der einzelnen Teile des Steigeisens, die Verbesserung der Funktion durch die Änderung der Form, die farbliche Gestaltung der Textil- Kunststoff- und Metallteile sowie die Materialität und Herstellung der Teile.

Zu Beginn wird auf die Form des Rahmens genauer eingegangen, dann das hintere Korbchen, die Antistollplatte und die Funktion des zentralen Metallteiles am vorderen Korbchen genauer beschrieben. Danach wird die Farbgebung und das Aussehen des Gurtes erklärt und zum Schluss auf die Materialität und die Herstellung des Steigeisens eingegangen.

4.1 Finalisierung der Rahmenform

Als Basis für die Entwicklung der finalen Rahmenform diente der im Concept Freece erklärte Rahmen. Um diesen sinnvoll weiterzuentwickeln wurden Anforderungen definiert, die durch die Rahmenform erfüllt werden müssen. Diese lassen sich wie folgt definieren:

Gleichheit der Teile:

Nach Möglichkeit sollten die drei Rahmenteile für das linke und rechte Steigeisen dieselben sein. Es soll vermieden werden, dass für die linke und rechte Seite verschiedene Biegewerkzeuge benötigt werden.

Sinnvolle Positionierung der seitlichen Löcher:

Die Löcher, in welche die Bügel eingehängt werden, müssen so positioniert werden, dass mindestens vier Millimeter Material um die Löcher bleibt und der Biegeradius nicht in die Löcher hineinreicht.

Parallele Außenkontur des vorderen Teiles:

Da der Abstand zwischen den linken und rechten Löchern im vorderen Rahmenteil nach Möglichkeit ident sein sollen, müssen die Außenkonturen des vorderen Teiles möglichst parallel verlaufen.

Materialstärke:

Im Vergleich zum bestehenden Modell sollte der Rahmen speziell im vorderen Teil stärker ausgeführt werden.

Gleiche Zackenlänge:

Die Zacken des Steigeisens sollten mit Ausnahme der Frontalzacken dieselbe Länge haben und auch im Vergleich zum aktuellen Modell nicht viel länger oder kürzer werden.

Formensprache:

Die Formensprache sollte dynamisch wirken und Stabilität, Kraft und Sicherheit vermitteln.

Zuerst wurden mit schnellen Handskizzen verschiedene Formen des Rahmens visualisiert. Diese wurden anschließend in einem 3D Modell umgesetzt, das wiederum als Underlay für weitere Skizzen diente, in welchen zum Beispiel Prägelinien skizziert wurden. Folgende Abbildung gibt einen Einblick in diesen Prozess.



Abbildung 102: Entwicklung der finalen Rahmenform

Daraus entstanden drei Varianten, welche sich vor allem in der Ausführung der Prägungen unterscheiden. Folgende Abbildung zeigt diese drei Varianten.

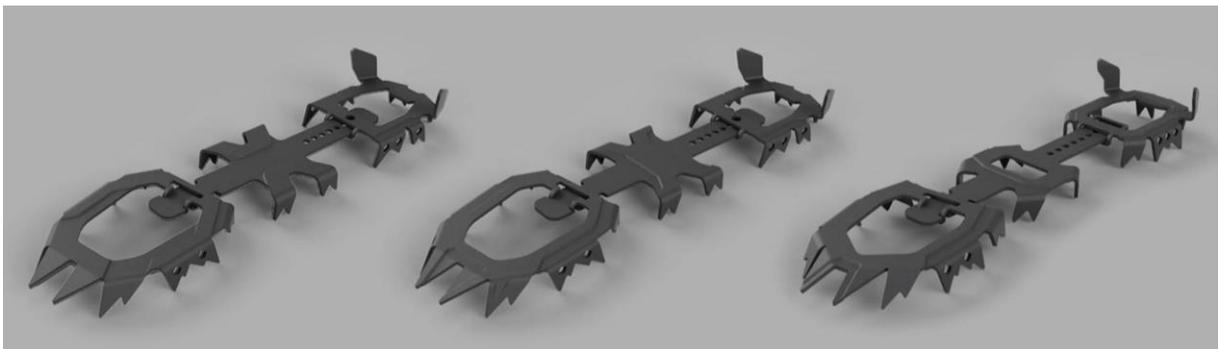


Abbildung 103: Varianten des Steigeisenrahmens

Als favorisierte Variante stellte sich die zweite heraus, da diese im Vergleich zu Variante 1 Vorteile im Bezug auf die Prägung hat. Bei dieser verlaufen die Prägelinien zwar dynamisch entlang der Rahmenform, jedoch haben sie dabei keinen Einfluss auf die Festigkeit, da die durch die Prägung entstehende Versteifung nicht der Belastung entgegenwirkt. Bei Variante 2 und 3 wurde darauf geschaut, dass die Prägungen sowohl den Rahmen versteifen als auch optisch dynamisch wirken.

Variante 1 hat gegenüber Variante 3 Vorteile im Bereich der Frontalzacken, die breiter ausgeführt werden können, da der Rahmen nicht so spitz wie bei Variante 3 zusammenläuft. Zudem wirkt das Mittelteil kraftvoller und vermittelt mehr Sicherheit.

Nachgestehende Abbildung zeigt mehrere Ansichten der finalen Rahmenvariante sowie die Form vor dem Biegevorgang.

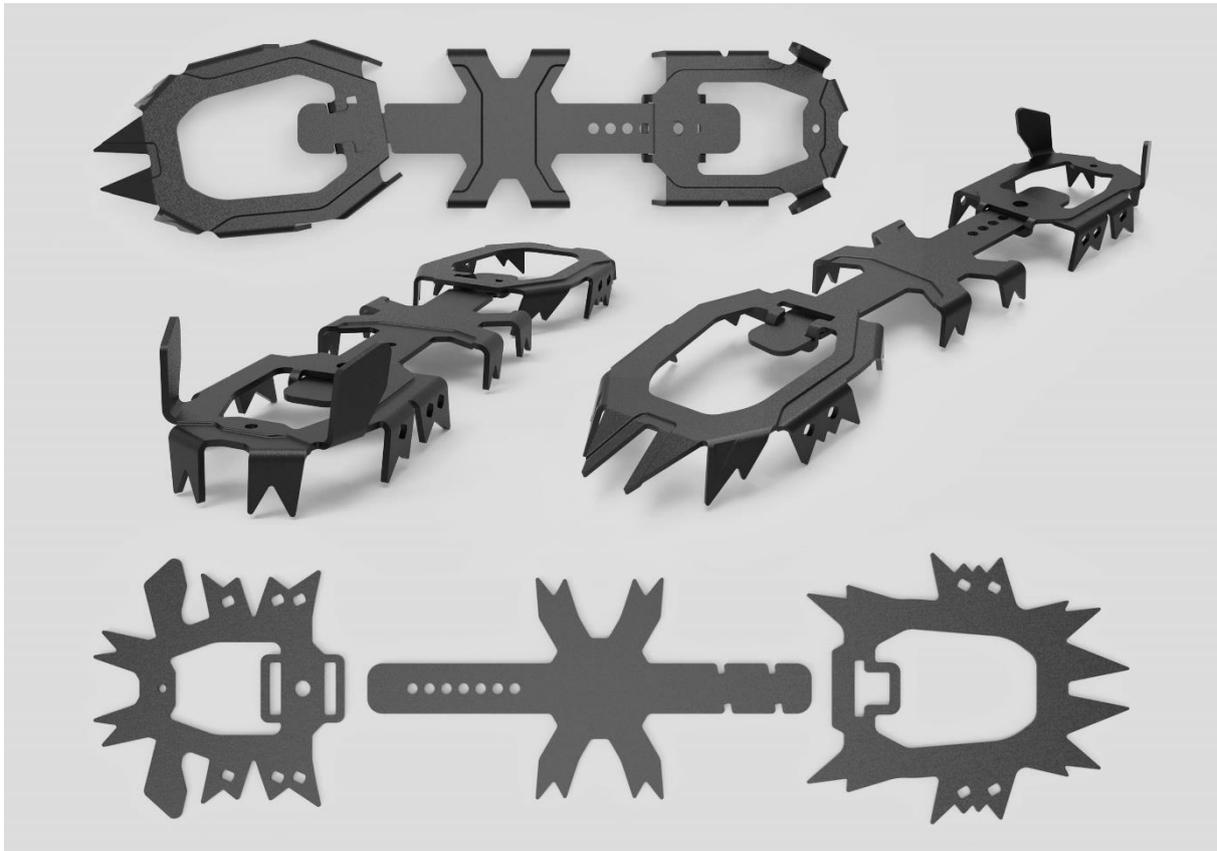


Abbildung 104: Finale Rahmenvariante

Das vordere Teil des Rahmens weist zwei Frontalzacken aus, die mit einer Prägung verstärkt sind. Seitlich davon befindet sich auf jeder Seite eine Zacke, die leicht nach außen gebogen ist, um den Halt in steilem Gelände weiter zu erhöhen. Dahinter ist eine breite Doppelzacke, in der sich die beiden Löcher für den Bügel befinden. Um die Löcher hat das Material eine Stärke von vier Millimetern. Die Biegekante der letzten Zacke verläuft schräg nach innen, um den Halt beim Heruntergehen zu erhöhen.

Das mittlere Teil hat insgesamt vier Zacken und ist X-förmig ausgeformt. Der Steg ist im Vergleich zum Steg des aktuellen Modells breiter geworden, um die Robustheit zu erhöhen. Im vorderen Bereich sind die Einschnitte zum Einhängen in das vordere Teil in einem Winkel ausgeformt, um eine linke und rechte Version zu ermöglichen. Die Laserkontur ist dabei aber dieselbe – das Teil muss nur verkehrt in das Biegewerkzeug eingelegt werden.

Beim hinteren Teil wurde der Bereich des Tunnels ebenfalls verstärkt. Seitlich befinden sich zwei Zacken, in welchen drei Löcher ausgeformt sind. Im vordersten kann ein Kipphel eingehängt werden, während die beiden hinteren für das hintere Körbchen vorgesehen sind. Dabei kann je nachdem in welches dieser Löcher der Bügel eingehängt wird, die Position des Körbchens am Schuh verändert werden. Im hinteren Bereich befinden sich zwei weitere Zacken und davor sind die beiden Anschläge für die Schuhe nach oben gebogen.

Abmessungen und Biegekanten sind in den technischen Zeichnungen im Anhang zu finden.

4.2 Finalisierung des hinteren Korbchens

An das Kunststoffteil, das auf den Metallbügel montiert wird, ergeben sich folgende Anforderungen:

Flexibilität:

Damit sich das Kunststoffteil trotz der Fixierung an drei Punkten am Bügel optimal an den Schuh anpasst, muss die Form so gewählt werden, dass die seitlichen Teile gut am Schuh anliegen. Zudem müssen die Tunnel, durch die der Bügel verläuft, etwas größer ausgeformt sein, damit sich das Korbchen nach innen drehen kann.

Riemenführung:

Damit sich der Riemen, der am Bügel befestigt ist, gut an verschiedene Schuhe anpassen kann, ist es wichtig, dass etwas Luft zwischen dem Riemen und dem Tunnel an den seitlichen Flügeln ist. Außerdem sollten die Punkte, an denen das Kunststoffteil am Bügel befestigt ist, etwas nach oben versetzt sein, damit der Riemen am Bügel ein gewisses Spiel hat.

Formensprache:

Das Kunststoffteil sollte sich an die Formensprache des Rahmens anlehnen und die Funktion des Korbchens zeigen.

Basierend auf der Grundform des Kunststoffteiles (Concept Freece) wurde überlegt, wie durch Veränderungen an der Form oder durch Vertiefungen an der Oberfläche eine dynamische Form entstehen kann.

Folgende Abbildung zeigt einen Einblick in diesen Prozess.

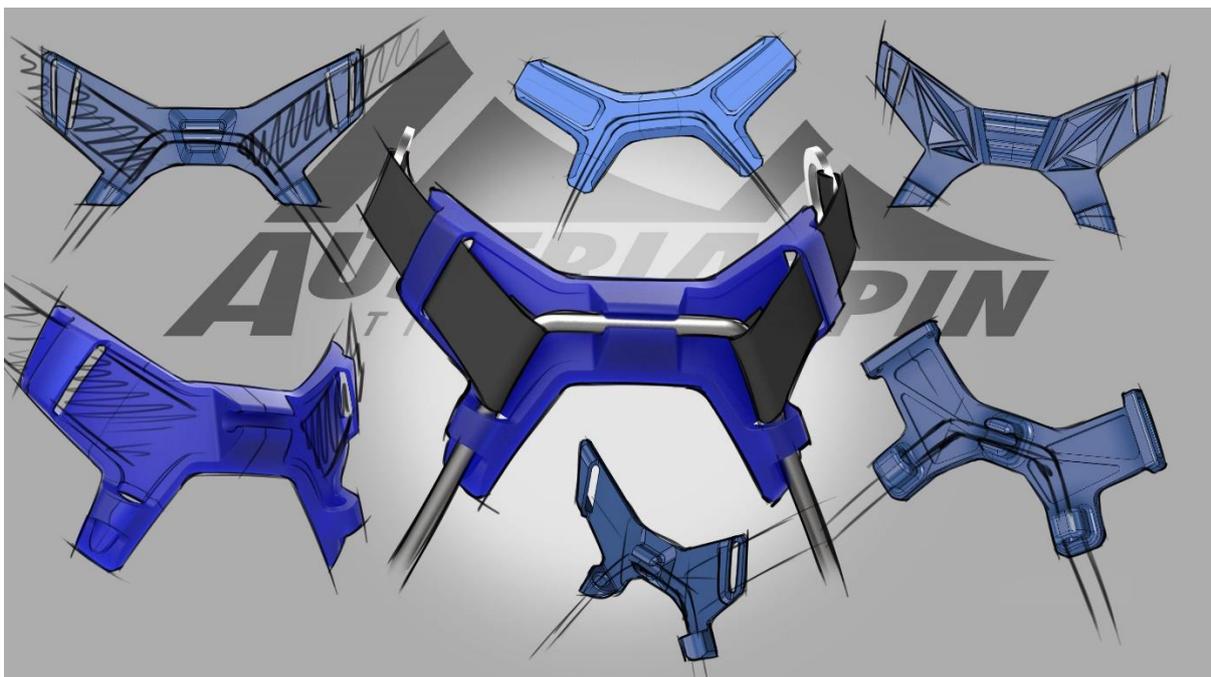


Abbildung 105: Entwicklung des finalen Kunststoffteiles am hinteren Korbchen

Dabei konnte das Teil nicht allein betrachtet werden, da Gurt und Metallbügel einen großen Einfluss auf die gesamte Form haben, da sie einen großen Bereich des Kunststoffteiles verdecken.

Folgende Abbildung zeigt die finale Form des hinteren Körbchens.

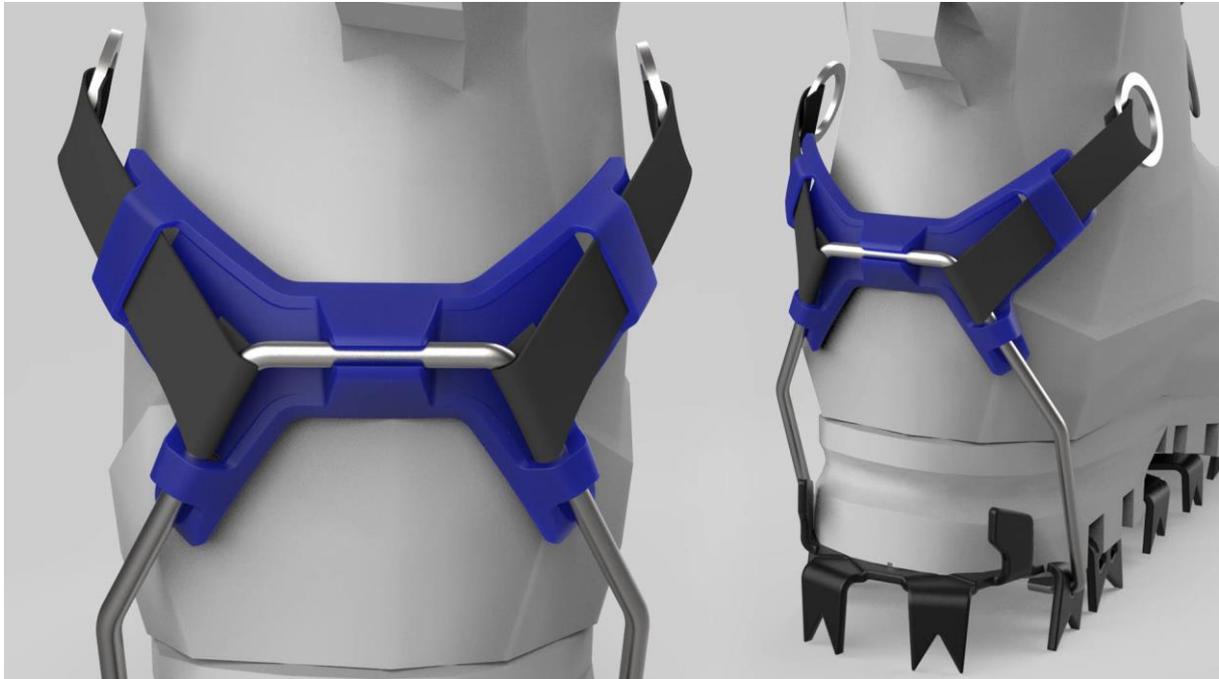


Abbildung 106: Finale Variante des hinteren Körbchens

Das Kunststoffteil des hinteren Körbchens ist X-förmig und hat drei Punkte, an denen der Metallbügel befestigt wird. In die zwei unteren wird dieser eingefädelt, während jener in der Mitte nach oben offen ist und ein Einklicken des Bügels ermöglicht. Damit der Gurt, der am Bügel festgemacht ist, nicht nach unten fällt, wenn das Steigeisen nicht angezogen ist, wird dieser durch einen Tunnel geführt.

Die Formensprache wurde an den Rahmen angepasst und greift vor allem Elemente des mittleren Rahmenteiles auf. Dabei unterstreicht eine leichte Vertiefung im Bereich unterhalb des Riemens dessen Form. Im Bereich des Bügels verläuft ein runder Ausschnitt, der nach oben hin in die angesprochene Vertiefung unter dem Gurt verläuft.

Damit das Teil aus der Spritzgussform entformt werden kann, befinden sich unterhalb der Tunnel und Befestigungspunkte des Bügels Öffnungen.

4.3 Finalisierung des vorderen Korbchens

Das im Concept Freece beschriebene Konzept für die Längenverstellung des vorderen Korbchens basiert auf der Idee, dass der Gurt durch zwei Schlitze eines Metallteiles läuft und durch das Stülpen auf die Rückseite dieser verkürzt wird. Folgende Abbildung zeigt dieses Konzept schematisch.

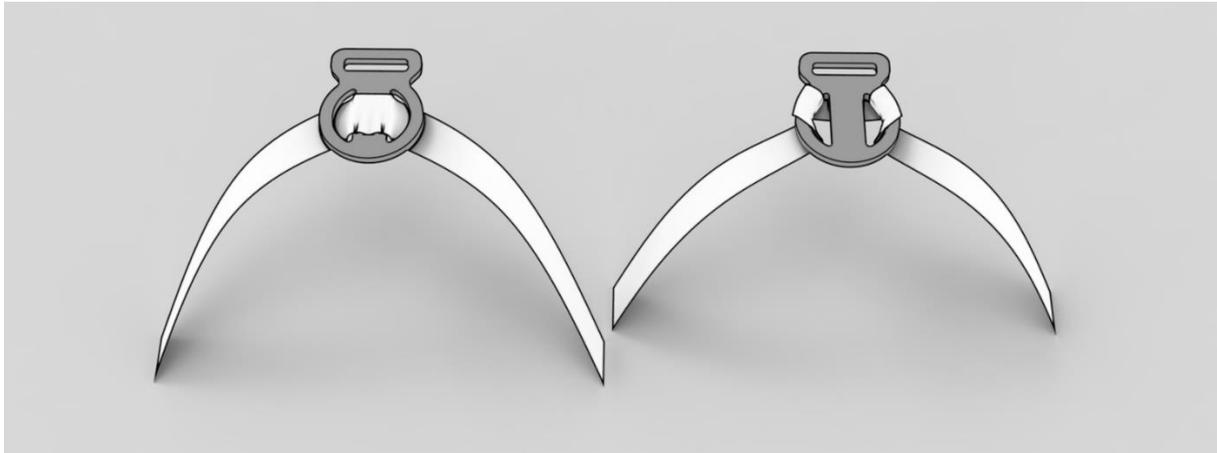


Abbildung 107: Funktion des Metallteiles am vorderen Korbchen

Links zu sehen ist die große Variante mit einfach durchgefädeltm Gurt – rechts die kleine Variante mit nach hinten gestülptem Gurt. Das Problem bei dieser Form des Metallteiles besteht bei der linken Variante darin, dass der Gurt im vorderen Bereich Falten wirft und nicht schön am Metallteil anliegt. Generell kann gesagt werden, dass die Faltenbildung auf die Funktion keinen Einfluss hat, sondern nur optisch nicht harmonisch wirkt.

Bei der rechten Version hingegen legt sich der Gurt aufgrund der Führung automatisch optimal an das Metallteil an.

Um die angesprochene Faltenbildung zu minimieren, wurden verschiedene Formen des Metallteiles ausprobiert. Dabei stellten sich zwei Optionen heraus, welche dem Problem entgegenwirken.

Folgende Abbildungen zeigt diese zwei Varianten.

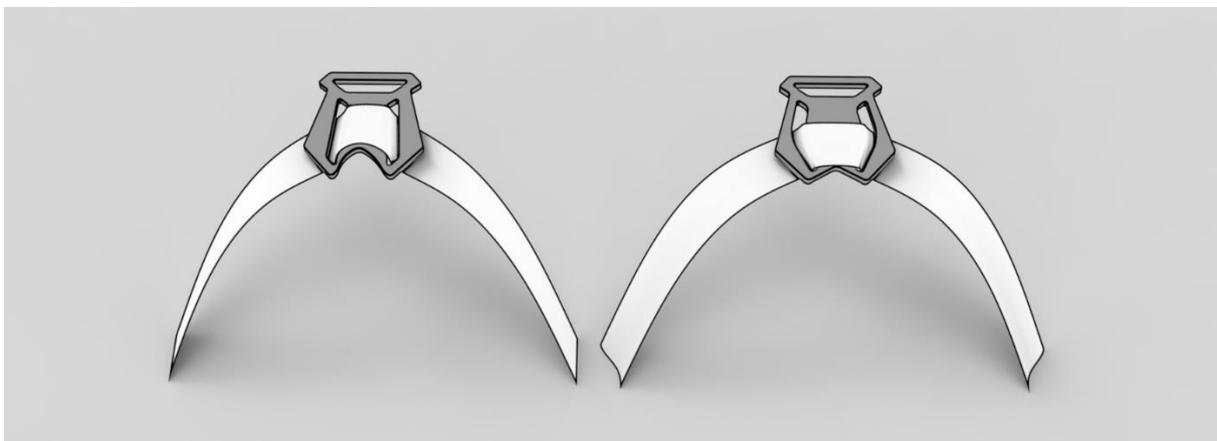


Abbildung 108: Finale Varianten des Metallteiles

Bei der linken Variante befindet sich zwischen den beiden Schlitzen eine Wölbung nach oben, die im unteren Bereich deutlich größer ausgeformt als im oberen. Dadurch muss der Gurt in jenem Bereich, in dem sich Falten bilden würden, einen größeren Weg zurücklegen, wodurch Falten vermieden werden. Da bei dieser Variante ein zusätzlicher Arbeitsschritt (Prägung der Wölbung) notwendig wäre, wurde ein zweite Variante entwickelt, bei der kein weiterer Arbeitsschritt notwendig wäre.

Dabei sind die beiden Schlitze sichelförmig ausgeformt, wodurch der Gurt ebenfalls eine Position einnimmt, in der Falten minimiert werden.

Welche der beiden Versionen mehr Sinn machen würde, hängt von den tatsächlichen Zusatzkosten ab, die Variante 1 mit sich bringen würden. Tendenziell würde aber Variante 1 besser funktionieren.

Generell hängt die angesprochene Faltenbildung aber auch stark von der Materialität des Gurtes ab. So kann sich ein locker gewebter Gurt deutlich besser an die Form anpassen und wirft weniger Falter als ein sehr fest gewebter Gurt (siehe nachstehende Abbildung).

Gute Anpassung



Schlechte Anpassung



Abbildung 109: Anpassungsfähigkeit verschiedener Gurtarten

4.4 Generelle Farbgebung und Aussehen des Gurtes

4.4.1 Farbgebung

Die Farbgebung des Steigeisens ist ein wichtiges Detail, das ausschlaggebend dafür ist, wie das Produkt auf die Benutzerin oder den Benutzer wirkt. Da Austrialpin im Produktdesign keine einheitliche Farbgebung hat, ist die farbliche Gestaltung der Steigeisen nicht abhängig von einer vorgegebenen Farbe. Dabei gibt es jedoch Anforderungen, die bei der Auswahl der Farbe zu beachten sind:

Sichtbarkeit im Wald:

Das Steigeisen sollte während der Benutzung im Wald sichtbar sein. Dafür eignen sich zum Beispiel Signalfarben wie Gelb oder Orange.

Abhebung von Konkurrenten:

Viele Farben werden bei Sportsteigeisen bereits von anderen Marken verwendet. Dazu zählen zum Beispiel Gelb (Grivel), Hellgrün (Edelrid), Orange (Petzl), Blau (Blue Ice), Dunkelgrün (Camp). Auch im Forststeigeisenbereich wird Orange beim Modell von Nordforest verwendet. Das bedeutet zwar nicht, dass keine dieser Farben verwendet werden darf, jedoch sollte nicht der gleiche Farbton gewählt werden.

Zudem hängt es auch davon ab, in welchem Bereich die besagten Unternehmen tätig sind. So hat Blue Ice keine Verbindungen zum Forstbereich, da sich dieses Unternehmen auf sehr leichte Sportartikel spezialisiert hat. Edelrid und Petzl bieten jedoch Produkte im Bereich der Baumpflege an.

Verschmutzung:

Speziell bei Textilien ist darauf zu achten, dass helle Farben, beziehungsweise Weiß vermieden werden, weil darauf Verschmutzungen viel schneller sichtbar sind.

Folgende Abbildung zeigt fünf Farbvarianten des Steigeisens. Dabei wurden entweder eine Farbe, zwei Farben oder eine Farbe mit Hellgrau als Akzent verwendet.

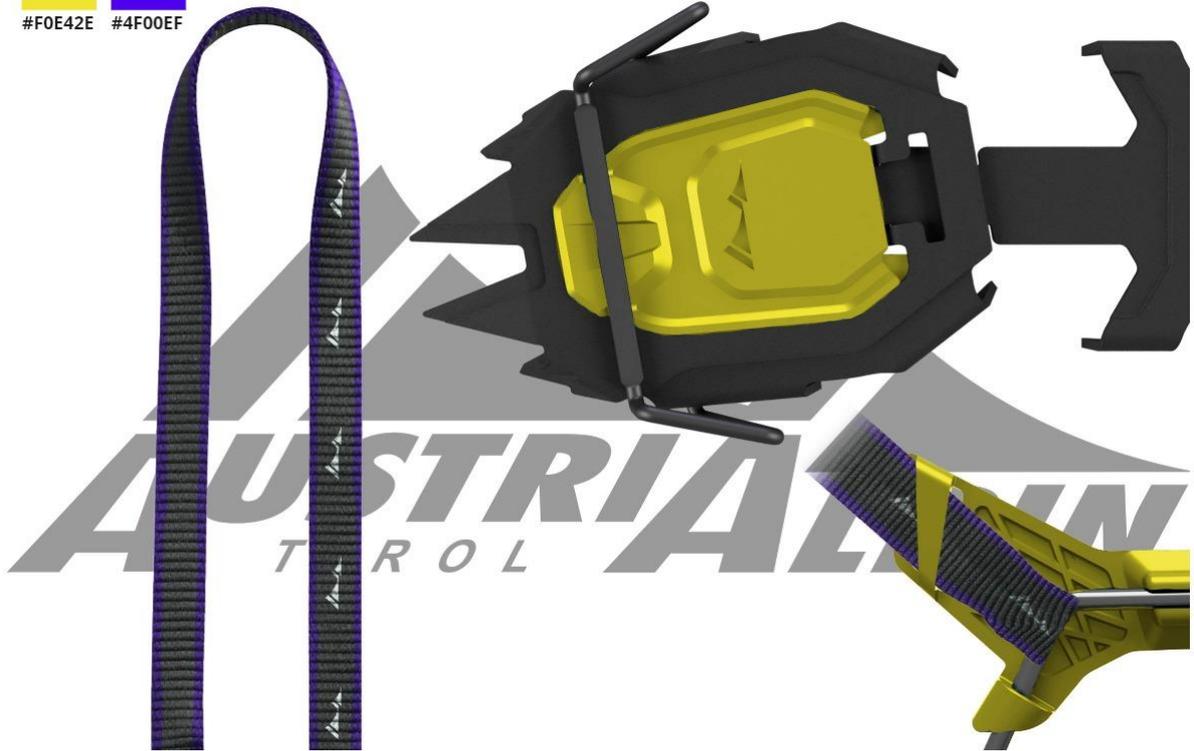


Abbildung 110: Farbvariante 1

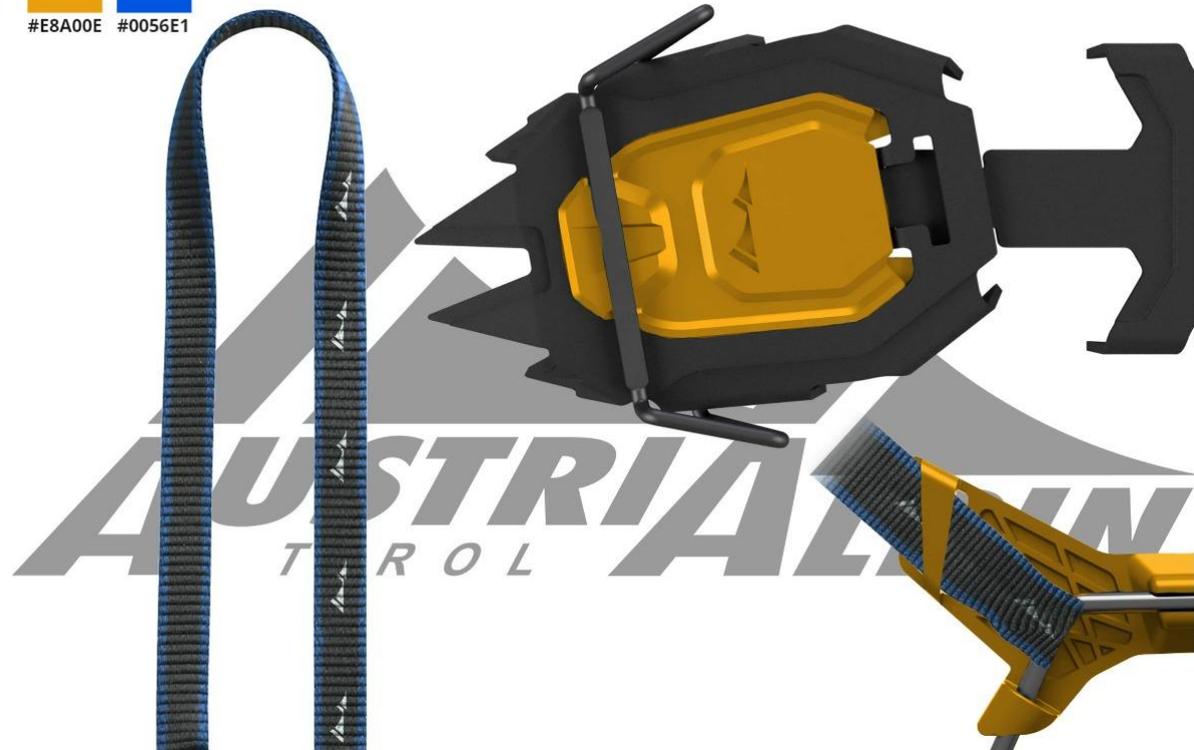


Abbildung 111: Farbvariante 2

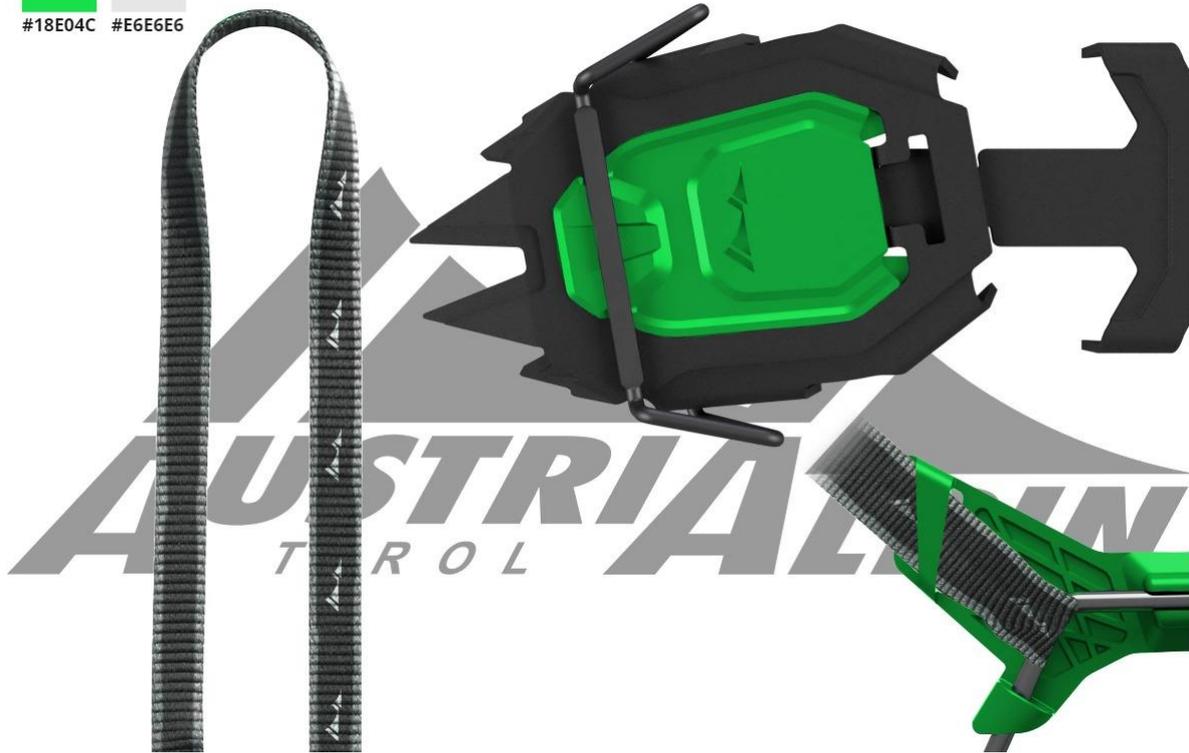


Abbildung 112: Farbvariante 3

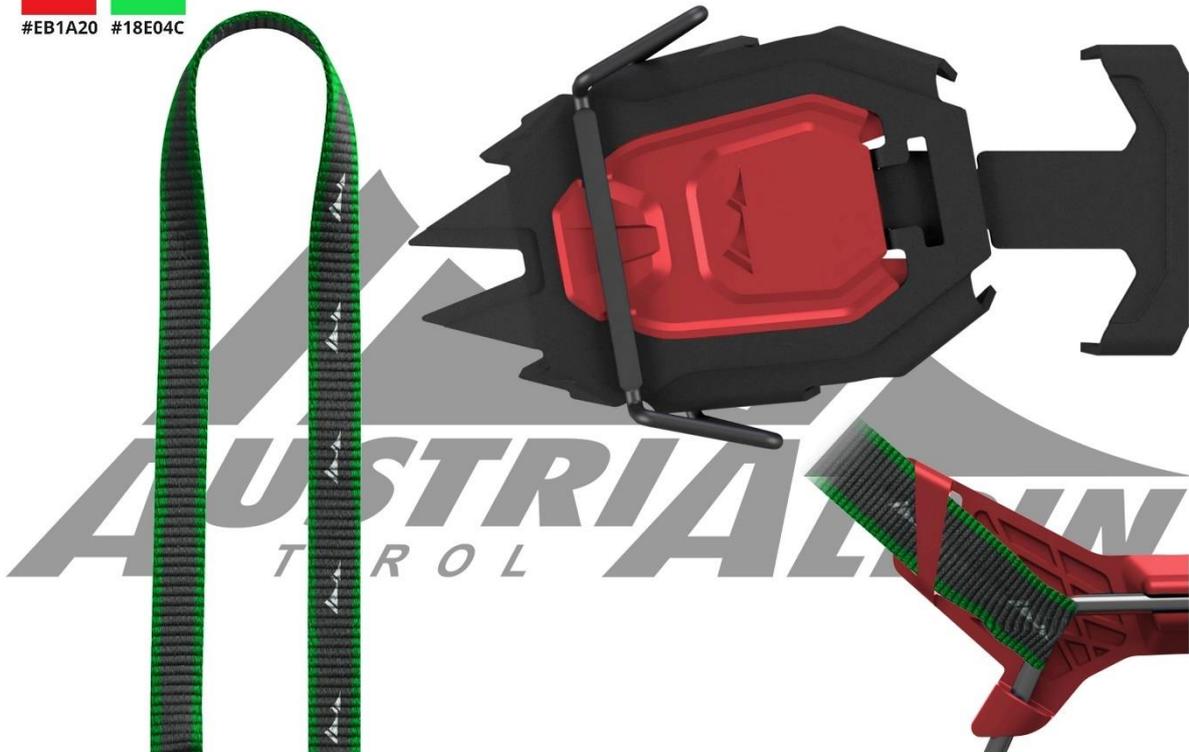


Abbildung 113: Farbvariante 4



#279EE2



Abbildung 114: Farbvariante 5

Generell kann gesagt werden, dass zwei Farben deutlich unruhiger wirken und deshalb eine Farbe die Anforderungen besser erfüllt. Bezüglich der Farbe passen Grün, Orange oder Blau am besten in den Forstbereich. Welche dieser Farben final verwendet wird, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht gesagt werden.

4.4.2 Aussehen des Gurtes

Der Gurt ist bei diesem Steigeisen ein zentrales Element, mit dem die Benutzerin oder der Benutzer auch direkt interagiert. Deshalb ist es wichtig dieses Element bewusst zu gestalten. Auch dabei wurden Anforderungen definiert:

Produktion:

Da der Gurt ein Zukaufteil ist, muss auf die Einfachheit der Produktion geachtet werden, damit die Kosten dafür nicht zu groß sind. Deshalb sollten keine im Nachhinein auf den Gurt genähte Labels mit zum Beispiel dem Logo verwendet werden. Auch die Positionierung von einem Logo oder einem Designelement an einer bestimmten Stelle sollten vermieden werden, da dafür extra ein Gurt angefertigt werden müsste.

Meterware:

Der Gurt sollte über dessen Länge einheitlich gestaltet werden, damit dieser an jeder Stelle gekürzt werden kann.

Unterbringung des Logos:

Falls am Gurt das Logo oder der Schriftzug positioniert wird, sollte dieser nicht zu knapp hintereinander positioniert werden.

Basierend auf einer blauen Farbvariante wurden verschiedene Gurtdesigns entworfen, die in folgenden Abbildungen zu sehen sind.



Abbildung 115: Gurtdesigns 1



Abbildung 116: Gurtdesigns 2

4.5 Finalisierung der Antistollplatte

Die Antistollplatte ist einerseits dazu da, das mittlere Rahmenteil gegen das Aushängen zu sichern, wenn das Steigeisen nicht angezogen ist. Andererseits verhindert sie das Aufstollen von Schnee.

Sie wird, nachdem das Mittelteil in das vordere Teil eingehängt wird, von unten über dieses geschoben und dann in den Rahmen eingehängt. Dadurch ist sie nach unten durch den Steg gesichert und oben befindet sich entweder der Schuh, beziehungsweise weist die Antistollplatte einen Absatz auf, der größer als das Loch im Rahmen ist.

Da die grundlegende Funktion der Antistollplatte bereits in der Entwurfsphase durch einen Prototyp überprüft wurde, wurde zu Beginn der Finalisierung zuerst die Formsprache an die finale Rahmenform angepasst. Folgende Abbildung zeigt einen Einblick in die Formfindung.

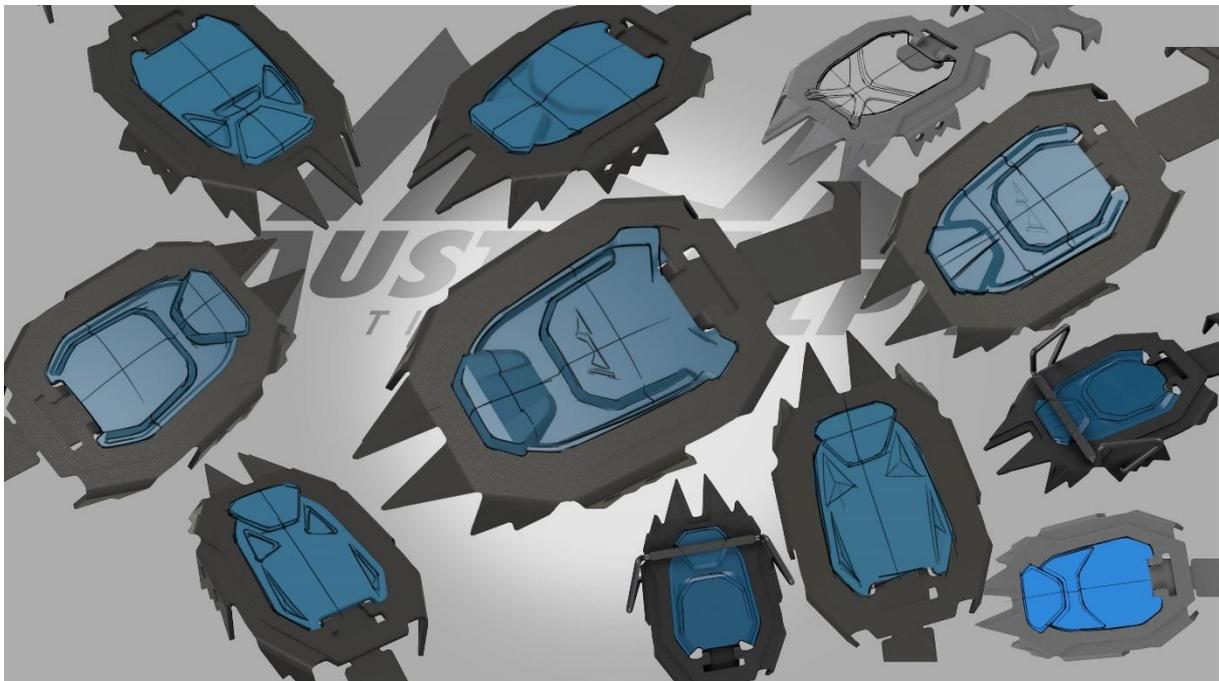


Abbildung 117: Designentwicklung der Antistollplatte

Parallel wurden die Entwürfe aus einem flexiblen TPU-Kunststoff 3D gedruckt und auf deren Funktion getestet (Nachstehende Abbildung).



Abbildung 118: Prototypen der Antistollplatte

Dabei stellten sich zwei Problematiken heraus. Wenn das mittlere Rahmenteil in der kurzen Position eingehängt ist, steht dessen Steg weit nach vorne und das Einhängen der Antistollplatte wird schwierig, da sich diese innerhalb eines kleinen Abstandes stark biegen muss. Wenn der Steg in der anderen Position eingehängt ist, steht wiederum ein relativ kleiner Bereich des Steges über und wenn man das Steigeisen in der Hand hält, wirkt es so, als könnte der Steg ausgehängt werden. Folgende Abbildung zeigt diese Problemstellen.

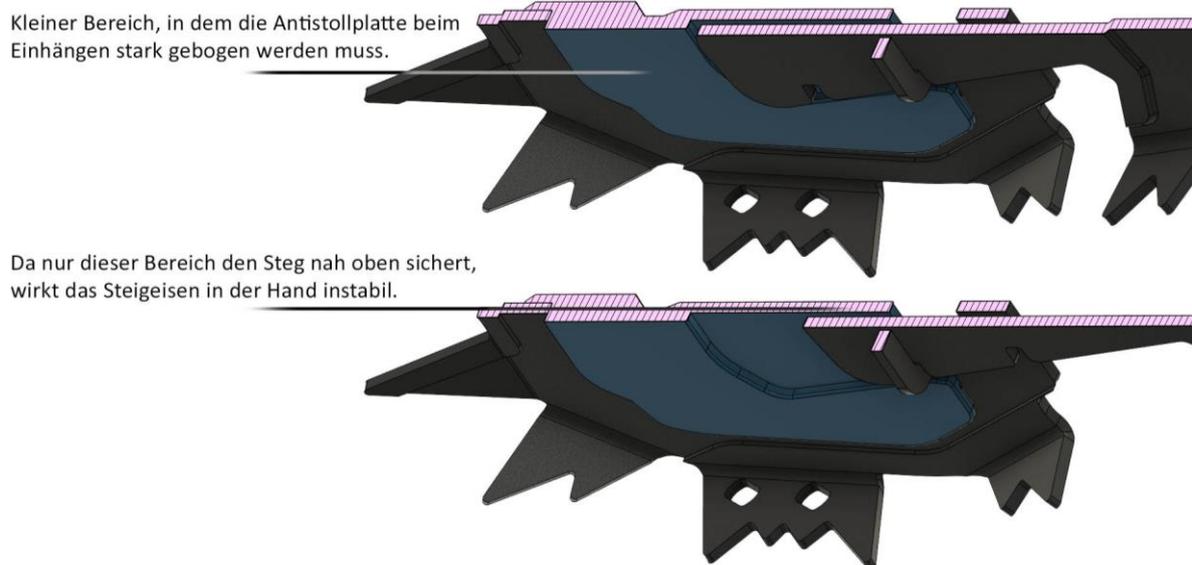


Abbildung 119: Problemstellen beim Testen der Antistollplatte

Um diese Probleme bei der finalen Version zu beheben, wurde der hintere Bereich der Antistollplatte versteift indem unter dem Rahmen das Material weiter nach hinten gezogen wurde und über dem Rahmen seitlich Material über diesen gezogen wurde.

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Antistollplatte aus zwei Materialien mit verschiedenen Steifigkeiten zu produzieren. Das würde jedoch die Kosten in der Produktion erhöhen (2-Komponenten Spritzguss).

Um die Flexibilität im vorderen Bereich zu erhöhen, wurde im unteren Bereich eine Materialausparung mit Verstärkungsrippen eingefügt. Dadurch wird die Antistollplatte in diesem Bereich biegsamer und ermöglicht zudem eine einheitliche Materialstärke, was für den Spritzguss notwendig ist. Dasselbe gilt für den Bereich über dem Steg, wo auch Material ausgespart wurde, um eine einheitliche Wandstärke zu ermöglichen.

Folgende Abbildung zeigt die finalisierte Antistollplatte in verschiedenen Ansichten. Abmessungen sind den technischen Zeichnungen im Anhang zu entnehmen.

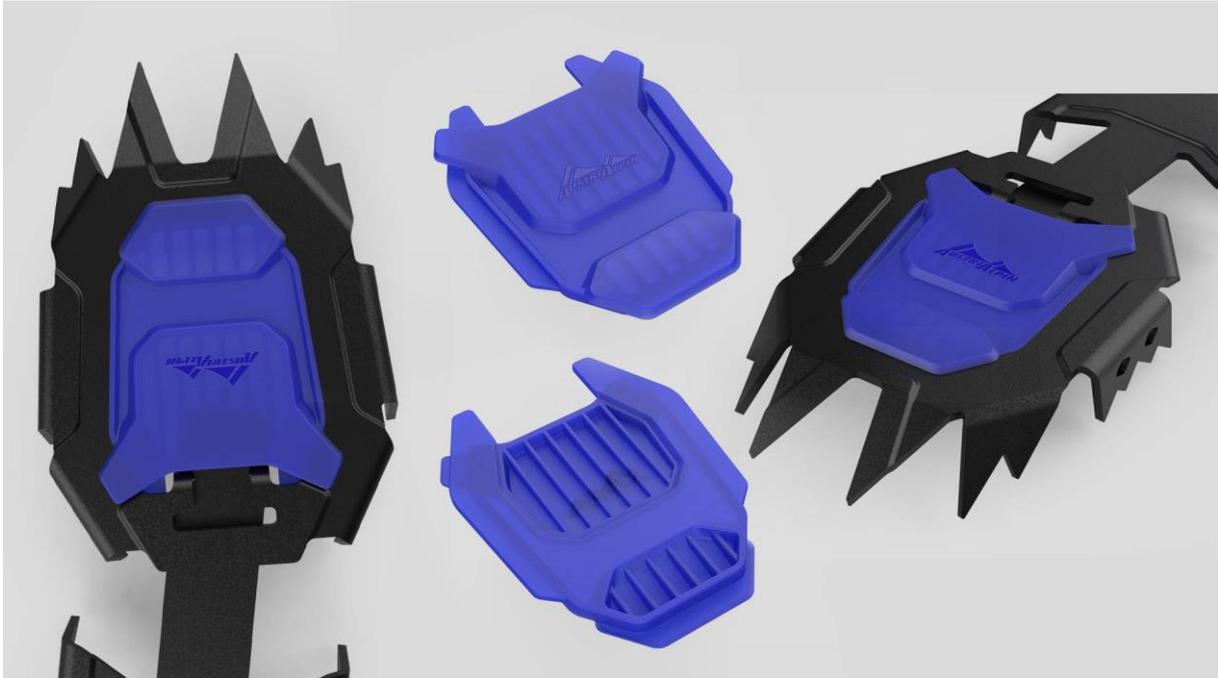


Abbildung 120: Finale Variante der Antistollplatte

4.6 Materialität und Herstellung

In diesem Kapitel wird auf die Materialien und Produktion der einzelnen Teile des Steigeisens eingegangen. Bei der Entwicklung des Steigeisens wurde darauf geachtet im bestehenden Produktionsbereich des Unternehmens zu bleiben. So sollte dieses nach Möglichkeit mit Produktionsverfahren, die intern bei Austrialpin verfügbar sind, produziert werden.

Bei Teilen, bei denen das nicht möglich ist, wurde darauf geschaut, dass diese bei Partnerunternehmen, die aktuell bereits Teile für Austrialpin herstellen, produziert werden können.

In der Folge werden die Teile des Steigeisens bezüglich deren Materialität und Herstellung beschrieben.

4.6.1 Steigeisenrahmen



Material

Rahmen: 25CrMo4 Stahlblech
Feder: Federstahl

Herstellung

Intern und extern (siehe Kapitel 2.1.3)

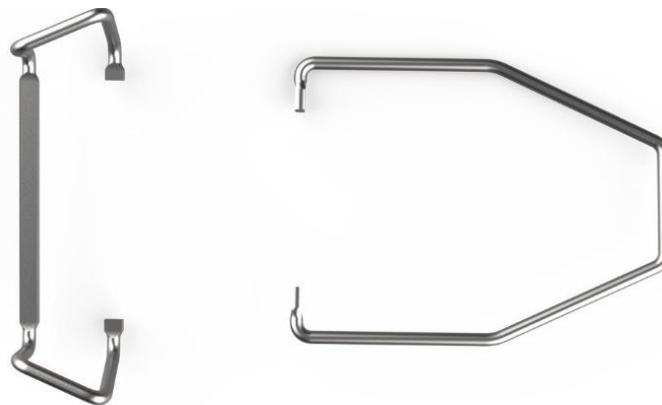
Abbildung 121: Materialität und Herstellung des Steigeisenrahmens

Der Steigeisenrahmen wird wie jener des bestehenden Modelles gefertigt (siehe Kapitel 2.1.3). Die Form wird gelasert, dann in einer Presse gebogen, gehärtet, sandgestrahlt und pulverbeschichtet.

Der Stahl 25CrMo4 hat einen Kohlenstoffgehalt von 0,25% und einen Chrom-Anteil von 1%. Im vergüteten Zustand weist der Werkstoff eine Zugfestigkeit von über 650 N/mm² und wird unter anderem für die Herstellung von Federn, Werkzeugen, Kugellagern oder Kurbelwellen verwendet (vgl. Wallbaum 2006).

Bis auf das Laserschneiden und Härten wird alles bei Austrialpin gemacht. Die für die Längenverstellung notwendige Feder wird intern drahtgeschnitten und gebogen. Etwaige Lasermarkierungen werden ebenfalls bei Austrialpin gemacht.

4.6.2 Metallbügel



Material

Edelstahl

Herstellung

Externe Produktion

Abbildung 122: Materialität und Herstellung der Metallbügel

Die Metallbügel des vorderen und hinteren Körbchens bestehen aus Edelstahl und können nicht intern produziert werden, weshalb sie zugekauft werden.

Neben dem Bügel für das hintere Körbchen, der aktuell bereits bei Steigeisen mit Step-in Bindung verbaut wird, muss daher zusätzlich der vordere Bügel extern produziert werden.

4.6.3 Kunststoffteil des hinteren Korbchens und Antistollplatte

Kunststoffteil des hinteren Korbchens und Antistollplatte



Material

Polyurethan



Herstellung

Externe Produktion
Interner Werkzeugbau

Abbildung 123: Materialität und Herstellung der Kunststoffteile

Da Austrialpin über keine Kunststoffspritzgussmaschinen verfügt, werden Kunststoffteile bei einem Nachbarunternehmen produziert. Um die notwendige Flexibilität der Antistollplatte und des Kunststoffteiles am hinteren Korbchen zu ermöglichen, bestehen diese aus Polyurethan mit einer voraussichtlichen Härte von 70-80 SHORE A 3 s. Da die Spritzgusswerkzeuge für diese Teile nicht komplex sind und intern gefertigt werden können halten sich die Kosten für diese Teile in Grenzen, zudem bei dem aktuellen Modell ebenfalls Kunststoffteile verbaut sind.

4.6.4 Riemen



Material

Polypropylen

Herstellung

Externe Produktion

Abbildung 124: Materialität und Herstellung des Riemens

Der Riemen des Steigeisens muss extern produziert und zugekauft werden. Zusätzlich muss der Riemen am vorderen Korbchen an den Enden zu einer Lasche zusammengenäht werden, damit dieser am Metallbügel eingehängt werden kann.

Um weitere Kosten zu vermeiden, wird auf angenähte Labels oder Designs verzichtet. Zudem wurden Elemente wie das Logo in kurzen Abständen wiederholt, um Verschnitt zu vermeiden. Das Material des Riemen ist Polypropylen.

4.6.5 Schnalle und Metallteil des vorderen Körbchens



Material

Aluminium oder Stahl

Herstellung

Schnalle: Extern oder Intern
Teil des vorderen Körbchens: Intern

Abbildung 125: Materialität und Herstellung der Schnalle und anderer Kleinteile

Die Schnalle und das Teil, das am vorderen Körbchen befestigt ist, sind in deren Materialität und Herstellung noch nicht definiert. Grundsätzlich bestehen aber zwei Möglichkeiten. Entweder die Teile werden aus demselben Blech wie der Steigeisenrahmen gelasert und anschließend nachbearbeitet (Scheuern) oder die Teile werden als Gesamtes zugekauft.

Die zweite Option kommt wahrscheinlich nur für die Schnalle in Frage, da es diese so zu kaufen gibt. Da das Teil des vorderen Körbchens nicht in dieser Form gekauft werden kann, kommt die interne Produktion eher in Frage.

Das Metallteil des vorderen Körbchens muss zusätzlich geprägt werden, damit die Wölbung in der Mitte zustande kommt. Ob dieser Schritt den zusätzlichen Arbeitsaufwand wert ist, hängt von den Verkaufszahlen, beziehungsweise davon ab, ob das Teil auch bei Sportsteigeisen von Austrianpin in Zukunft verwendet wird.

Wie stark die Teile im Falle einer internen Produktion nachbearbeitet werden (Z.B. Lackieren oder Eloxieren), hängt von den endgültigen Produktionskosten ab. Bezüglich der Materialien kommen Stahl oder Aluminium in Frage.

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die im Zuge dieser Arbeit entstandenen Ergebnisse gezeigt. Dabei wird das Forststeigeisen zu Beginn beschrieben. Es wird auf die Vorteile gegenüber dem aktuellen Modell eingegangen und erklärt, wie die Problemstellen verbessert wurden. Zudem werden Details gezeigt und die finale Farbgebung und das Aussehen des Gurtes erklärt. Im Anschluss wird der finale Funktionsprototyp gezeigt und auf die Eindrücke erster Testerfahrungen eingegangen. Zum Schluss wird noch die Handhabung des Steigeisens genauer erklärt.

5.1 Beschreibung des finalen Produktes

5.1.1 Allgemeine Beschreibung



Abbildung 126: Neuentwickeltes Modell des Forststeigeisens von Austrialpin

Das neuentwickelte Forststeigeisen der Marke Austrialpin ist ein Steigeisen für die Verwendung im Forst,- Agrar- und Jagdbereich. Der Längenverstellmechanismus des Rahmens ermöglicht eine Einstellung auf Schuhe von Größe 37 bis 47. Zudem ist das vordere Korbchen größenverstellbar und dadurch anpassbar an verschiedene Schuhbreiten.

Mit demselben Rahmen kann ohne großen Aufwand sowohl eine Concept als auch eine Kombi und Step-in Bindung montiert werden. Durch die Dimensionierungen und Prägungen des Rahmens wurde dieser zudem robuster ausgeformt. Auch durch die Verwendung von Textil bei der Bindung wurde in diesem Bereich auf die hohen Belastungen im Forstbereich reagiert. Dank einer aushängbaren Rückfädelschnalle muss der Riemen beim Anziehen des Steigeisens nicht durchgefädelt werden, wodurch die Handhabung erleichtert wird.

Im Falle, dass ein Teil des Steigeisens kaputt geht, kann dieses einfacher als bisher ausgetauscht werden, da fast alle Teile werkzeuglos zu montieren sind und dadurch auch einzelne Teile ersetzt werden können.

Für die Produktion des Steigeisens benötigt es weder für die Biegewerkzeuge des Rahmens noch für die Spritzgusswerkzeuge der Kunststoffteile verschiedene Teile für die linke und rechte Seite.

5.1.2 Längeneinstellung



Abbildung 127: Längeneinstellung des Steigeisens

Im Gegensatz zum aktuellen Modell kann dieses Steigeisen auf Schuhgrößen von 37 bis 47 eingestellt werden. Das wird durch eine Längenverstellung an zwei Positionen ermöglicht. Das Mittelteil kann für die grobe Einstellung der Größe in zwei Positionen eingehängt werden. Diese Einstellung muss nur einmal nach dem Kauf der Steigeisen gemacht werden, da dadurch eine Grundeinstellung für große oder kleine Schuhe gemacht wird.

Für die Feinjustierung wurde im hinteren Teil die bestehende Längenverstellung übernommen, da sich diese bewährt hat und bei vielen verschiedenen Steigeisen verwendet wird. Durch die Kombination aus diesen beiden Mechanismen kann eine größere Anzahl an Schuhgrößen als bisher abgedeckt werden.

5.1.3 Robustheit

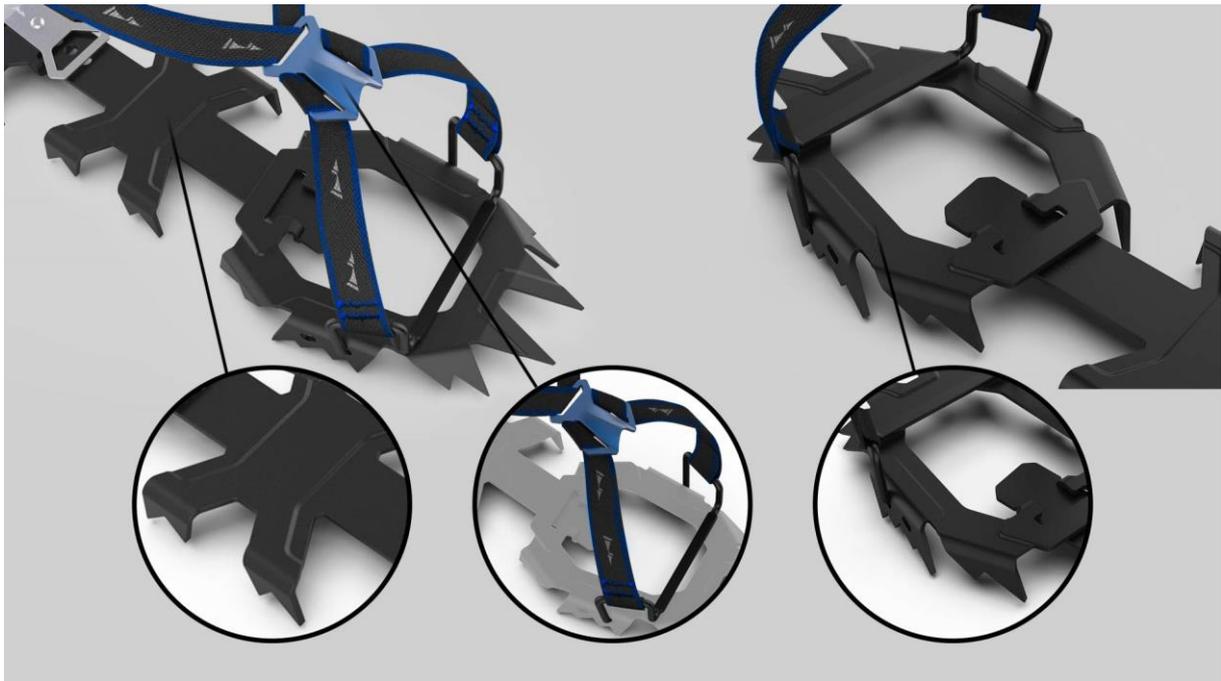


Abbildung 128: Robustheit des Steigeisens

Um Materialversagen, wie in Kapitel 2.1.6 beschrieben, zu verhindern, wurde die Breite des Mittelsteiges von 17 mm auf 24,5 mm erhöht. Zudem wird das Mittelteil durch die vier Zacken zusätzlich verstärkt.

Auch die allgemeine Stärke des Rahmens wurde von 11 mm auf 15 mm am vorderen und auf 12 mm am hinteren Rahmenteil erhöht.

Im Bereich der Bindung wurde darauf geachtet, dass Belastungen, die durch das Festziehen des Riemen auftreten, nicht auf Kunststoffteile übertragen werden. Deshalb ist der Riemen im hinteren und vorderen Teil der Bindung direkt mit dem Metallbügel verbunden. Generell ist die Bindung über Edelstahlbügel mit dem Rahmen verbunden.

Aufgrund dieser Änderungen ist davon auszugehen, dass das Steigeisen robuster ist und deshalb weniger oft kaputt geht als das bisherige Modell.

5.1.4 Aushängbare Rückfädelschnalle



Abbildung 129: Aushängbare Rückfädelschnalle

Um das Anziehen der Steigeisen zu vereinfachen, wird eine aushängbare Rückfädelschnalle verwendet. Die beiden Riemen sind durch die zwei Teile der Schließe gefädelt. Das kleinere der beiden Teile wird dann in das größere eingehängt. Um den Riemen festzuziehen, wird an den Enden gezogen. Bei diesem Mechanismus muss der Riemen nicht wie bisher durch zwei Ösen gefädelt werden. Zudem lässt sich die Schnalle durch das Zuziehen an beiden Enden besser positionieren, wodurch verhindert wird, dass diese bis zum hinteren Körbchen rutscht und kein Zuziehen mehr möglich ist.

5.1.5 Austauschbarkeit



Abbildung 130: Austauschbarkeit der Teile

Falls Teile des Steigeisens ausgetauscht werden müssen, ist das einfacher als bisher möglich, da fast alle Teile werkzeuglos montiert und demontiert werden können. So kann zum Beispiel bei einem defekten Riemen des vorderen Körbchens dieser einfach vom Metallbügel ausgehängt werden und gegen einen neuen ausgetauscht werden. Dasselbe gilt für die Antistollplatte, das hintere Körbchen, die Schließe oder den Riemen.

Bei dem aktuellen Modell muss im Gegensatz dazu bei einem kaputten vorderen Körbchen der gesamte Rahmen ausgetauscht werden.

5.1.6 Verwendung von verschiedenen Bindungsarten

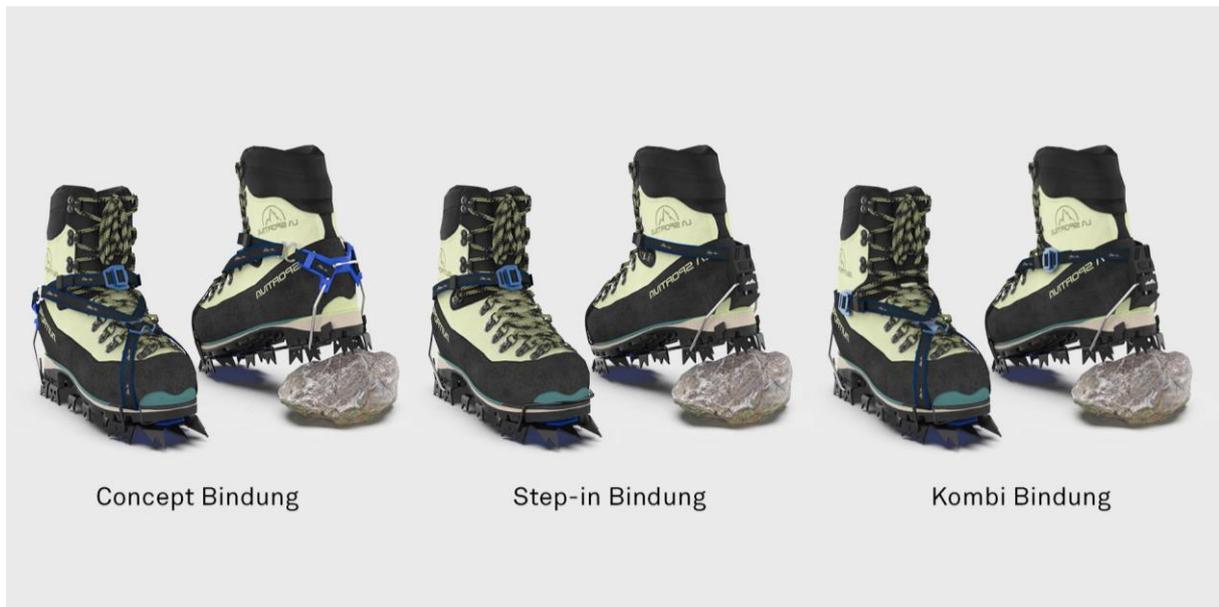


Abbildung 131: Verwendung von verschiedenen Bindungsarten

Das aktuelle Forststeigeisenmodell ist in zwei Ausführungen erhältlich. Eine mit Concept Bindung und die andere mit Kombi Bindung. Dafür sind jedoch zwei verschiedene Rahmenformen notwendig und ein Wechseln der Bindungsvarianten ist nicht möglich.

Deshalb wurde eine Möglichkeit geschaffen, auf einen Rahmen alle drei Bindungstypen zu montieren. Das ist durch die Verwendung von Metallbügeln, mit denen die Bindung am Rahmen eingehängt wird, möglich. Im hinteren Bereich der Concept Bindung wird derselbe Bügel wie bei dem Kipphebel der Step- in und Kombi Bindung verwendet. Im vorderen Bereich kann der Bügel der Step- in Bindung in dieselben Löcher am Rahmen wie das Körbchen der Concept und Kombi Bindung eingehängt werden.

Dadurch ist das Steigeisen sowohl mit nicht- als auch mit vollsteigeisenfesten Schuhen nutzbar. Um das Steigeisen auf eine andere Bindungsart umzubauen, muss kein neues Produkt, sondern nur eine weitere Bindung gekauft werden.

5.1.7 Zackenform und Prägungen

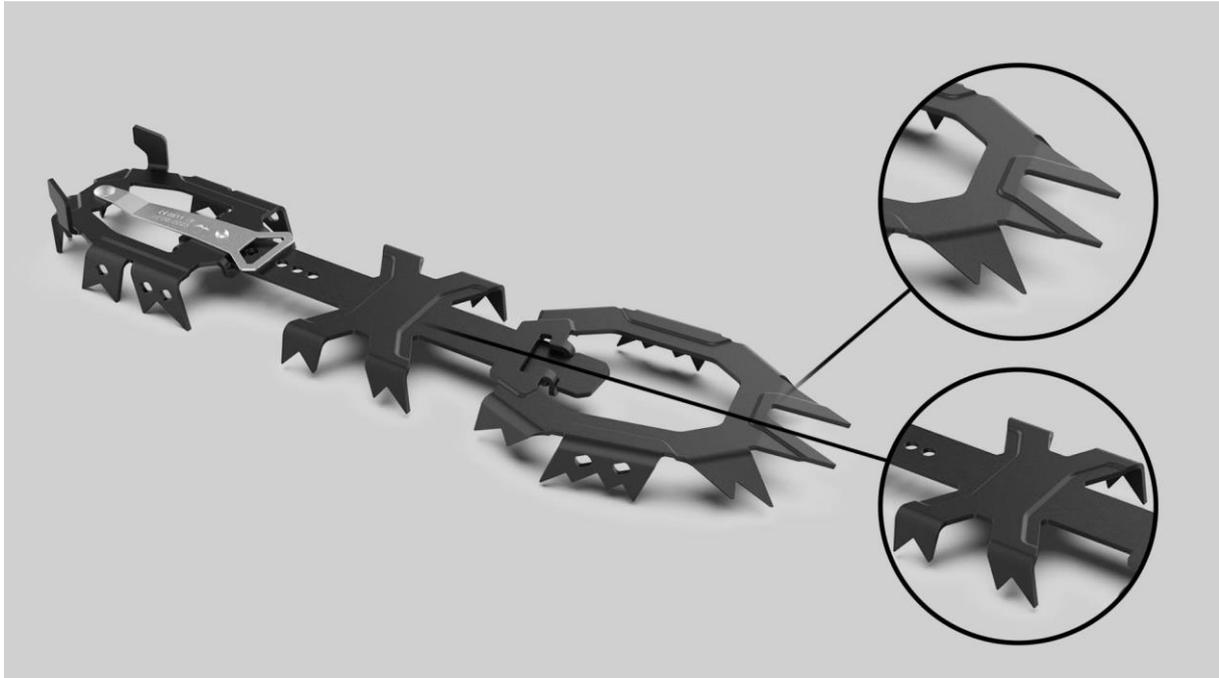


Abbildung 132: Zackenform und Prägungen

Die Form und Positionierung der Zacken wurden dahingehend verändert, um in bestimmten Situationen den Halt zu verbessern. So befinden sich am Mittelsteg vier Zacken, die den Halt beim Steigen auf liegenden Baumstämmen verbessern. Das ist besonders bei großen Schuhen wichtig, da dann der vordere und hintere Teil des Rahmens weit auseinander sind.

Neben den beiden Frontalzacken wurde seitlich je eine Zacke nur 75° nach unten gebogen, wodurch diese leicht nach vorne steht und somit den Halt beim Queren von sehr steilen Hängen erhöht.

Der Rahmen wird im Zuge des Biegevorganges mit Prägelinien versehen, die die Steifigkeit des Rahmens in gewissen Bereichen erhöhen sollen. Ein Beispiel dafür sind die Frontalzacken, über welche eine Prägung verläuft oder das Mittelteil des Rahmens, das ebenfalls durch quer verlaufende Prägungen an Steifigkeit gewinnt. Die Vertiefung der Prägung beträgt 1 mm.

5.1.8 Anpassbarkeit des vorderen Korbchens



Abbildung 133: Anpassbarkeit des vorderen Korbchens

Das vordere Korbchen besteht aus drei Teilen – dem Metallbügel, dem Gurt und dem Metallteil, das am Gurt eingehängt ist. Der Metallbügel kann an zwei Positionen am Rahmen eingehängt werden, wodurch der vordere Anschlag an verschiedene Schuhe angepasst werden kann. Bei einem fixen Anschlag, wie es aktuell der Fall ist, besteht die Gefahr, dass sehr schmale Schuhe zu weit nach vorne reichen und dadurch die Frontalzacken verdecken. Zudem kann der Gurt auf zwei Arten im Metallteil eingehängt werden, wodurch dieser länger oder kürzer gemacht werden kann. Dadurch wird das Korbchen ebenfalls optimal an verschieden breite, beziehungsweise hohe Schuhe angepasst (siehe Kapitel 4.3).

5.1.9 Feder zur Verstellung der Länge des Steigeisens



Abbildung 134: Feder zur Verstellung der Länge des Steigeisens

Die Feder zur Verstellung der Länge des Steigeisens wurde im Griffbereich verbreitert, damit dieser seitlich über den Mittelsteg steht und damit greifbar bleibt. Außerdem ist die Feder nicht nach oben gebogen, wie es aktuell der Fall ist, sondern nach unten. Der Grund dafür ist jener, dass der Schuh dadurch auf einer ebenen Fläche und nicht auf der nach oben gebogenen Feder steht.

5.1.10 Details

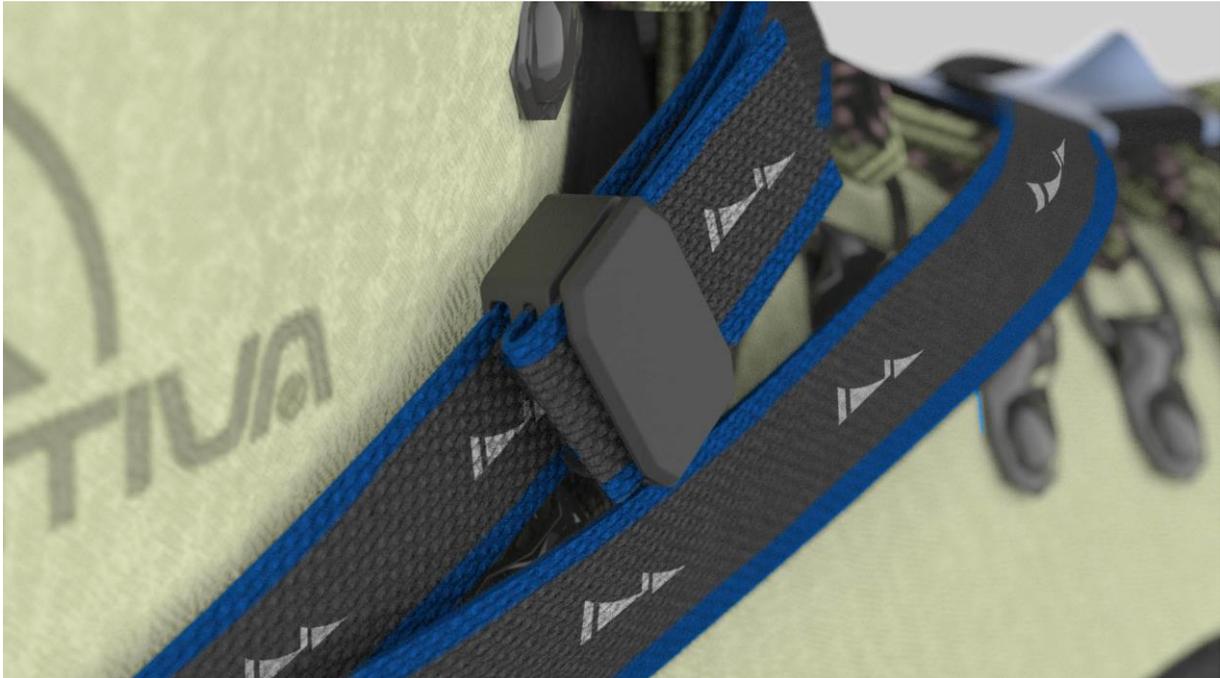


Abbildung 135: Teil zum Einhängen des Gurtes

Damit der überstehende Riemen nicht weghängt, beziehungsweise am Steigeisen verknötet werden muss, wird dieser in ein Teil, das am Riemen eingehängt wird, geklemmt.



Abbildung 136: Hintere Korbchen

Das Kunststoffteil wurde optisch an die Ästhetik des Rahmens angepasst. Nach innen versetzte Flächen betonen die Funktion des Riemen und integrieren diesen mit dem Rest des hinteren Korbchens.



Abbildung 137: Antistollplatte

Die Antistollplatte wurde ebenfalls an das Aussehen des Rahmens angepasst und greift Formen und Linienführungen wieder auf. Das Logo von Austrianpin wurde zentral positioniert und ist leicht nach innen versetzt. Zudem ist der Kunststoff nur in diesem Bereich glänzend, wodurch zusätzlich eine haptische Abhebung erreicht wird.



Abbildung 138: Aussehen und Farbgebung der Gurte

Die Gurte sind in der Grundfarbe schwarz, um Verschmutzung weniger sichtbar zu machen. An den Rändern verläuft ein blauer Streifen und mittig am Riemen wiederholt sich das Logo von Austrianpin in demselben blau. Auf den Schriftzug wurde aus Gründen der Einfachheit verzichtet.

Als Farbe wurde RAL 5005 Signalblau gewählt, um sich von Produkten von Mitbewerbern abzuheben und eine gute Sichtbarkeit des Steigeisens zu ermöglichen.

5.2 Finaler Funktionsprototyp



Abbildung 139: Finaler Funktionsprototyp

Um die finale Zackenform und Bindung zu testen, wurde ein Prototyp aus gehärtetem Stahl angefertigt und anschließend in einem Waldabschnitt getestet. Positiv fiel dabei die Einfachheit der Bindung und der gute Halt auch auf liegenden Bäumen auf.

Da der Test im Sommer gemacht wurde, konnte dieser nicht so ausführlich wie die Produkttests in der Recherche gemacht werden. So konnten keine Tests im Schnee oder auf gefrorenem Boden vollzogen werden. Auch die Handhabung müsste bei Minusgraden getestet werden.

Zudem würde es an diesem Punkt der Entwicklung auch Sinn machen, den Prototypen von mehreren Personen, vorzugsweise von Waldarbeiterinnen oder Waldarbeitern testen zu lassen.

5.3 Handhabung

In diesem Kapitel werden die Handhabung des Steigeisens und die wichtigsten Schritte beim Anziehen gezeigt.



1) Steigeisen aus der Verpackung nehmen



2) Grobe Größeneinstellung & Anpassung des vorderen Körbchens



3) Genaue Größeneinstellung



4) In das Steigeisen steigen



5) Riemen Festziehen



6) Benutzung des Steigeisens

Abbildung 140: Handhabung des Steigeisens

Nachdem das Steigeisen gekauft wurde, muss dieses an den Schuh angepasst werden. Dafür wird zuerst die grobe Größeneinstellung vorgenommen. Dazu muss, falls die voreingestellte Länge nicht passt, die Antistollplatte abgenommen und das Mittelteil in der gewünschten Position eingehängt werden. Anschließend wird die Antistollplatte wieder in den Rahmen geklemmt. Zudem muss das vordere Körbchen an den Schuh angepasst werden. Dazu wird der Bügel entweder in die vorderen oder hinteren Löcher eingehängt. Außerdem muss je nach Schuhart die lange oder kurze Position des Riemens am Metallteil gewählt werden.

Als nächstes wird die Länge des Steigeisens mit dem hinteren Verstellmechanismus genau an die Größe des Schuhs angepasst.

Das Steigeisen ist dann einsatzbereit und kann angezogen werden. Dafür steigt man in den Rahmen, wobei darauf zu achten ist, dass der Riemen richtig liegt. Dann wird die Schließe eingehängt und der Riemen festgezogen.

Dann ist das Steigeisen fest mit dem Schuh verbunden und kann benützt werden. Eventuell muss die Bindung nach wenigen Minuten noch einmal nachgezogen werden, da sich die Teile erst nach einer gewissen Zeit setzen.

6 Ausblick

Ein Ziel dieser Arbeit war es, einen Ausblick auf die Serienreife des Produktes zu geben. Dieses Ziel wurde mit dem aktuellen Entwicklungsstand erreicht. Das entwickelte Steigeisen dient als Basis für die weiteren Schritte hin zur Serienproduktion.

Aus der jetzigen Sicht können diese wie folgt lauten. Zuerst wird der Funktionsprototyp von mehreren Personen, die vorzugsweise in der Forstwirtschaft tätig sind, getestet. Falls dabei Verbesserungspotentiale erkannt werden, wird das Steigeisen dahingehend noch einmal weiterentwickelt. Seitens der Geschäftsführung wird dann entschieden, welche Version des Steigeisens in die Serienproduktion geht. Dabei können die geschätzten Produktionskosten ausschlaggebend dafür sein, ob Teile, wie die angedachte Schließe, verwendet werden oder auf den bestehenden Doppelring zurückgegriffen wird.

Der Zeitpunkt, wann über die finale Variante entschieden wird, hängt auch von der parallellaufenden Entwicklung eines neuen Sportsteigeisens ab, da verlautet wurde, dass dabei dasselbe vordere Körbchen verwendet werden soll. Deshalb kann es sein, dass dieses noch angepasst werden muss, damit es auch im Sportbereich zum Einsatz kommen kann.

Nachdem die finale Variante beschlossen wurde, wird mit den Herstellern der Zukaufteile, wie dem Gurt und den Metallbügeln, Kontakt aufgenommen und geklärt, ob die Teile wie gewünscht produziert werden können.

Zugleich werden mit Probe-Spritzgusswerkzeugen verschiedene Härten des angedachten Kunststoffes ausprobiert. Außerdem werden auch die Biegewerkzeuge für den Rahmen konstruiert und gebaut.

Mit den finalen Werkzeugen und gelieferten Zukaufteilen kann die Serienproduktion beginnen. Um das neue Produkt besser zu vermarkten, wird es ungefähr zum Zeitpunkt der Markteinführung auf einer Messe präsentiert.

7 Schluss

Im Zuge dieser Arbeit wurde das aktuelle Forststeigeisenmodell von Austrialpin neuentwickelt.

Zu Beginn wurden grundlegende Ziele der Arbeit definiert, die in drei Forschungsfragen zusammengefasst wurden. Erstens sollte herausgefunden werden, an welchen Stellen des aktuellen Steigeisens es zu Materialversagen kommt und wie das verhindert werden kann.

Zweitens sollten neue Ideen im Bereich der Formgebung und Materialität der Bindung und des Rahmens zu einer verbesserten Nutzererfahrung führen.

Drittens sollten die definierten Anforderungen unter Berücksichtigung der bestehenden Fertigungsverfahren bei Austrialpin erfüllt werden.

Im Zuge der Recherchephase wurden zuerst die bestehenden Steigeisen behandelt. Dabei wurde unter anderem deren Produktion, beziehungsweise die generellen Produktionsmöglichkeiten bei Austrialpin erklärt. Weiters wurde anhand von Fotos von Reklamationen auf die Schwachstellen eingegangen.

Danach wurde eine breite Recherche zu Forstschuhen und Forsthandschuhen angestellt. Weiters wurden zahlreiche Produkte zur Vermeidung des Abrutschens auf rutschigem Untergrund und Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten beleuchtet.

Anschließend wurden die aktuellen Steigeisen gemeinsam mit anderen Produkten zur Vermeidung des Abrutschens in steilem Gelände getestet. Zudem wurden sieben qualitative Interviews mit Personen, die Erfahrungen mit Forststeigeisen gemacht haben, durchgeführt.

Die wichtigsten Erkenntnisse dabei waren, dass die aktuellen Steigeisenmodelle für kleine Schuhe (ca. Größe 41 und kleiner) zu groß sind. Generell bestehen sowohl in der Länge als auch in der Breite der Forstschuhe sehr große Unterschiede, so hat ein Forstschuh in Größe 37 eine um 60 mm kürzere Sohle als ein Schuh in Größe 47.

Die Schwachstellen des aktuellen Steigeisens befinden sich in der Nietverbindung am vorderen Körbchen, am Mittelsteg und am vorderen Teil des Rahmens.

Bei der Marktrecherche kam heraus, dass es zwar nur wenige direkte Konkurrenzprodukte, jedoch einige Forstschuhe mit fix verschraubten Zacken, gibt. Im Zuge der Produkttests war die wichtigste Erkenntnis, dass die aktuellen Produkte zwar sehr guten Halt bieten, die Anbindung an den Schuh jedoch sehr umständlich ist. Diese Erkenntnis wurde von mehreren Interviewteilnehmern bestätigt. Diese merkten zudem an, dass mit den Steigeisen Stolpergefahr besteht und Robustheit sehr wichtig ist, da die Steigeisen oft den ganzen Tag im Einsatz sind.

Im letzten Teil der Recherche wurden die verschiedenen Einsatzbereiche des Steigeisens beschrieben, anhand von den Interviewergebnissen Personas erstellt und eine Zielgruppenstrukturierung durchgeführt. Dabei kam heraus, dass die Steigeisen zwar zu überwiegendem Teil im Forstbereich, jedoch auch im Agrar- und Jagdbereich verwendet werden.

Abgeschlossen wurde die Recherchephase mit einer Priorisierung der Anforderungen an die Neuentwicklung des Steigeisens. So wurden die wichtigsten Anforderungen wie folgt definiert: Robustheit, Halt im Mittelfußbereich, Beibehaltung der Frontalzacken, einfach zu bedienende Bindung, Anpassbarkeit für Schuhe von Größe 37 bis 47, produktionstechnisch im Bereich des Unternehmens bleiben und Vermeidung von Materialversagen.

Im Entwurfsprozess wurden zu Beginn in einer Ideation Phase viele verschiedene Ideen zum Rahmen und zur Bindung des Steigeisens gesammelt und nach den definierten Anforderungen bewertet. Diese Ideen wurden dann zu fünf Gesamtkonzepten zusammengefasst, von welchen die vielversprechendsten in einer ersten Prototypenphase auf deren Funktion überprüft wurden.

Die Ergebnisse daraus wurden gemeinsam mit Austrialpin evaluiert und danach wurde entschieden, welche Aspekte in der zweiten Entwurfsphase weiterentwickelt werden.

Diese wurden in einem iterativen Prozess aus Prototypenbau – Testen – Weiterentwickeln so lange verbessert bis ein schlüssiges Konzept als „Concept Freece“ am Ende der Entwurfsphase stand.

Dieses wurde dann in der letzten Phase zu einem finalen Entwurf ausgearbeitet. Dabei wurden die Produktionsverfahren definiert, die Formgebung finalisiert und die Farbgebung bestimmt. Das finale Konzept wurde zudem als Funktionsprototyp umgesetzt und einem ersten Test unterzogen. In der Folge wird auf die zu Beginn definierten Forschungsfragen eingegangen.

Um das Brechen des Rahmens zu vermeiden, wurde die Breite des Mittelsteges von 17 mm auf 24,5 mm und die allgemeine Stärke des Rahmens von 11 mm auf 15 mm erhöht. Im Bereich der Bindung wurde darauf geachtet, dass Belastungen, die durch das Festziehen des Riemens auftreten, nicht auf Kunststoffteile übertragen werden. Das vordere Körbchen besteht aus einem Textilgurt, der an einem Metallbügel montiert ist. Dieser ist wiederum am Rahmen eingehängt und besteht aus Edelstahl.

Aufgrund dieser Änderungen kann davon ausgegangen werden, dass das Steigeisen deutlich robuster als das aktuelle Modell ist.

Somit wurde die erste Forschungsfrage durch die in der Recherche definierten Schwachpunkte am aktuellen Produkt und die vorgenommenen Verbesserungen an der Neuentwicklung beantwortet.

Um das Anziehen, beziehungsweise die Handhabung des Steigeisens und die Anpassung an verschiedene Schuhe zu verbessern, wurde die Bindung des Steigeisens neu gedacht. Dabei wurde durch ein einheitliches Bindungssystem die Möglichkeit geschaffen, für drei verschiedene Bindungsarten denselben Rahmen zu verwenden. Dadurch kann das Steigeisen sowohl mit vollsteigeisenfesten als auch mit nicht steigeisenfesten Schuhen optimal verwendet werden.

Das vordere Körbchen passt sich durch den Textilgurt sehr gut an verschiedene Schuhe an und ist zudem größenverstellbar. Es kann auch an zwei verschiedenen Positionen eingehängt werden, wodurch sich die Schuhspitze auch bei unterschiedlich breiten Schuhen an derselben Position befindet.

Durch die aushängbare Rückfädelschnalle kann der Riemen deutlich einfacher auf- und zugemacht werden, da kein Durchfädeln durch zwei Ösen mehr notwendig ist.

Das Steigeisen ist zudem für Schuhgrößen von 37 bis 47 anpassbar. Das wurde durch eine Größenverstellung an zwei Positionen erreicht.

Durch diese Veränderungen kann gesagt werden, dass eine, wie in der zweiten Forschungsfrage beschriebene, verbesserte Nutzererfahrung erreicht wurde.

Um die dritte Forschungsfrage zu erfüllen, wurde darauf geachtet, dass möglichst viele Teile intern, beziehungsweise bei Unternehmen, die aktuell bereits Austrialpin beliefern, produziert werden können. Dabei werden nur der Textilgurt und die Metallbügel zugekauft – die Kunststoffteile werden bei einem Nachbarunternehmen produziert, wobei die Werkzeuge dafür intern gefertigt werden.

Da die Produktion der Teile mit Austrialpin abgestimmt wurde, kann gesagt werden, dass das Steigeisen unter Berücksichtigung der bestehenden Fertigungsverfahren von Austrialpin entwickelt wurde.

8 Quellenverzeichnis

8.1 Literatur

Austrialpin GmbH (2023): Bedienungsanleitung Steigeisen nach EN 893:2019

Deutsches Institut für Normung (2019): Bergsteigerausrüstung – Steigeisen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 893

Dipl.-Ing. Nebgen, Lothar/Dipl.-Ing. Mader, Reinhard/Prof. Dr. Dr. H.W. Jürgens, Kiel (1989): Handbuch der Ergonomie mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden, Band 3. Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage. Koblenz. Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr.

Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Des. Kalweit, Andreas/Dipl.-Des. Paul, Christof/Dr. phil. Dipl.-Ing. Dipl.-Des. (BA) Peters, Sascha/ Reiner Wallbaum (2006): Handbuch für Technisches Produktdesign. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Petzl (2023): Technical Notice Crampons T005100D

8.2 Internetquellen

Austrialpin (2023): Steigeisen
<https://www.austrialpin.at/produkte/steigeisen/>
Abrufdatum: 28.02.2023

Cascade Designs, Inc. (2023): Introducing the new Paragon Binding
<https://www.msrgear.com/de/paragon-snowshoe-binding.html>
Abrufdatum: 06.03.2023

Engelbert Strauss GmbH (2023): Schnitenschutz und Schnitenschutzklassen im Überblick
https://www.engelbert-strauss.at/Sicherheitsschuhe_im_Ueberblick#!start
Abrufdatum: 01.03.2023

Grivel (2023): Technical Notice: General
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0554/3313/4253/files/IS_CramponGeneral_A.pdf?v=1623932976
Abrufdatum: 28.02.2023

Grube-Forst GmbH (2022): Unterseiten: „Schnitenschutz und Schnitenschutzklassen im Überblick“ und „Andrew Schnitenschutzstiefel Rozes Wood P“
<https://www.grube.at/magazin/schnitenschutz-und-schnitenschutzklassen-im-ueberblick/>
<https://www.grube.at/p/andrew-schnitenschutzstiefel-rozes-wood-p/P83-800-02/>
Abrufdatum: 01.03.2023

Jawolo GmbH (2023): Forsthandschuh Vergleich 2023 - Die 24 besten Handschuhe für Forstarbeiten im Überblick
<https://www.topratgeber24.de/forsthandschuh>
Abrufdatum: 01.03.2023

Kahtoola Inc. (2023): K10 Hiking Crampons
<https://kahtoola.com/hiking-crampons/k10-hiking-crampon/>
Abrufdatum: 06.03.2023

Krakel, Dean (2022): Best Winter Traction Devices (Microspikes and Crampons) of 2023
<https://www.treelinereview.com/gearreviews/best-winter-traction-devices#extreme>
Abrufdatum: 06.03.2023

Kuratorium für Verkehrssicherheit (2021): Mindestens 29 tödliche Forstunfälle seit Anfang des Jahres
<https://www.kfv.at/mindestens-29-toedliche-forstunfaelle-seit-anfang-des-jahres/>
Abrufdatum: 19.03.2023

Menzi Sport (2023): Berg Kralle
<https://menzi-sport.ch/bergkralle>
Abrufdatum: 06.03.2023

Nielsen Norman Group (2023): Unterseiten: „Empathy Mapping: The First Step in Design Thinking“ und „Personas Make Users Memorable for Product Team Members“
<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>
<https://www.nngroup.com/articles/persona/>
Abrufdatum: 06.03.2023

ProductPlan (2023): MoSCoW Prioritization
<https://www.productplan.com/glossary/moscow-prioritization/>
Abrufdatum: 06.03.2023

Sioen Industries (2023): EN-381-7
<https://sip-protection.com/de/technik/normen/en-381/en-381-7>
Abrufdatum: 01.03.2023

Stubai ZMV GmbH (2023): Steigeisen TWIN PEAKS
<https://www.stubai-sports.com/steigeisen-twin-peaks--21787896-de.html>
Abrufdatum: 02.03.2023

TreeBee (2023): Tiroler Juchten Forstschuh
<https://www.treebee.at/produkt/tiroler-juchten-forstschuh/>
Abrufdatum: 06.03.2023

Vibram S.p.A. (2023): Portable Performance

<https://eu.vibram.com/en/shop/shop-all-footwear/collections-more/portable-performance/portable-performance/SP18IC01.html#>

Abrufdatum: 06.03.2023

Abrufdatum: 09.03.2023

Wikipedia Seite „Tricouni-Beschlag“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie.

Bearbeitungsstand: 22. August 2022, 05:05 UTC. URL:

<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Tricouni-Beschlag&oldid=225530728>

(Abgerufen: 6. März 2023, 06:22 UTC)

8.3 Filme

DREI FORSTSTIEFEL IM VERGLEICH. Top agrar. 2019.

https://www.youtube.com/watch?v=KmhWHlg_24g

Abrufdatum: 01.03.2023

TESTBEGINN TIROLER JUCHTEN PIZ BUIN AUSTRIA FORST REAL TALK. Austria Forst. 2020.

<https://www.youtube.com/watch?v=hPUwXAN9FbY>

Abrufdatum: 01.03.2023

9 Abbildungsverzeichnis

9.1 Bilder

Abbildung 1. Austrialpin aktuelle Steigeisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/b/6/csm_SC12C_126978d411.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/4/4/csm_SW10C_19fc2bfdbf.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/3/e/csm_SF01A_518a0221c4.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/b/a/csm_SC12K_bef9ab4c60.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/b/b/csm_SW10K_f88ce5790f.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/5/5/csm_SF01K_de89806479.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/d/5/csm_ST11B_19d9aece1d.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/1/a/csm_SC12B_84426b8b98.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/7/5/csm_SW10B_1398b1cc57.jpg

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 28.02.2023

Abbildung 2. Aktuelle Steigeisen von Austrialpin (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/3/e/csm_SF01A_518a0221c4.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/5/5/csm_SF01K_de89806479.jpg

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 28.02.2023

Abbildung 3. Forstschuh auf Forststeigeisen mit Concept Bindung (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 4. Maximale Länge der Steigeisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 5. Minimale Länge der Steigeisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 6. Sonstige Maße der Steigeisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 7. Verwendete Materialien und Herstellungsweisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/5/5/csm_SF01K_de89806479.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 8. Bereiche der aktuellen Problemstellen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/3/e/csm_SF01A_518a0221c4.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 9. Fotos von Reklamationen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 10. Unterschiedliche Designs von Schnittschutzhandschuhen (o.D.)

Quelle: Sioen Industries

https://cms.sip-protection.com/media/pages/technical/standards/en-381/en-381-7/7589939249-1630934891/en381-7_design-a.png

https://cms.sip-protection.com/media/pages/technical/standards/en-381/en-381-7/272838cacf-1630934978/en381-7_design-b.png

Abrufdatum: 01.03.2023

Abbildung 11. Schnittschutzhandschuhe für den Forstbereich (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://assets.koempf24.de/husqvarna_husq579380108h_01/Husqvarna_Handschuhe_Functional.jpeg?h=2048&w=2048&auto=format&q=75

https://www.herracor.com.uy/imgs/productos/productos34_706.jpg

https://d3rbxgeqn1ye9j.cloudfront.net/media/image/85/4a/e4/60598_IMPACT_540x540.jpg

<https://ara-arbeitsschutz.de/media/image/product/174211/lg/slater-handschuhe-elysee-0889.webp>

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 01.0.2023

Abbildung 12. Unterschiedliche Sohlenlängen von Forstschuhen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 13. Recherchemethode zu bestehenden Produkten (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 14. Sammlung und Clusterung der Rechercheergebnisse Teil 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.austrialspin.at/fileadmin/bildimport/products/SF01A.jpg>

<https://www.ax-men.de/media/image/0c/a1/91/austri-alpin-forst-steigeisen-f1-sf01k-1719-2486020300.jpg>

<https://www.stubai.com/wp-content/uploads/2018/12/922621-TWIN-PEAKS-UNIVERSAL-STICK-ON-ANTISTOLL-CARBON-4c-1-768x576.jpg>

https://cdn.grube.de/2020/04/24/83-858_1_j20.jpg

https://www.austrialspin.at/fileadmin/_processed_/d/5/csm_ST11B_c15d2f2005.jpg

https://www.austrialspin.at/fileadmin/_processed_/b/a/csm_SC12K_682e54b61a.jpg

https://www.austrialspin.at/fileadmin/_processed_/4/4/csm_SW10C_2522153eeb.jpg

<https://content.admin.blueice.com/media/images/HarfangTour1-web-1600.jpg>

<https://www.stubai-sports.com/pics/1920/67648391.jpg>

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103195_Tirol_Juchten_Silvretta.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103187_Tirol_Juchten_Piz_Buin.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103177_Tirol_Juchten_Forstschuhe.png

<https://grenzenlos-schuhwerk.de/wp-content/uploads/2021/05/grenzenlos-schuhwerk-oberstdorf-allgaeu-bergschuhe-wanderschuhe-neuer-Griff-Eisen-Tricouni-Schuh-Gr-48-1.jpg>
https://www.lasportiva.com/media/catalog/product/3/0/30F__l.jpg?quality=80&bgcolor=255,255,255&fit=bounds&height=700&width=700&canvas=700:700
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71btT1GkqL._AC_SL1500_.jpg
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71P21SQ7R0L._AC_UX395_.jpg
Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Abbildung 15. Sammlung und Clusterung der Rechercheergebnisse Teil 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.sportfishtackle.de/bilder/artiklar/1591r.jpg?m=1478635694>
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/91NrW732h3L._AC_UY500_.jpg
https://cdn.grube.de/2016/05/04/B_72-651_j16_600.jpg
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0018/3589/2794/products/AlpinLoacker-Groedel-Titelbild_1_900x.jpg?v=1631866568
https://www.lacd.de/wp-content/uploads/2017/08/1111_2.jpg
https://yaktrax.com/media/catalog/product/cache/6c5a3803d4892330d6c79b954d7a0cf3/d/x/dxood9oq8zinv53bot_jvcp3yecwbugtjak.jpg
https://eu.vibram.com/dw/image/v2/AAWR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-vbi-accessories/default/dw6ac04ebb/portable%20performance%20sole/portable_1500x1500.jpg?sh=500
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0030/4044/4451/products/accessori_crampons_spider_900x.png?v=1560807910
https://www.bfgcdn.com/600_600_90/412-0042-0111/climbing-technology-mini-crampon-6-p-groedel.jpg
https://menzi-sport.ch/application/files/5316/0413/9893/MG_2409.JPG
https://cdn11.bigcommerce.com/s-m69x292sg4/images/stencil/1280x1280/products/114/581/K10-Nflex-hiking-crampons__77109.1640117940.jpg?c=1
Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Abbildung 16. Sammlung und Clusterung der Rechercheergebnisse (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 17. Einteilung der Rechercheergebnisse in Kategorien und Subkategorien (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 18. Recherchemethode zu Produkten aus anderen Bereichen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 19. Strukturierung der Recherche zu Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2022/10/2022_Paraglide_Blog1.jpg
<https://youtu.be/C5yc0JYgYKk>
<https://youtu.be/rsbx3m1Y-Nw>
https://images.creator-prod.zmags.com/image/upload/f_auto,q_auto/5d97cf7bad042310446ec142.jpeg
https://www.bfgcdn.com/600_600_90/403-0427-0111/tubbs-flex-alp-29-schneeschuhe.jpg
<https://youtu.be/UR09h31ZJsc>
https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2017/11/msr_posilock_at_binding.jpg
https://icetrek.com/uploads/products/Flexi-Ski-Bindings/Vintro/Promotional/_large/Icetrek-Flexi-Vintro-Ski-Bindings.jpg
https://sportgigant.at/86529-large_default/skike-v7-plus-pro.jpg
<https://www.schneeschuhwandern-allgaeu.de/images/ausruestung/schneeschuhe-anziehen.jpg>
https://u7q2x7c9.stackpathcdn.com/photos/18/89/310385_6388_XL.webp
<https://cdn.skatepro.com/product/440/flow-nx2-snowboard-bindings-1u.jpg>
https://www.hagan-ski.com/media/image/23/48/55/hagan_produktpbilder_bindungen_1000x1000_x-trace-bindung_600x600.png
<https://scandinavianoutdoor.imgix.net/dynamic/productimages/sizes/full/57748f1d-2859-4504-a4b7-0fa8c87f0699.jpeg?w=1090&h=595&auto=compress,format&trim=auto&trim-sd=1>
<https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2017/11/HyperLink-499x500.jpg>
<https://img.tttcdn.com/product/xy/500/500/p/gu1/Y/2/Y12682/Y12682-1-c3bb-5deL.jpg>
https://yaktrax.com/media/catalog/product/cache/6c5a3803d4892330d6c79b954d7a0cf3/s/g/sgsfngwkovvethqtpye_4nnhgvtyxsp4la9d.jpg
<https://cdn02.plentymarkets.com/p7mwypdp0o1v/item/images/400750/middle/Tubbs-F18-Flex-VRT-W-Angled-rgb-web.jpg>
https://kohla.at/thumbnaill/63/49/37/1600783946/figl-schnurbindung-onbody_1920x1920.png
[https://images.blue-tomato.com/is/image/bluetomato/304605830_front.jpg-MpGQBuv2tgY7Ue0XTqKyJ19RuRM/Carbon+Air+Frame+25+Snowshoe.jpg?\\$b8\\$](https://images.blue-tomato.com/is/image/bluetomato/304605830_front.jpg-MpGQBuv2tgY7Ue0XTqKyJ19RuRM/Carbon+Air+Frame+25+Snowshoe.jpg?$b8$)
<https://youtu.be/txlW9ROIJeo>
<https://content.admin.blueice.com/media/images/HarfangTour1-web-1600.jpg>
<https://images-eu.ssl-images-amazon.com/images/I/51kZg0DNWmL.jpg>
Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Abbildung 20. Methodik der Produkttests (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 21. Übersicht der getesteten Produkte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 22. Zu testende Eigenschaften (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 23. Testabschnitte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 24. Ableitung von Potentialen aus den Produkttests (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 25. Methodik der Interviewdurchführung (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 26. Übersicht der durchgeführten Interviews (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 27. Interview „Austria Forst“ – Thomas Strauß (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/b/csm_SW10K_f88ce5790f.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 28. Interview FAST Pichl Ausbildungsstätte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

Erwin Pusterhofer; FAST Pichl

Geschickt am 07.02.2023

Abbildung 29. Interview Thomas Andorfer (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://cdn.grube.de/2020/04/24/83-858_1_j20.jpg

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 30. Interview Christian Grünbacher (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/b/csm_SW10K_f88ce5790f.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 31. Interview Andreas Koits (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/b/csm_SW10K_f88ce5790f.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 32. Interview Leo Waldhart (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/6/csm_SC12C_126978d411.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 33. Interview Pirmin Felder (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/b/csm_SW10K_f88ce5790f.jpg

Abrufdatum: 28.02.2023

Abbildung 34. Anforderungen basierend auf den Interviewergebnissen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 35. Methodik der Use Case Beschreibung (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 36. Use Case Vergleich Teil 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<http://www.forestbook.info/wp-content/uploads/2019/12/gebirge1.jpg>

Abrufdatum: 21.02.2023

https://i.ytimg.com/vi/_bDjftbSAgQ/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 21.02.2023

https://kinder.wdr.de/tv/neuneinhalb/neuneinhalb-lexikon/lexikon/j/img-jaeger-jagd-100~_v-videowebl.jpg

Abrufdatum: 21.02.2023

Abbildung 37. Use Case Vergleich Teil 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 38. Hauptzielgruppe (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 39. Erste Nebenzielgruppe (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 40. Zweite Nebenzielgruppe (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 41. Persona 1 – Mario Huber (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://cdn.online-vergleich-versicherung.de/sites/6/berufsunfaehigkeit-forstarbeiter-710x474.jpg>

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 42. Empathy Map 1 – Mario Huber (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 43. Persona 2 – Elisa Mair (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.integra.or.at/sites/default/files/styles/1500x500/public/2020-11/200921r_1269.jpg?h=59bd501f&itok=K1muA9z2

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 44. Empathy Map 2 - Elisa Mair (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 45. Persona 3 – Erwin Moser (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.uvex-safety.com/blog/wp-content/uploads/2020/04/schutzhelm-schutzhandschuhe-gehoerschutz-waldarbeit-arbeitsschutz.jpg>

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 46. Empathy Map 3 – Erwin Moser (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 47. Persona 4 – Jakob Taler (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.grassmair.at/wp-content/uploads/2019/04/rapid-rex-maehen-imsteilhang.jpeg>

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 48. Empathy Map 4 – Jakob Taler (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 49. Persona 5 – Marie Eichler (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.mainpost.de/storage/image/6/6/8/9/7469866_artdetail-responsive-911w_1u_uca_He0BbT.webp

Abrufdatum: 10.02.2023

Abbildung 50. Empathy Map 5 – Marie Eichler (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 51. MoSCoW-Priorisierung der Anforderungen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 52. Zu verändernde Bereiche des Steigeisens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 53. Methodik der ersten Entwurfsphase (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 54. Anforderungen in der ersten Ideenphase (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 55. Ideation Thumbnail Sketches (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 56. Bindung Idee 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 57. Bindung Idee 2 (2023)

Quelle: Verf.

Abbildung 58. Bindung Idee 3 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 59. Bindung Idee 4 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 60. Bindung Idee 5 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 61. Bindung Idee 6 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 62. Bindung Idee 7 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 63. Bindung Idee 8 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 64. Bindung Idee 9 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 65. Bindung Idee 10 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 66. Bindung Idee 11 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 67. Bindung Idee 12 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 68. Bindung Idee 13 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 69. Bindung Idee 14 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 70. Bindung Idee 15 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 71. Bindung Idee 16 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 72. Rahmen Idee 1 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 73. Rahmen Idee 2 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 74. Rahmen Idee 3 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 75. Rahmen Idee 4 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 76. Rahmen Idee 5 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 77. Rahmen Idee 6 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 78. Rahmen Idee 7 (2023)
Quelle: Verf.

Abbildung 79. Rahmen Idee 8 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 80. Rahmen Idee 9 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 81. Rahmen Idee 10 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 82. Rahmen Idee 11 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 83. Rahmen Idee 12 (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 84. Konzept 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://i.ytimg.com/vi/G4mVr_wgA5c/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 19.02.2023

Abbildung 85. Konzept 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://i.ytimg.com/vi/G4mVr_wgA5c/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 19.02.2023

Abbildung 86. Konzept 3 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://i.ytimg.com/vi/G4mVr_wgA5c/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 19.02.2023

Abbildung 87. Konzept 4 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://i.ytimg.com/vi/G4mVr_wgA5c/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 19.02.2023

Abbildung 88. Konzept 5 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://i.ytimg.com/vi/G4mVr_wgA5c/maxresdefault.jpg

Abrufdatum: 19.02.2023

Abbildung 89. Prototypen des Steigeisenrahmens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 90. Prototypen der SchlieÙe (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 91. Prototypen der Bindungsmöglichkeiten (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 92. Methodik zweite Entwurfsphase (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 93. Entwicklungsprozess des vorderen Körbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 94. Prototypen des vorderen Körbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 95. Auswirkung der Breite des Schuhs aus dessen Position am Steigeisen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 96. Entwicklungsprozess des hinteren Korbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 97. Entwicklung des hinteren Korbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 98. Zweiter Prototyp der Drahtidee (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 99. Bestehender Prototyp Austrialpin (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 100. Prototyp mit Mittelzacken (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 101. Concept Freece (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 102. Entwicklung der finalen Rahmenform (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 103. Varianten des Steigeisenrahmens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 104. Finale Rahmenvariante (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 105. Entwicklung des finalen Kunststoffteiles am hinteren Korbchen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 106. Finale Variante des hinteren Korbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 107. Funktion des Metallteiles am vorderen Korbchen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 108. Finale Varianten des Metallteiles (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 109. Anpassungsfähigkeit verschiedener Gurtarten (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 110. Farbvariante 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 111. Farbvariante 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 112. Farbvariante 3 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 113. Farbvariante 4 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 114. Farbvariante 5 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 115. Gurtdesigns 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 116. Gurtdesigns 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 117. Designentwicklung der Antistollplatte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 118. Prototypen der Antistollplatte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 119. Problemstellen beim Testen der Antistollplatte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 120. Finale Variante der Antistollplatte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 121. Materialität und Herstellung des Steigeisenrahmens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 122. Materialität und Herstellung der Metallbügel (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 123. Materialität und Herstellung der Kunststoffteile (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 124. Materialität und Herstellung des Riemens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 125. Materialität und Herstellung der Schnalle und anderer Kleinteile (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 126. Neuentwickeltes Modell des Forststeigeisens von Austrialpin (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 127. Längeneinstellung des Steigeisens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 128. Robustheit des Steigeisens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 129. Aushängbare Rückfädelschnalle (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 130. Austauschbarkeit der Teile (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 131. Verwendung von verschiedenen Bindungsarten (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 132. Zackenform und Prägungen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 133. Anpassbarkeit des vorderen Körbchens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 134. Feder zur Verstellung der Länge des Steigeisens (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 135. Teil zum Einhängen des Gurtes (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 136. Hintere Körbchen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 137. Antistollplatte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 138. Aussehen und Farbgebung der Gurte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 139. Finaler Funktionsprototyp (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 140. Handhabung des Steigeisens (2023)
Quelle: Eigene Darstellung

9.2 Tabellen

Tabelle 1. Produktionsmöglichkeiten von Austrialpin (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2. Übersicht Sicherheitsschuhklassen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 3. Forstschuhe Matrix (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.tiefenthaler-landtechnik.at/images/690-511-64009.png>

<https://www.tiefenthaler-landtechnik.at/images/690-511-58897.png>

<https://www.tiefenthaler-landtechnik.at/images/690-511-62892.png>

<https://www.tiefenthaler-landtechnik.at/images/690-511-33744.png>

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/546B/0EAC/CFC9/AE72/A8E1/0A48/3524/604D/AS500STREAM_ml.jpg

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/546B/1003/2A62/666A/9621/0A48/3524/60D9/793554745852_ml.png

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/546B/1003/2A62/666A/9621/0A48/3524/60D9/793554745852_ml.png

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/546B/1003/2A62/666A/9621/0A48/3524/60D9/793554745852_ml.png

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/546B/1003/2A62/666A/9621/0A48/3524/60D9/793554745852_ml.png

https://best4forst.eu/WebRoot/Store7/Shops/5e5368fa-6890-416a-9564-05c2454f36d2/562A/060D/E287/4858/2D02/0A48/3521/CE75/Matterhorn_Alpinschuhe_ml.jpg

<https://www.tiefenthaler-landtechnik.at/images/0-0-58957.png>

https://www.haix.de/media/image/18/c5/6d/604110_protector-light-2_web_200x200.jpg

https://www.haix.de/media/image/12/2f/1d/603201_200x200.jpg

https://www.haix.de/media/image/4f/4c/72/603113_protector_ultra_2-0_gtx_lime_green_v2_200x200.jpg

https://www.haix.de/media/image/4f/4c/72/603113_protector_ultra_2-0_gtx_lime_green_v2_200x200.jpg

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 4. Steigeisen Recherche Matrix Teil 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.austrialpin.at/fileadmin/bildimport/products/SF01A.jpg>

<https://www.ax-men.de/media/image/0c/a1/91/austri-alpin-forst-steigeisen-f1-sf01k-1719-2486020300.jpg>

<https://www.stubai.com/wp-content/uploads/2018/12/922621-TWIN-PEAKS-UNIVERSAL-STICK-ON-ANTISTOLL-CARBON-4c-1-768x576.jpg>

https://cdn.grube.de/2020/04/24/83-858_1_j20.jpg

Erwin Pusterhofer; FAST Pichl

Geschickt am 07.02.2023

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/d/5/csm_ST11B_c15d2f2005.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/b/a/csm_SC12K_682e54b61a.jpg

https://www.austrialpin.at/fileadmin/_processed_/4/4/csm_SW10C_2522153eeb.jpg

<https://content.admin.blueice.com/media/images/HarfangTour1-web-1600.jpg>

<https://www.stubai-sports.com/pics/1920/67648391.jpg>

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 5. Steigeisen Recherche Matrix Teil 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

<https://www.austriapin.at/fileadmin/bildimport/products/SF01A.jpg>

<https://www.ax-men.de/media/image/0c/a1/91/austri-alpin-forst-steigeisen-f1-sf01k-1719-2486020300.jpg>

<https://www.stubai.com/wp-content/uploads/2018/12/922621-TWIN-PEAKS-UNIVERSAL-STICK-ON-ANTISTOLL-CARBON-4c-1-768x576.jpg>

https://cdn.grube.de/2020/04/24/83-858_1_j20.jpg

Erwin Pusterhofer; FAST Pichl

Geschickt am 07.02.2023

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/d/5/csm_ST11B_c15d2f2005.jpg

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/b/a/csm_SC12K_682e54b61a.jpg

https://www.austriapin.at/fileadmin/_processed_/4/4/csm_SW10C_2522153eeb.jpg

<https://content.admin.blueice.com/media/images/HarfangTour1-web-1600.jpg>

<https://www.stubai-sports.com/pics/1920/67648391.jpg>

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 6. Schuhe Recherche Matrix Teil 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103195_Tirol_Juchten_Silvretta.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103187_Tirol_Juchten_Piz_Buin.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103177_Tirol_Juchten_Forstschuhe.png

<https://grenzenlos-schuhwerk.de/wp-content/uploads/2021/05/grenzenlos-schuhwerk-oberstdorf-allgaeu-bergschuhe-wanderschuhe-neuer-Griff-Eisen-Tricouni-Schuh-Gr-48-1.jpg>

https://www.lasportiva.com/media/catalog/product/3/0/30F__l.jpg?quality=80&bgcolor=255,255,255&fit=bounds&height=700&width=700&canvas=700:700

https://www.lasportiva.com/media/catalog/product/3/0/30F__l.jpg?quality=80&bgcolor=255,255,255&fit=bounds&height=700&width=700&canvas=700:700

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 7. Schuhe Recherche Matrix Teil 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103195_Tirol_Juchten_Silvretta.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103187_Tirol_Juchten_Piz_Buin.png

https://www.treebee.at/wp-content/uploads/2018/07/103177_Tirol_Juchten_Forstschuhe.png

<https://grenzenlos-schuhwerk.de/wp-content/uploads/2021/05/grenzenlos-schuhwerk-oberstdorf-allgaeu-bergschuhe-wanderschuhe-neuer-Griff-Eisen-Tricouni-Schuh-Gr-48-1.jpg>

https://www.lasportiva.com/media/catalog/product/3/0/30F__l.jpg?quality=80&bgcolor=255,255,255&fit=bounds&height=700&width=700&canvas=700:700

https://www.lasportiva.com/media/catalog/product/3/0/30F__l.jpg?quality=80&bgcolor=255,255,255&fit=bounds&height=700&width=700&canvas=700:700

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 8. Sonstige Produkte für die Traktion der Schuhe Teil 1 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71btT1GkqL._AC_SL1500_.jpg

https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71P21SQ7R0L._AC_UX395_.jpg
<https://www.sportfishtackle.de/bilder/artiklar/1591r.jpg?m=1478635694>
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/91NrW732h3L._AC_UY500_.jpg
https://cdn.grube.de/2016/05/04/B_72-651_j16_600.jpg
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0018/3589/2794/products/AlpinLocker-Groedel-Titelbild_1_900x.jpg?v=1631866568
https://www.lacd.de/wp-content/uploads/2017/08/1111_2.jpg
https://yaktrax.com/media/catalog/product/cache/6c5a3803d4892330d6c79b954d7a0cf3/d/x/dxoodde9oq8zinvo53bot_jvcp3yecwbugtjak.jpg
https://eu.vibram.com/dw/image/v2/AAWR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-vbi-accessories/default/dw6ac04ebb/portable%20performance%20sole/portable_1500x1500.jpg?sh=500
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0030/4044/4451/products/accessori_crampons_spider_900x.png?v=1560807910
https://www.bfgcdn.com/600_600_90/412-0042-0111/climbing-technology-mini-crampon-6-p-groedel.jpg
https://menzi-sport.ch/application/files/5316/0413/9893/MG_2409.JPG
https://cdn11.bigcommerce.com/s-m69x292sg4/images/stencil/1280x1280/products/114/581/K10-Nflex-hiking-crampons__77109.1640117940.jpg?c=1
 Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 9. Sonstige Produkte für die Traktion der Schuhe Teil 2 (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71b-tT1GkqL._AC_SL1500_.jpg
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/71P21SQ7R0L._AC_UX395_.jpg
<https://www.sportfishtackle.de/bilder/artiklar/1591r.jpg?m=1478635694>
https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T2/images/I/91NrW732h3L._AC_UY500_.jpg
https://cdn.grube.de/2016/05/04/B_72-651_j16_600.jpg
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0018/3589/2794/products/AlpinLocker-Groedel-Titelbild_1_900x.jpg?v=1631866568
https://www.lacd.de/wp-content/uploads/2017/08/1111_2.jpg
https://yaktrax.com/media/catalog/product/cache/6c5a3803d4892330d6c79b954d7a0cf3/d/x/dxoodde9oq8zinvo53bot_jvcp3yecwbugtjak.jpg
https://eu.vibram.com/dw/image/v2/AAWR_PRD/on/demandware.static/-/Sites-vbi-accessories/default/dw6ac04ebb/portable%20performance%20sole/portable_1500x1500.jpg?sh=500
https://cdn.shopify.com/s/files/1/0030/4044/4451/products/accessori_crampons_spider_900x.png?v=1560807910

https://www.bfgcdn.com/600_600_90/412-0042-0111/climbing-technology-mini-crampon-6-p-groedel.jpg

https://menzi-sport.ch/application/files/5316/0413/9893/MG_2409.JPG

https://cdn11.bigcommerce.com/s-m69x292sg4/images/stencil/1280x1280/products/114/581/K10-Nflex-hiking-crampons__77109.1640117940.jpg?c=1

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 10. Matrix Verschluss- und Anbindungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen (2023)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an:

https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2022/10/2022_Paraglide_Blog1.jpg

<https://youtu.be/C5yc0JYgYKk>

<https://youtu.be/rsbx3m1Y-Nw>

<https://images.creator->

prod.zmags.com/image/upload/f_auto,q_auto/5d97cf7bad042310446ec142.jpeg

https://www.bfgcdn.com/600_600_90/403-0427-0111/tubbs-flex-alp-29-schneeschuhe.jpg

<https://youtu.be/UR09h31ZJsc>

https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2017/11/msr_posilock_at_binding.jpg

https://icetrek.com/uploads/products/Flexi-Ski-Bindings/Vintro/Promotional/_large/Icetrek-Flexi-Vintro-Ski-Bindings.jpg

https://sportgigant.at/86529-large_default/skike-v7-plus-pro.jpg

<https://www.schneeschuhwandern-allgaeu.de/images/ausruestung/schneeschuhe-anziehen.jpg>

https://u7q2x7c9.stackpathcdn.com/photos/18/89/310385_6388_XL.webp

<https://cdn.skatepro.com/product/440/flow-nx2-snowboard-bindings-1u.jpg>

<https://www.hagan->

ski.com/media/image/23/48/55/hagan_produkttbilder_bindungen_1000x1000_x-trace-bindung_600x600.png

<https://scandinavianoutdoor.imgix.net/dynamic/productimages/sizes/full/57748f1d-2859-4504-a4b7-0fa8c87f0699.jpeg?w=1090&h=595&auto=compress,format&trim=auto&trim-sd=1>

<https://www.msrgear.com/blog/wp-content/uploads/2017/11/HyperLink-499x500.jpg>

<https://img.tttcdn.com/product/xy/500/500/p/gu1/Y/2/Y12682/Y12682-1-c3bb-5deL.jpg>

https://yaktrax.com/media/catalog/product/cache/6c5a3803d4892330d6c79b954d7a0cf3/s/g/sgsfngwkovvethqptpye_4nnhgvtysp4la9d.jpg

<https://cdn02.plentymarkets.com/p7mwypdp0o1v/item/images/400750/middle/Tubbs-F18-Flex-VRT-W-Angled-rgb-web.jpg>

https://kohla.at/thumbnaail/63/49/37/1600783946/figl-schnurbindung-onbody_1920x1920.png

[https://images.blue-tomato.com/is/image/bluetomato/304605830_front.jpg-MpGQBuv2tgY7Ue0XTqKyJ19RuRM/Carbon+Air+Frame+25+Snowshoe.jpg?b8\\$](https://images.blue-tomato.com/is/image/bluetomato/304605830_front.jpg-MpGQBuv2tgY7Ue0XTqKyJ19RuRM/Carbon+Air+Frame+25+Snowshoe.jpg?b8$)

<https://youtu.be/txlW9ROIJe0>

<https://content.admin.blueice.com/media/images/HarfangTour1-web-1600.jpg>

<https://images-eu.ssl-images-amazon.com/images/I/51kZg0DNWmL.jpg>

Abrufdatum für alle Bilder dieser Abbildung: 10.02.2023

Tabelle 11. Definition der Testabläufe (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 12. Testauswertung der getesteten Produkte (2023)

Quelle: Eigene Darstellung

10 Anhang

10.1 Transkriptionen der Interviews

10.1.1 Transkription Christian Grünbacher

Martin Peinelt: Hallo grüße dich.

Christian Grünbacher: Ja Hallo hier ist Christian Grünbacher.

MP: Danke, dass du dir Zeit nimmst, das ist eine Riesenhilfe für mich weil wie ich bereits geschrieben habe ich für die Firma in Tirol eine neue Entwicklung der Forststeigeisen mache. Und es ist recht schwierig an Leute heranzukommen, die diese Produkte auch verwenden. Und da habe ich diese Gruppe auf Facebook gesehen, wo du auch drin bist, und deshalb hätte ich ein paar Fragen an dich. Du bist aus Südtirol oder aus Bruneck?

CG: Ja ja

MP: Und das machst du hauptberuflich, oder?

CG: Ja ja Forst Unternehmer bin ich, einen Forstbetrieb habe ich.

MP: Einen eigenen quasi?

CG: ja genau

MP: Du schlägerst da wahrscheinlich jeden Tag oder also sehr oft?

CG: Ja jeden Tag.

MP: Und wie schaut da ein klassischer Arbeitstag bei dir aus also wann fängst du an beziehungsweise wie kommst du in den Wald hinein? Und welche Aufgaben machst du da primär?

CG: Primär Forstschlägerungsarbeiten und Seilbahnarbeiten.

MP: Okay Okay

CG: Immer im extremen Steilhang. Und da habe ich ihr eher das Foto geschickt damit du einmal siehst in welchem Steilhang ich mich da bewege. Und weil das sind oft einmal Österreicher, die sind eher im Flachland unterwegs und Deutsche auch. Aber deshalb habe ich dir auf den Post geantwortet da wir diese Steigeisen auch verwenden eben für den extremen Steilhang.

MP: Ja ja klar

CG: Denn die werden den ganzen Tag ausgelastet.

MP: Das heißt wenn du im Steilhang unterwegs bist, hast du diese den ganzen Tag an.

CG: Ja genau 10 stunden.

MP: Und welche Schuhe hast du da an?

CG: Ja im Moment die La Sportiva die Extremen. Ich habe schon auch die Pfanne Tiroler Juchten darauf gehabt.

MP: Ok also die mit den Genagelten Steigeisen?

CG: Nein ohne Steigeisen.

Und auch hier Haix die Blauen wie heißen die noch einmal? Halt auch die ganz Extremen

MP: ja da gibt es die Extreme?

CG: Nein da weiß ich jetzt nicht mehr wie die heißen, ich habe den schmalen da.

MP: Und bei den Handschuhen welche hast du da oder musst du die Handschuhe manchmal ausziehen?

CG: Nein da habe ich immer die Handschuhe an.

MP: Und hast du genau diese Steigeisen, die ich hineingeschickt habe oder ein bisschen andere?

CG: Nein nein genau die mit den Bändern.

MP: Und wie bringst du die Steigeisen in den Wald hinein hast du die immer im Traktor oder wie machst du das?

CG: Die habe ich immer in der Maschine in der Seilbahn. Dann ziehe ich die an am Nebenplatz und dann geht es in den Steilhang.

MP: Also in der Nacht bleiben die in der Maschine drin?

CG: Ja genau.

Außer wie jetzt, wenn die Bänder nass werden, nehme ich sie mit nach Hause zum Trocknen, weil sonst sind sie am nächsten Tag gefroren gell. Bei den Minusgraden.

MP: Ah ja das macht Sinn.

Okay und daheim lagerst du sie mit dem anderen Zeug im Keller oder wie machst du das?

CG: Ja meistens nehme ich sie im Auto da habe ich sie dabei. Vor allem im Sommer habe ich sie auch manchmal an, wie wir es jetzt gehabt haben mit den Borkenkäfer Kalamitäten. Da fallen dann die Nadeln runter und das ist dann wie Glatteis zu rutschig.

MP: Das heißt im Sommer verwendest du die auch manchmal?

CG: Nein jetzt eigentlich nicht mehr wirklich aber im Winter sind die wirklich die ganze Zeit im Einsatz.

MP: Und wie hast du die Steigeisen gekauft?

CG: Ja über die Firma, weil ich ja Firmenchef bin, habe ich die über die Firma gekauft.

MP: Habt ihr mehrere Stücke von diesen?

CG: Ja 3 Stück.

MP: Und hat da jeder sein eigenes Paar oder werden die manchmal hin und her gewechselt?

CG: Nein da hat jeder sein eigenes Paar. Ich weil da ist das auch immer mit den Schuhgrößen, dass man die einstellen muss und deshalb hat jeder sein eigenes paar.

MP: Und habt ihr dir direkt über Austrialpin gekauft oder über einen Zwischenhändler?

CG: Nein über einen Zwischenhändler.

MP: Und gibt es Deiner Meinung nach vor beziehungsweise Nachteile der jetzigen Modelle wie befindest du das?

CG: Fangen wir einmal mit den Nachteilen an. Halten tun Sie sehr gut, bei manchen Schuhgrößen sind sie nicht fix da gehen sie immer ein bisschen auf und ab bei der Sohle. Und ich habe ein bisschen größere Schuhe so 48 beziehungsweise 49 und da ist unten der Verstellbügel einfach viel zu klein. Und da muss man extrem aufpassen, wenn dieser Bügel einmal verbogen ist, dann dauert es nicht lange bis dieser dann auch abbricht. da habe ich dann aber sofort ein neues ausgetauscht bekommen vom Zwischenhändler auf Regie von der Steigeisen Firma. Ich bin da sehr zufrieden.

MP: Das heißt dir ist es aber wirklich schon einmal gebrochen, weil also bei großen Schuhen die Belastung viel grösser ist, wenn der Steg nur an dem kleinen Teil dranhängt?

CG: ja genau.

MP: Aber, dass jetzt die kleinste einstellbare Größe der Steigeisen für kleine Schuhe immer noch zu groß ist, war bei euch noch nie der Fall, oder?

CG: Doch auch. Ein Mitarbeiter von uns hat etwas kleinere Schuhe so 40 oder 41 und da schaut dann der Bügel hinten raus, aber das macht ja nichts. Aber man kann ja nicht ein Produkt für alle Schuhe beziehungsweise Größen machen gell.

MP: Aber das heißt ihr Lötet da wirklich die komplette Größen Einstellbarkeit der Steigeisen aus?

CG: Ja ja genau.

MP: Und gibt es Probleme beim Anziehen der Steigeisen mit dem Band? Müsst ihr dafür die Handschuhe ausziehen?

CG: Ja das ist schon ein bisschen ein Krampf mit dem Band, aber wenn man es einmal gut gebunden hat und vor allem dann auch richtig verknotet hat heben die Produkte den ganzen Tag und man hat seine Ruhe.

MP: Und gibt es dann aber keine Probleme mit dem Hängenbleiben mit dem Band?

CG: Nein wenn man es richtig macht, eigentlich nicht wobei ein Mitarbeiter von uns schon einmal hängen geblieben ist beim Darübersteigen von Ästen und das ist dann nicht so fein. Irgendwo Bänder müssen aber sein sonst hält das ganze ja nicht.

MP: Und die Steigeisen sind ja durch das Metall ja sehr steif, aber ich habe sie auch einmal ausprobiert und mir ist vorgekommen das Forstschuhe an sich schon sehr steif sind und deshalb eventuell die Steifigkeit der Steigeisen mit dem verbundenen Mittelsteg gar nicht mehr benötigt werden würde?

CG: Sagen wir einmal so für kleine Schuhe ist es besser, wenn sie fix bleiben. Für größere Schuhe wie ich Sie habe ist es besser, wenn sie ein bisschen Spiel haben weißt du? Denn mit der großen Sohle ist es feiner, wenn sie sich ein bisschen durchbiegen. Aber eigentlich gewöhnt man sich daran man muss ein bisschen einen anderen Schritt gehen.

MP: Ja.

CG: Weil meistens, wenn ich den Steilhang raufgehe, gehe ich nur auf den vorderen 2 Zacken.

MP: Ja das ist mir auch aufgefallen, weil es gibt ja auch Steigeisen ohne diese Frontalzacken und die sind aber schon recht fein wenn man in steilem Gelände die Zacken vorne rein hauen möchte.

CG: Ja speziell auch zu den Bäumen rauf gehen oder klettern sind die schon recht fein.

MP: Okay das heißt auch zum drüber steigen über liegende Bäume auf Holzstapeln verwendet ihr die Steigeisen auch also eigentlich den ganzen Tag?

CG: Ja ganz genau.

Ein bisschen breiter könnten die Steigeisen hinten sein, denn manche Forstschuhe sind hinten breiter und manche schmaler da ist es halt auch nicht einfach ein Produkt für alle zu machen. Aber wenn man die Tiroler Juchten Schuhe anhand wäre es feiner, wenn die Steigeisen hinten ein bisschen breiter wären.

MP: Aha okay. Verwendet ihr auch manchmal die Antistollplatten oder habt ihr mit Schneestollen keine Probleme?

CG: Nein man muss nur ein bisschen aufpassen, wenn der Schnee matschig ist, dann bleibt der Schnee manchmal an den Steigeisen hängen und man wird bei jedem Schritt 2 Zentimeter höher, aber wenn man das weiß und die Steigeisen rechtzeitig abklopft ist das kein Problem.

MP: Das heißt Ihr habt aber immer diese Steigeisen gehabt und nie andere Produkte?

CG: Ja genau immer nur die, weil die sind auch fein, weil sie die kleinen Zacken haben die anderen haben oft längere Zacken und die hat man dann ständig in den Waden drin das ist nicht gut.

MP: Das heißt zusammengefasst die Probleme sind der Steg, der etwas massiv ausgeformt sein könnte und die Riemen, die nicht zu fein zum Anziehen sind

CG: Nein nein das geht schon man muss nur richtig binden und sie verknoten dann geht das schon. Und auch so verknoten, dass man sie wieder aufbringt. Aber sonst kann ich keine Kritik Spruch der sagen.

MP: Das heißt es ist auch nicht der Bedarf an irgendeinem Schnellverschluss da, wo man die Steigeisen schnell an und wieder ausziehen kann, weil man die Steigeisen einmal in der Früh anzieht und am Abend wieder aus, oder?

CG: Ja normal eigentlich schon, außer man geht halt einmal Mittagessen dann muss man sie in 2 Minuten ausziehen und danach wieder in 2 Minuten an.

MP: Ja ja verstehe. Und noch einmal zusammengefasst im Steilhang bei euch der Untergrund gefrorener Schnee Äste Steine usw. oder ja?

CG: Ja richtig Steilhang zu 90% und da ist von Schnee Eis Stein Felsen geschlägertem Holz, äste alles dabei.

MP: Ok verstehe, das heißt ohne Steigeisen würde es gar nicht gehen, oder?

CG: Nein nein nicht möglich da bist du dann weg.

MP: Und ihr habt auch nicht solche anderen Produkte wie zum Beispiel Grödel ausprobiert, wo man den Gummi über die Schuhe stülpt, oder?

CG: Nein in 2 Stunden sind die kaputt. Nein bei mir kommen nur diese Steigeisen infrage, weil sie einerseits Preis leistungstechnisch gut sind und auch einiges aushalten. Ich habe dir jedes Foto geschickt ich bin jetzt seit 2 Monaten ungefähr in solchen Steilhängen ständig unterwegs.

MP: Okay.

CG: also von Steigeisen Rausrutschen oder locker werden ist nie passiert die halten immer sehr gut und sind fix am Fuß.

MP: Und das heißt bis auf das eine Mal, wo der Steg gebrochen ist, ist das auch nicht noch einmal passiert?

CG: Ganz genau. Nein doch einmal vorne bei dem Plastik ist die Niete gebrochen, die hatte einen Sprung, aber das wurde auch von Austrialpin ausgetauscht. Aber das wird schon ein Produktionsfehler gewesen sein man weiß es nicht.

MP: Das heißt alles in allem keine wirklichen Verbesserungsvorschläge ihr seid mit den Produkten wie sie jetzt sind eigentlich sehr zufrieden?

CG: Ja genau richtig. Wobei eine Sache gebe es wobei das wahrscheinlich eine Preisfrage ist man könnte den Steg unten dicker machen, wenn es hart auf hart kommt das ist nicht so leicht bricht. Wie war das ist immer einen Preis und Gewicht frage und die Frage ob der Endkunde bereit ist das dann auch zu zahlen.

MP: Okay das heißt einfach ein bisschen robuster Ausformen?

CG: Ja genau.

MP: Eine Frage hätte ich noch, wenn ich einen Fragebogen an dich weiterleiten durfte und du diesen dann an deine Mitarbeiter die Idee Steigeisen verwenden schicken könntest damit ich ein paar Antworten bekomme?

CG: Ja du hast eher meine Telefonnummer ich fühl dann meistens für die Mitarbeiter das Haus, weil ich sie jeden Tag sehe, und ich sehe sie auch am Abend und frage Sie dann immer, wie es mit den Steigeisen gelaufen ist und da war bis jetzt immer jeder zufrieden.

10.1.2 Transkription Andreas Koits

Martin Peinelt: ich habe mir da ein paar Fragen vorformuliert. In welchem Rahmen schlägerst du Holz? Machst du das hauptberuflich?

Andreas Koits: war es hauptberuflich inzwischen ist es nur noch Privatwald.

MP: Und wie oft machst du das im Winter eher oder im Sommer?

AK: Früher ganzjährig inzwischen nur noch Frühjahr Winter.

MP: Und das ist dann wochenends meistens oder wie oft machst du das noch?

AK: Früher wie gesagt hauptberuflich also jeden Tag inzwischen nachdem ich vollberufstätig daheim bin nur noch auch unter der Woche.

MP: Und welche Arbeiten machst du da im Wald eher selbst holzschlägern oder auch Maschinist?

AK: Nein also nur Motormanuell selbst schlägern und Traktor mit der Seilwinde.

MP: Und wie sieht das Gelände da aus primär Steilgelände oder alles?

AK: Nein also richtig sehr steil also Steilhang.

MP: Welche Schuhe verwendest du?

AK: Die Pfanner juchten habe ich und früher auch die Meindel airstream.

MP: Aber bei der juchten denn nicht dir mit den fix vernagelten Steigeisen?

AK: Nein genau die wollte ich nicht, weil die fix vernagelten sind mir dann bei anderen Tätigkeiten wieder im Weg.

MP: Und du hast von Austrialpin die Steigeisen, oder?

AK: ja genau die die du rein gepostet hast.

MP: Und wie oft hast du die in Verwendung? Jedes Mal, wenn du in den Wald gehst oder nicht?

AK: Nein also nicht jedes Mal, wenn ich in den Wald gehe das ist natürlich witterungsabhängig. Eigentlich habe ich sie die letzten 3 Jahre fast nie in Verwendung gehabt, weil die Schneelage bei uns nicht so war, beziehungsweise weil man sie einfach nicht gebraucht hat. aktuell ist es so, dass ich sie das letzte Monat eigentlich fast immer verwendet

habe. Und früher war es so, dass ich sie im Schnitt eineinhalb bis 2 Monate im Jahr angehabt habe.

MP: Also wenn Schnee liegt doch recht oft oder?

AK: Genau also natürlich nicht nur wenn Schnee liegt, aber da ist es natürlich am blödesten ohne.

MP: Nimmst du die Steigeisen jedes Mal in den Wald mit oder lässt du sie irgendwo in einem Wald, wenn du mehrere Tage dort arbeiten musst?

AK: Nein die nehme ich auf alle Fälle immer mit im Wald lasse ich nichts liegen.

MP: Und wo lagerst du sie daheim?

AK: Draußen in der Werkstatt bei der anderen Ausrüstung also da, wo auch die Motorsäge liegt mit hinein nehme ich eigentlich nur die Bekleidung.

MP: Gibt es Probleme bei der Lagerung oder passt das eigentlich?

AK: Nein also vom Lagern her ist es kein Problem da passiert jetzt nichts.

MP: Wo hast du die Steigeisen gekauft? Über einen Zwischenhändler oder direkt bei Austria Alpin?

AK: Die habe ich direkt bei euch gekauft auf irgendeiner Forstmesse - auf einer Interforst oder was das damals war.

MP: Kannst du benennen was die vor und Nachteile von den Steigeisen sind?

AK: Ich habe sie eigentlich gekauft, weil sie die massivsten waren der ordentliche Metallrahmen hat mir getaugt. Der Hauptnachteil ist der Verschluss also die Ringe zum Durchfädeln, das wird einfach locker mit der Zeit. Und irgendwann fallen dir die Eisen dann einfach vom Schuh.

MP: Ja das ist dann natürlich vor allem im Steilhang sehr unangenehm. Ich habe die Steigeisen jetzt auch einmal selber getestet und mir ist aufgefallen, dass der Riemen, der dann so weghängt, auch nicht ganz optimal ist zum Verstauen?

AK: Ja genau ich habe den einfach einmal um das Bein herumgewickelt und mit einem Knoten festgebunden. Das wäre jetzt noch verschmerzbar, wenn sich der Riemen einfach nicht lösen würde. Wenn der Riemen hinten irgendwie versorgt wäre, wäre es eher nicht so tragisch, aber das bringt mir auch nichts, wenn er sich vorne lockert.

MP: Okay also das ist auch wirklich öfters passiert, dass die Steigeisen locker geworden sind?

AK: Ja also mehrmals täglich.

MP: Muss man die Steigeisen eigentlich immer wieder an und ausziehen oder zieht man sie einmal an und dann am Abend wieder aus?

AK: Nein also ich habe dir eigentlich immer einmal angezogen und dann am Abend wieder aus, weil bei diversen Traktor Tätigkeiten seit Winter oder etwas anderes da stören die Steigeisen nicht. Da ist es trotzdem gegangen, dass ich der Traktor gefahren bin, deshalb habe ich sie den ganzen Tag angelassen.

MP: Okay also du fährst auch mit den Steigeisen kurze Zeit einmal mit dem Traktor?

AK: Also mit einem neuen geleastem Traktor würde ich es jetzt wahrscheinlich nicht machen aber wir haben da so einen alten Forstbock bei dem es nicht so tragisch ist weil der eh schon sehr mitgenommen ist.

MP: Und anziehen tut man die Steigeisen wahrscheinlich am Forstweg, bevor man in den Steilhang hineingeht?

AK: Ja genau.

MP: mir ist auch aufgefallen, dass Forstschuhe an sich schon sehr steif sind und deshalb eventuell die Steifigkeit der Streik Eisen mit diesem Tuch gehenden Metallsteg vielleicht gar nicht mehr notwendig wäre?

AK: Also bei mir hat es keinen Unterschied gemacht mit den Pfanner Schuhen, weil die an sich schon sehr steif sind. Das wäre mit weicheren wahrscheinlich anders. Aber mir war es sehr wichtig, dass die Steigeisen mit dem Schuh wirklich eine Einheit bilden und sehr steif sind.

Weil die die man irgendwie anklipst oder so die sind dann doch meistens weicher und mir war es schon wichtig dass man die auch einmal in einen Stamm gescheit reinhauen kann. Da kann man dann auch einmal ein richtig steiles Gelände hinauf gehen und das traut man sich mit welchen die etwas weicher und nicht so steif sind, natürlich weniger.

MP: War bei deinen Steigeisen eine Anti Stollplatte dabei oder hast du die nicht in Verwendung?

AK: War bei meinen nicht dabei und bräuchte ich auch nicht da es bis jetzt eigentlich noch nie ein Problem war Punkt

MP: Das heißt das Hauptproblem für dich ist wirklich die Riemenbindung, die manchmal aufgeht?

AK: Ja genau also würde es dir mit irgendeinem Lederriemen und einer Schnalle geben dann könnte ich sie Ohne weiteres weiterempfehlen aber so gesehen ist das schon das Hauptproblem.

MP: Weil sonst so von den sacken Herr vom Halt es ist kein Problem, das passt so wie es jetzt ist?

AK: Ja die haben die längsten Zacken zum alten Markt, oder?

MP: Ja also natürlich nicht so lang wie normale Alpinsport Steigeisen aber bezüglich der Frontal Zackensind es die längsten ja.

Und vom Untergrund, wo sie im Einsatz sind, ist das einfach komplette Schläger Gebiet mit Bäumen Ästen Steinen usw. am Boden?

AK: Ja genau.

MP: Was ich auch jetzt schon gehört habe, ist dass, die Streik Eisen im Mittelsteg brechen aber das ist hier noch nie passiert oder?

AK: Nein das habe ich noch nie gehabt das ist wahrscheinlich dann der Fall, wenn die Schuhe weicher sind, weil so steifen Sohlen wird das Steigeisen ja nicht gebogen. Aber wenn man mit weicheren wie mit den Meindl Airstream unterwegs ist kann ich mir schon vorstellen dass das passieren kann.

MP: Und von der Größeneinstellung hast du auch keine Probleme? Weil ich jetzt schon gehört habe, dass für ganz große Schuhe und kleine Schuhe die Einstellmöglichkeit nicht ausreicht.

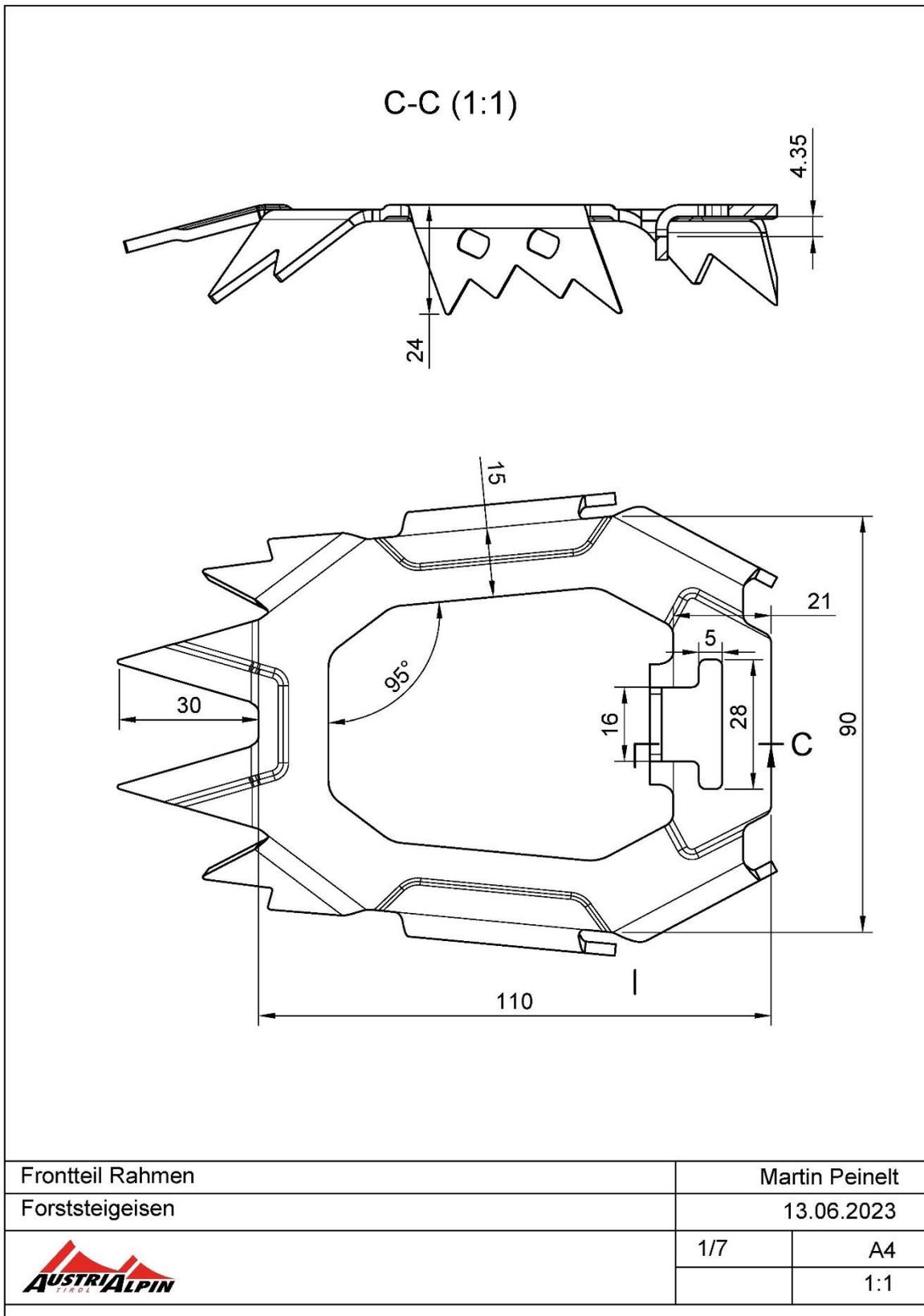
AK: Nein hab ich jetzt noch nie das Problem gehabt vorne zumindest ich hab eine recht feine Schuhgröße ich hab 44er aber ich kann mir schon vorstellen dass das bei größeren oder kleineren Schuhen sein kann.

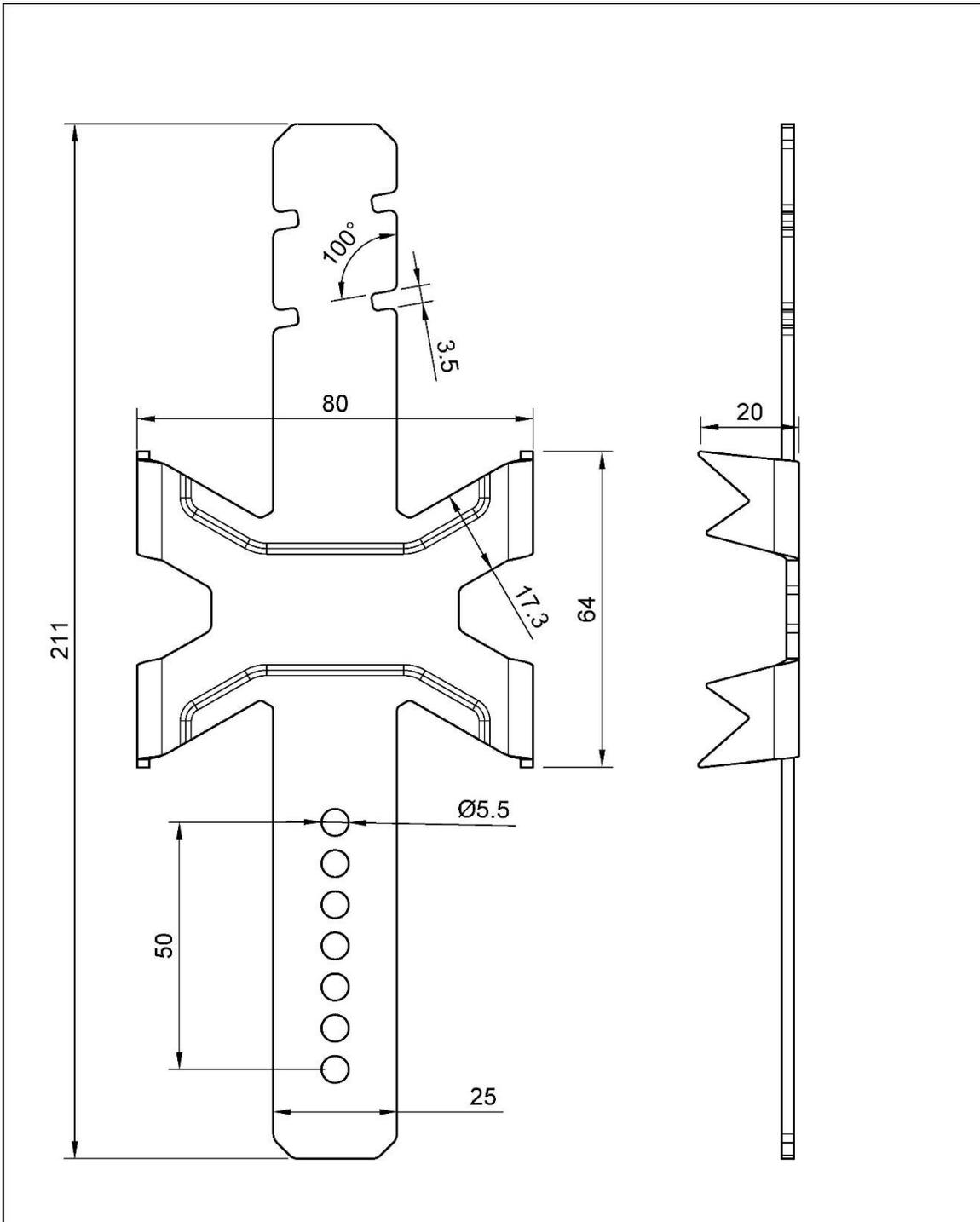
MP: Gut vielen Dank für das Zeitnehmen und das Beantworten es ist immer sehr fein, wenn man wirklich Feedback von Leuten hat, die die Produkte auch verwenden. Ich werde in der nächsten Woche noch einen Fragebogen zusammenstellen und darf ich dir den schicken, dass du denn eventuell auch an Leute, die die Steigeisen auch verwendet haben weiterleiten könntest?

AK: Ja klar da ist mein alter Kollege dem kann ich das auch schicken.

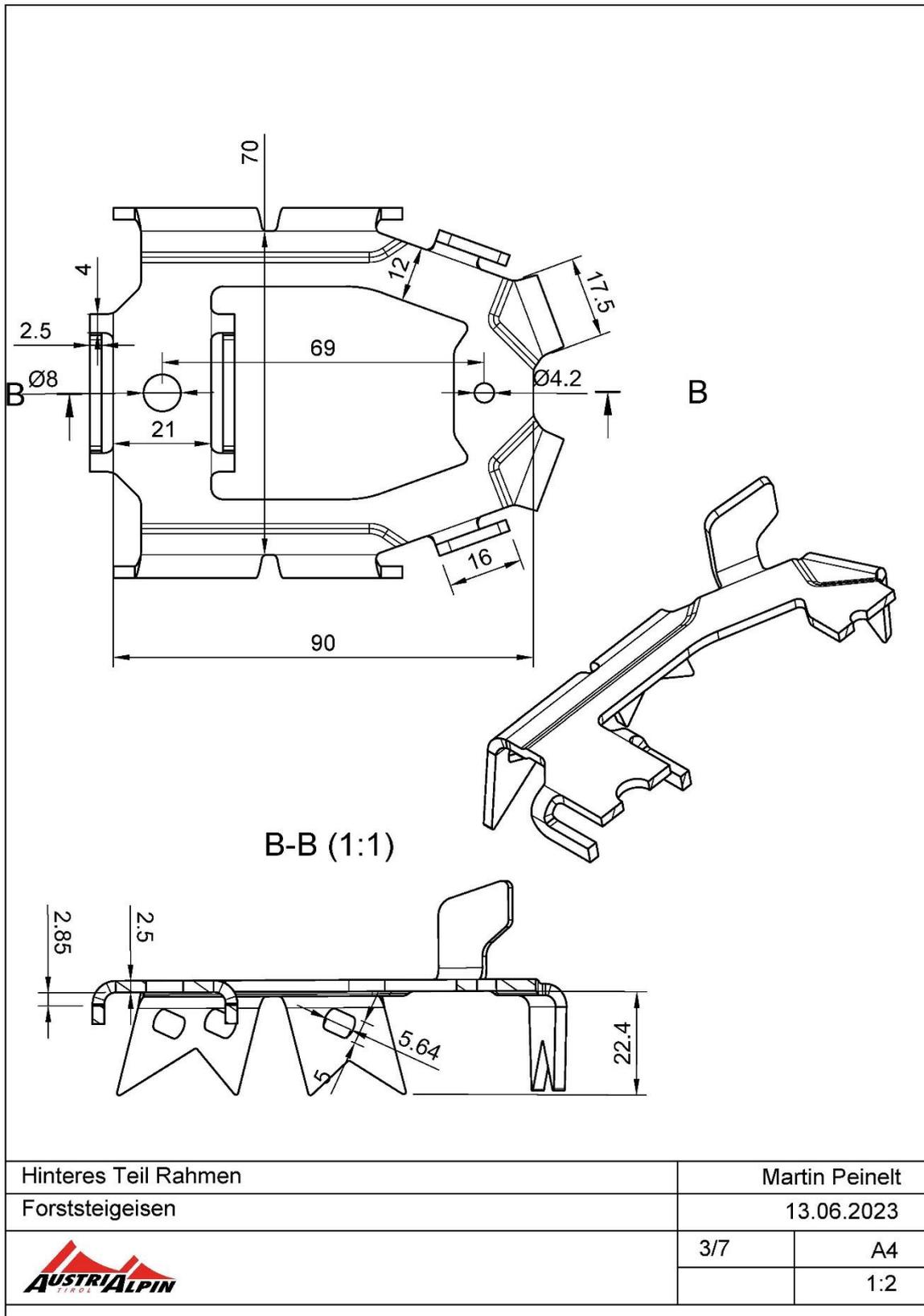
MP: Gut vielen Dank.

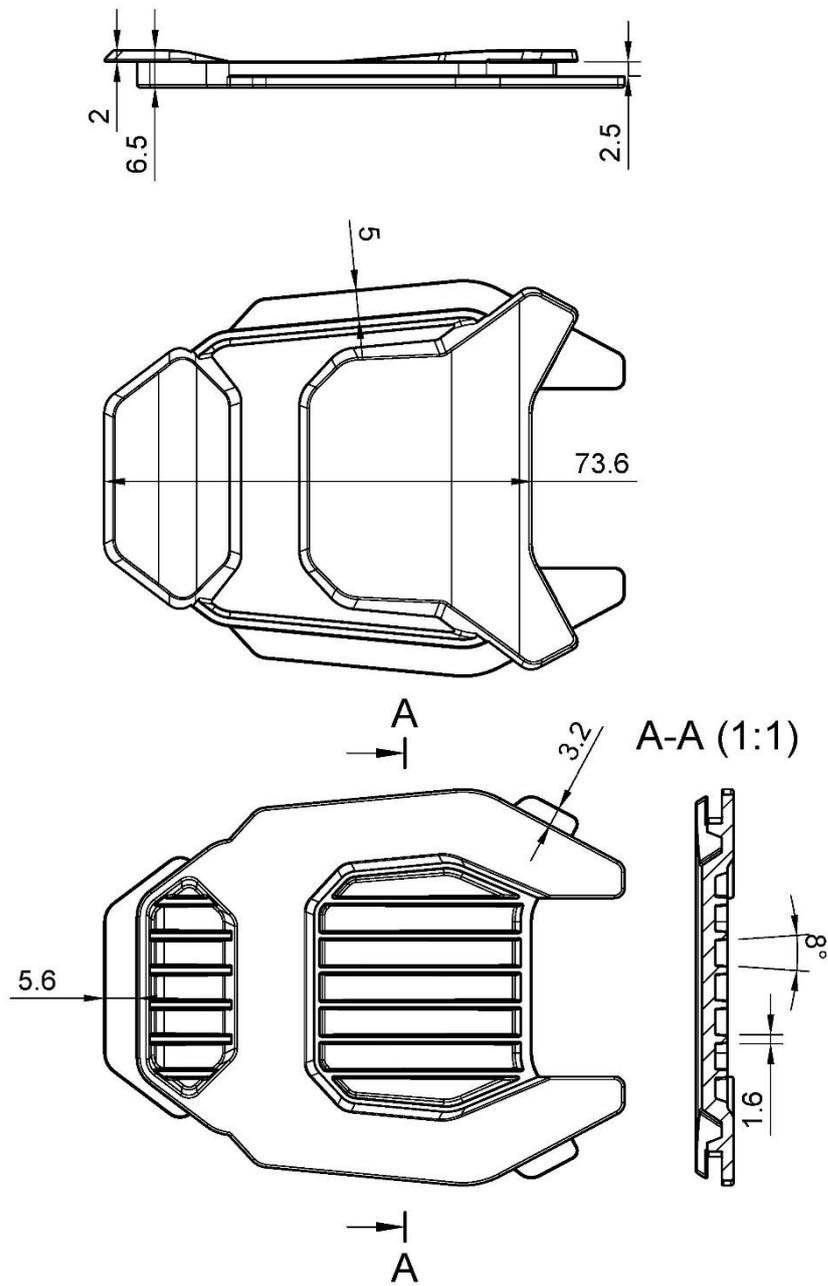
10.2 Technische Zeichnungen





Mittelteil Rahmen	Martin Peinelt	
Forststeigeisen	13.06.2023	
	2/7	A4
		1:1

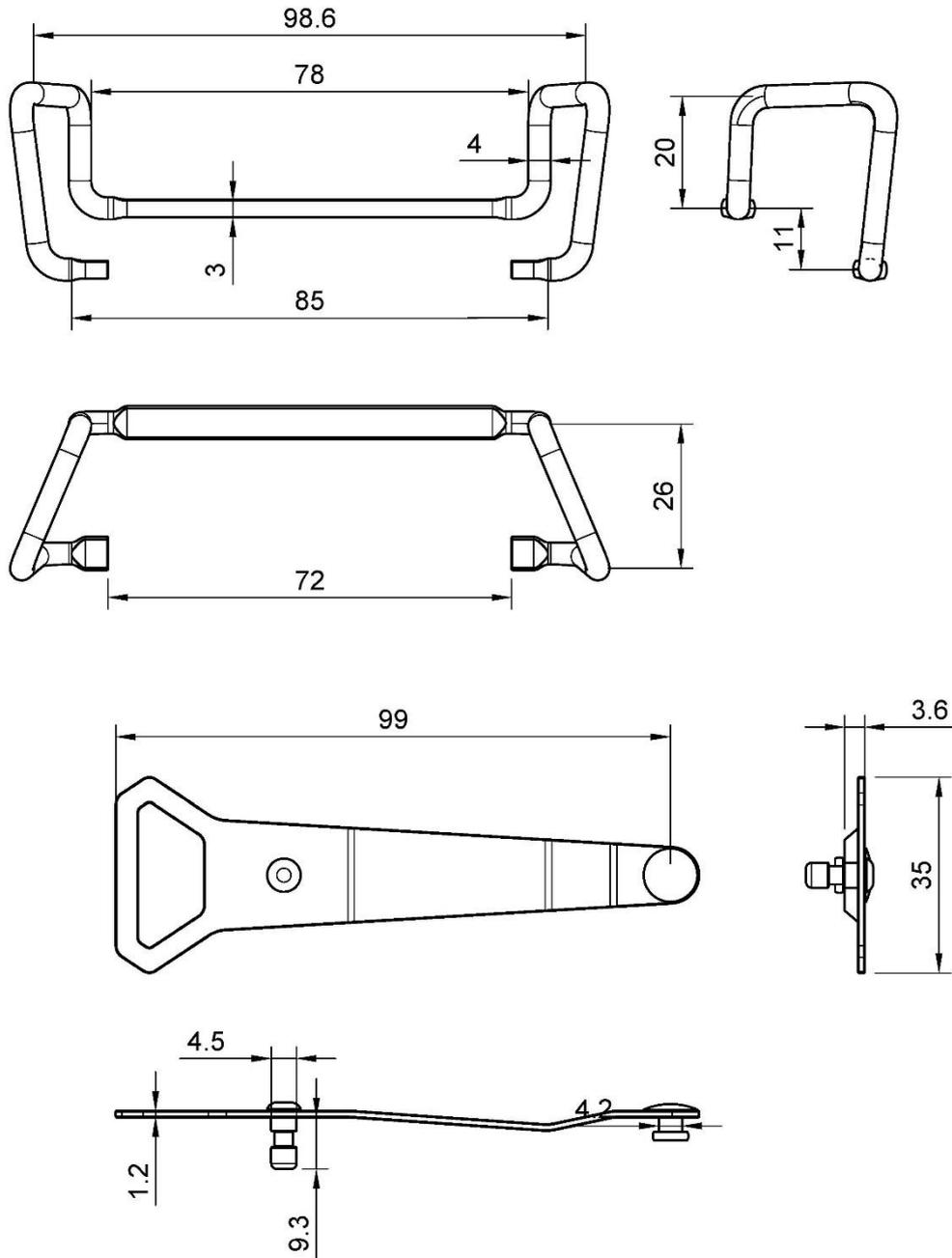




Antistollplatte	Martin Peinelt
-----------------	----------------

Forststeigeisen	13.06.2023
-----------------	------------

	4/7	A4
		1:1



Frontbügel und Feder

Martin Peinelt

Forststeigeisen

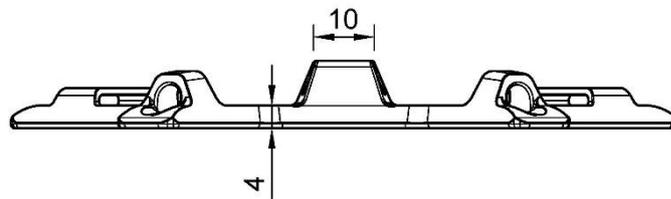
13.06.2023



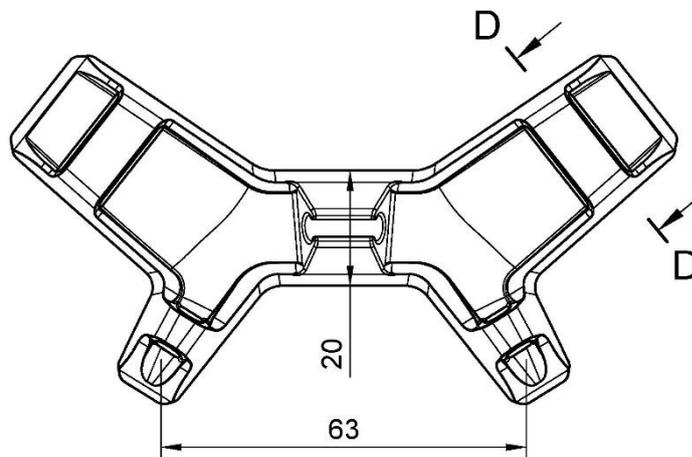
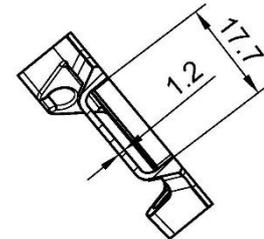
5/7

A4

1:1



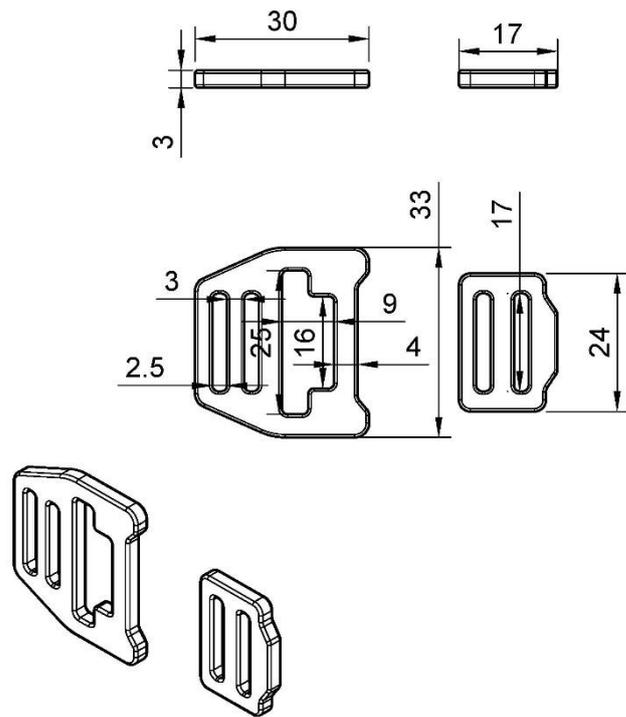
D-D (1:1)



Hinteres Körbchen	Martin Peinelt
-------------------	----------------

Forststeigeisen	13.06.2023
-----------------	------------

	6/7	A4
		1:1



Rückfädelschnalle	Martin Peinelt	
Forststeigeisen	13.06.2023	
	7/7	A4
		1:1



CC BY-NC-ND 4.0 International
Namensnennung - Nicht-kommerziell - Keine Bearbeitung 4.0 International