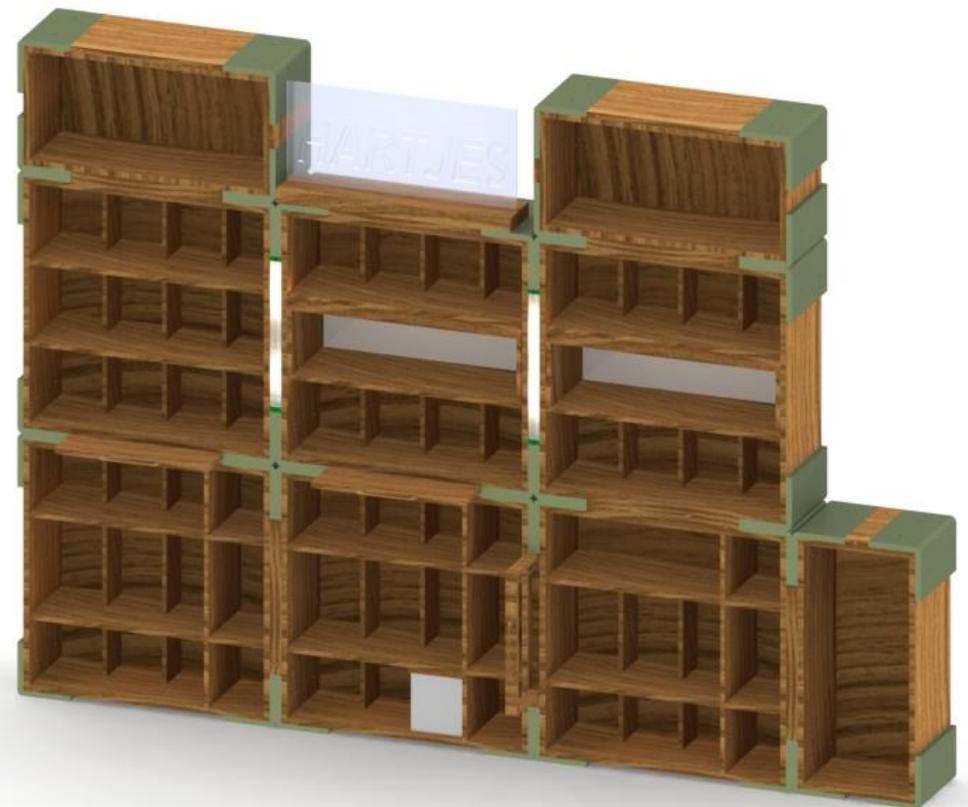


Regal für Schuhpräsentation

für den Betrieb

Schuh Merkel



Oktober 2013

Bachelorarbeit Julia Schmalzbauer

Information

Julia Schmalzbauer, s1044559



Industiedesign

Universität Twente

Postbus 217

7500 AE Enschede

Examenkommission:

- Vorsitzender: Maarten Bonnema
- UT-begleiter: Roy Damgrave

Titel: Der Entwurf eines Regals für die Präsentation von Schuhen der Firma Hartjes

Diese Ausarbeitung ist im Rahmen der Bachelorarbeit geschrieben.

Auftraggeber: Schuh Merkel

Inhaber: Stefan Merkel

Industriestr. 4a

D-76846 Hauenstein

Abgabedatum: 09-10-2013

Seiten: 69

Seiten Anhang: 37

Datum der abschließenden Prüfung: 24-10-2013

Zusammenfassung

Diese Ausarbeitung ist eine Bachelorarbeit des Studiengangs Industriedesign an der Universität Twente. Die Arbeit hat das Thema: Der Entwurf eines Regals für die Präsentation von Schuhen der Firma Hartjes. Die Arbeit wurde bei dem Familienbetrieb Schuh Merkel in Hauenstein, Deutschland, durchgeführt. Dieser produziert ausschließlich Mokassin und verkauft diese, sowie Schuhe anderer Firmen, wie zum Beispiel Hartjes, im eigenen Verkaufsraum. Das Ziel dieser Aufgabe ist das Designen eines neuen Möbelstücks für Schuhe, welches zu dem Stil beider Betriebe passt und in den Verkaufsraum von Schuh Merkel platziert werden kann.

Durch die Beschreibung beider Betriebe wird der Stil analysiert und es wird geschaut, wie man diesen in das neue Möbelstück integrieren kann. Außerdem werden die Probleme und Verbesserungspunkte wie die Flexibilität, das Anpassen an verschiedenen große Schuhkartons und die Präsentation einer bestimmten Anzahl an Schuhen, des gegenwärtigen Möbelstücks analysiert. Benutzer, die das Möbelstück benutzen, sind Kunden und Mitarbeiter von Schuh Merkel und Hartjes. Um die Wünsche der Kunden in das Möbelstück zu integrieren, ist eine Benutzeruntersuchung durchgeführt. Desweiteren darf das Möbelstück bestimmte Maße nicht überschreiten.

Nach der Ideenphase werden drei Konzepte generiert. Diese unterscheiden sich in der Formgebung und in der Benutzerfreundlichkeit. Konzept drei besteht aus zwei Teilen. In diesem Konzept werden einige vertikale Bretter mit Metallstäben ersetzt. Dieses Konzept eignete sich am Wenigsten zum Ausarbeiten. Die Metallstäbe hindern das Platzieren oder Nehmen von Schuhkartons. Konzept eins ist zu groß und durch das Railsystem sehr teuer in der Herstellung. Mit Hilfe einer Beurteilung des Auftraggebers und dem Anforderungskatalog wurde Konzept zwei als Basisentwurf gewählt. Konzept zwei besteht aus mehreren Modulen, die flexibel platziert werden können.

Das Endkonzept ist eine Kombination der drei Konzepte. Nach der Konzeptausarbeitung wird ein SolidWorks Modell konstruiert. Render und ein Modell im Maßstab 1:4 visualisieren den Entwurf. Ein Schreiner hat einen Kostenvoranschlag für diverse Teile des Endkonzeptes aufgestellt.

Nachdem alle Phasen abgeschlossen sind, können ein Fazit und Empfehlungen verfasst werden. Das Ziel dieser Arbeit ist erreicht. Zusammen mit dem Schreiner muss geschaut werden, welche Teile für eine effiziente Produktion verändert werden müssen. Gleichzeitig sollte das Endkonzept Hartjes präsentiert werden.

Summary

This report is a bachelor assignment by the faculty of Industrial Design Engineering at the University of Twente. The subject is: Design for a new piece of furniture for the presentation of shoes for the trademark Hartjes. The assignment is written at the family company Schuh Merkel in Germany which produces moccasins only and sells them and shoes from other trademarks at their own factory. The design of this new piece of furniture will be convenient to the style of both companies and will be placed at the show room of Schuh Merkel.

By describing both companies the style itself and how it will be integrated in the furniture will be found out. By having a look at the present-day's furniture problems like the flexibility, the adaptability of the difficult dimensions of a shoebox and the presentation of a specific number of shoes can be found out. An analysis will clarify how to improve them. The users of the piece of furniture will be customers, staff members of Schuh Merkel and Hartjes. To satisfy and improve the wishes of the users a use study will be arranged. Furthermore the piece of furniture should not be bigger than fixed dimensions given by Schuh Merkel.

After the idea phase three concepts will be generated which are different in their specific styling and their usability. For example the usage of light will be different in each concept. Concept three consists of two identical pieces of furniture. Metal bars are used instead of vertical wooden boards. It is the least suitable concept to work out, because placing the shoe boxes is not user-friendly. Concept one is too big and the rail system will be too expensive which is why it will be abandoned. By using the evaluation of the customer Schuh Merkel and the list of requirements concept two is chosen as principle design. Concept two consists of multiple modules which can be placed flexibly. The final design will be a combination of the preceding three concepts after whose elaboration a SolidWorks model will be developed. Renders and a plastic model (scale 1:4) visualize the design. An estimate of costs will be done by the carpenter for diverse parts.

A conclusion and recommendations will be done after finishing all steps. The aim of this assignment is achieved. Together with the carpenter details for the production must be worked out. The final design will be presented to Hartjes.

Inhaltsangabe

| | | | |
|----------------------------|----------|-------------------------|-----------|
| Information | 1 | | |
| Zusammenfassung | 2 | | |
| Summary | 3 | | |
| Inhaltsangabe | 4 | | |
| Fremdwörterliste | 6 | | |
| Einleitung | 7 | | |
| 1. Analyse | 8 | 2. Ideenphase | 32 |
| 1.1 Schuh Merkel | 8 | 3. Konzeptphase | 36 |
| 1.2 Hartjes | 10 | 3.1 Konzept 1 | 36 |
| 1.3 Gegenwärtige Situation | 12 | 3.2 Konzept 2 | 39 |
| 1.4 Marktuntersuchung | 15 | 3.3 Konzept 3 | 42 |
| 1.5 Zielgruppe | 16 | 3.4 Anforderungskatalog | 44 |
| 1.6 Benutzer | 17 | 3.5 Konzeptwahl | 46 |
| 1.7 Szenario-Analyse | 18 | | |
| 1.8 Benutzeruntersuchung | 21 | | |
| 1.9 Lichtstudie | 24 | | |
| 1.10 Funktionen | 28 | | |
| 1.11 Organische Formen | 29 | | |
| 1.12 Anforderungskatalog | 30 | | |
| 1.13 Ergebnis | 31 | | |

| | | | |
|-----------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| 4. Detaillierung | 48 | | |
| 4.1 Endkonzept | 48 | | |
| 4.2 Module | 50 | | |
| 4.2.1 Einteilung der Module | 50 | | |
| 4.2.2 Lagerung | 51 | | |
| 4.2.3 Halbe Module | 51 | | |
| 4.2.4 Eckmodule | 52 | | |
| 4.2.5 Lichtmodul | 54 | | |
| 4.2.6 Hartjes-Modul | 55 | | |
| 4.3 Frames | 56 | | |
| 4.3.1 Indirektes Licht | 56 | | |
| 4.3.2 Schuhlöffel | 56 | | |
| 4.3.3 Herauszieh-Frames | 57 | | |
| 4.3.4 Hocker | 57 | | |
| 4.3.5 Frame C-Modul | 58 | | |
| 4.3.6 Auffüll-Frame | 58 | | |
| 4.3.7 Modulverbindungen | 58 | | |
| | | 4.4 Beleuchtung | 59 |
| | | 4.5 Verkaufsraum | 60 |
| | | 4.6 Rechnung Pressspan | 61 |
| | | 4.7 Kostenvoranschlag | 62 |
| | | 4.8 Schlussfolgerung | 63 |
| | | 4.9 Modell | 66 |
| | | 5. Fazit | 68 |
| | | 6. Empfehlungen | 69 |
| | | 7. Referenzen | 70 |
| | | Anhang | 73 |

Fremdwörterliste

Mokassin: Absatzloser Wildlederschuh der nordamerikanischen Indianer (<http://www.duden.de/rechtschreibung/Mokassin>)

Schuhstraße: Diese Straße befindet sich in Hauenstein, Deutschland. An dieser Straße sind sehr viele Schuhgeschäfte zu finden.

Railsystem: Schienensystem

Schwedenträger: Ein Bügel der benutzt wird, um Bretter in einem Möbelstück zu fixieren (siehe Abbildung A). Auf den sichtbaren Bügel wird dann die Nut des Brettes geschoben.

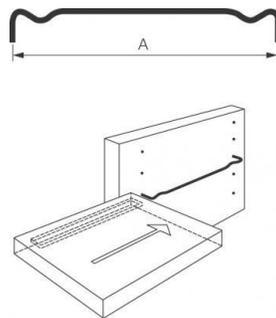


Abbildung A

Einleitung

Die Aufgabe ist es ein Regal für die Schuhmanufaktur Merkel zu entwerfen in welchem Schuhe der Firma Hartjes präsentiert werden.

Hartjes wünscht sich schon seit einiger Zeit ein anderes Regal für ihre Schuhe. Das Design des Regals ist nicht mehr zeitgemäß, da sich die Philosophie und der Stil der Firma Hartjes geändert haben. Somit kann ein falscher Eindruck bei den Kunden entstehen. Schuh Merkel ist der Meinung, dass Hartjes schon zu lange nach einer neuen Lösung sucht und darum weniger Schuhe dieser Marke verkauft werden.

Schuh Merkel möchte ein Regal entwickeln, welches in den Verkaufsraum integriert werden kann und genügend Platz für Schuhkartons von Hartjes bietet. Außerdem soll die Lösung viel Flexibilität bieten und kostengünstig zu produzieren sein.

Das Endkonzept ist in verschiedenen Phasen entstanden:

- Analyse
- Ideenphase
- Konzeptformung
- Konzeptausarbeitung

Die Analyse ist eine grundlegende Phase. Während dieser Phase ist es vor allem wichtig, die heutige Situation und den Stil von Hartjes und Schuh Merkel zu analysieren und eine Übersicht über die Zielgruppe zu bekommen.

Eine Form- und Benutzeranalyse wird ebenfalls ausgeführt. Des Weiteren wird nach bestehenden Lösungen und passenden Lichtsystemen gesucht. Daraus resultieren die Anforderungen die an das Produkt gestellt werden.

Die Ideenphase ist die Basis für das Erstellen von Konzepten. Während dieser Phase werden Lösungen gesucht, um die gefundenen Probleme zu beheben. Von drei Konzeptrichtungen wurde ein Endkonzept mit Details ausgearbeitet. Von diesem Endkonzept wurde ein Model im Maßstab 1:4 angefertigt.

Einleitung

Diese Analyse muss den Auftraggeber beschreiben. Dabei sind der Stil und die Philosophie herauszufinden. Um diese Informationen zu bekommen sind Gespräche und Interviews mit Herr Merkel geführt.

Betrieb

Der Auftraggeber ist der Familienbetrieb Schuh Merkel in Hauenstein. Dieser produziert in der hauseigenen Werkstatt sehr bequeme Damen- und Herren-Mokassins aus verschiedenen Ledersorten und in unterschiedlichen Farben. Sie produzieren ausschließlich bequeme Mokassins und setzen dabei einen hohen Standard an Qualität voraus, zudem sind ihnen kurze Lieferzeiten und eine professionelle Beratung wichtig.

Die Firma fertigt auch einlagengerechte, sowie individuell an den Kunden angepasste Schuhe an, die im 65 m² großen Fabrikverkauf direkt neben der Manufaktur in Hauenstein zum Verkauf angeboten werden. Das Sortiment bietet neben den eigenen Modellen auch Schuhe von 7 Fremdfirmen an, unter anderem Wander- und Trekkingschuhe.

Das Hauptziel von Schuh Merkel ist es durch bequeme Schuhe, die individuell an die Kundenwünsche angepasst werden können, Gewinn zu erzielen. Außerdem möchten sie die Gesundheit von Menschen durch ihre gesunden Schuhe unterstützen. [1]



Abbildung 1

Schuh Merkel verfolgt folgende Philosophie:
Hohe Qualität zu konkurrenzfähigen Preisen.
Schuh Merkel steht für Bodenständigkeit und für bequeme Schuhe „Made in Germany“.
Der Betrieb hat zwei Mitarbeiter.



Abbildung 2

Schuh Merkel hat durch die Schuhstraße in Hauenstein viele Konkurrenten und auch durch das Internet und den Schuhversand haben größere Geschäfte die Nase vorn. Jedoch ist das Internet keine direkte Konkurrenz für das zu entwerfende Schuhregal. Darum kann man das Internet außer Acht lassen.

Stil

Die Schuhe werden in Standard gedeckten Farben hergestellt, da der Kundenkreis eher gegen 45+ tendiert. Bei einer Einzelanfertigung können die Kunden selbst bestimmen, welche Farbe ihr Schuh haben soll.

Das Obermaterial besteht immer zu 100% aus echtem Leder.

Meistens wird dasselbe Material bei verschiedenen Schuhen verwendet.

Das Designmerkmal ist für diese Schuhart die typische Mokassinnah (Abbildung 3). Diese Naht auf den Zehen an der Schuhspitze wird speziell genäht. Dieses Merkmal soll handgefertigte Qualität, „Made in Germany“, ausstrahlen.

Schuh Merkel achtet besonders auf Qualität, Bequemlichkeit und Verarbeitung von weichem Leder. Acht Grundmodelle haben sich bewährt und sind immer noch beliebt bei den Kunden.



Abbildung 3

Als Auftraggeber möchte Schuh Merkel, dass das neue Möbelstück für die Schuhe von Hartjes flexibel im Verkaufsraum zu platzieren ist. Darüber hinaus sollte es innerhalb des Kostenrahmens von 8.000€ bleiben.

Fazit

Schuh Merkel legt großen Wert auf Schuhe mit Komfort und einer guten Laufqualität. Während der Produktion stehen die Benutzung von neutralen Farben und weichem Leder zentral. Das alles soll dem Kunden mit dem neuen Möbelstück vermittelt werden.

Einleitung

Die Analyse von Hartjes soll den Betrieb, den Stil und die Philosophie beschreiben. Um diese Informationen zu erlangen wurden Gespräche und Interviews mit Hartjes durchgeführt. Nebenher wird geschaut wie sich die gefundenen Aspekte am besten mit denen von Schuh Merkel kombinieren lassen.

Betrieb

Hartjes zählt zu der Interessensgruppe dieser Aufgabe, deren Schuhe auf dem zu erstellenden Möbelstück präsentiert werden sollen.

Der Name Hartjes steht für Gesundheit, Komfort, Funktion und Qualität und leitet sich von dem Namen des Betriebsgründers, Herrn Heinrich Hartjes, ab, der 1953 in Ried im Innkreis den Betrieb eröffnet hat.

Sie produzieren komfortable Damen- und Herrenschuhe, welche den Fuß des Kunden optimal stützen sollen.

Die Modellpalette reicht von Alltagsschuhen über modische Schuhe bis hin zu Trekkingschuhen. Sie werden in Österreich unter strengen europäischen Auflagen produziert und weltweit verkauft.

Die allgemeine Zielsetzung von Hartjes ist, Umsatz mit ihren Produkten zu erzielen. Das Resultat soll über dem Branchendurchschnitt liegen.

Sie möchten gerne den Naturaspekt während des Verkaufs betonen, um so die Natürlichkeit ihres Produktes zu unterstreichen.

Bisher wurden nur die Schuhkartons in Design und Farbe an die Philosophie angepasst. [2]

Hartjes hat rund 90 Mitarbeiter in der österreichischen Produktion und 67 in Ried im Innkreis.

Hartjes verfolgt folgende Philosophie:

Innovative Schuhe aus Naturmaterialien, wie zum Beispiel Lammfell und Leder, mit bester Qualität produzieren.

Diese Philosophie verdeutlicht, dass Hartjes auf Nachhaltigkeit während der Produktion setzt und auf die Benutzung von nachhaltigen Materialien Wert legt.

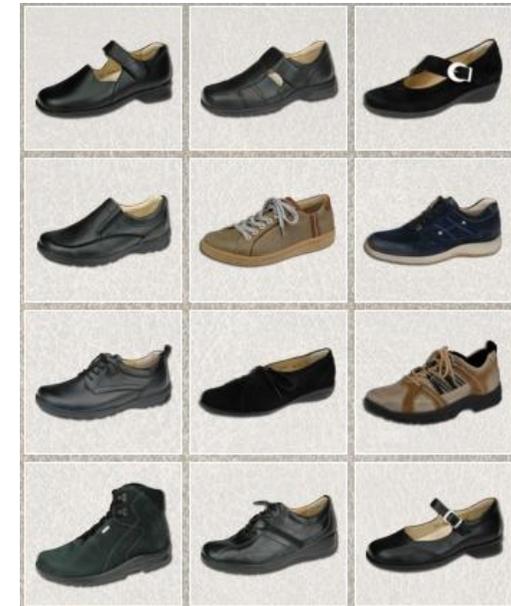


Abbildung 4



Abbildung 5

Stil

Die Schuhe von Hartjes werden nicht saisonabhängig verkauft, sondern stehen dem Kunden das ganze Jahr über zur Verfügung.

Es werden ausschließlich Materialien in bester Qualität verwendet. Kunden erkennen Schuhe von Hartjes am sportlichen Design mit verschiedenen fließenden Details.

Abbildung 6 zeigt die Details eines Trekkingschuhs.

Diese geben dem Schuh eine moderne Ausstrahlung anhand des Farbakzentes.

Ziel ist es, dass Kunden am Äußeren des Schuhs die hochwertige Qualität erkennen. Manche Modelle haben eine Sohle aus Kautschuk.

Hartjes achtet, wie in der Internetpräsenz und auf den Schuhkartons zu erkennen, sehr auf ihre „corporate identity“.

Abbildung 6 zeigt grüne Blätter. Damit möchte Hartjes die Nachhaltigkeit und die Benutzung natürlicher Materialien veranschaulichen.



Abbildung 6

Fazit

Hartjes legt genauso wie Schuh Merkel Wert auf eine hohe Qualität. Das soll im neuen Möbelstück zu erkennen sein. Die Benutzung von nachhaltigen und natürlichen Materialien ist wichtig um die Beziehung von Hartjes mit der Natur zu betonen.

Welche Stilaspekte können am Besten mit denen von Schuh Merkel kombiniert werden?

Schuh Merkel wie auch Hartjes achten auf Nachhaltigkeit während der Produktion.

Die hohe Laufqualität der Schuhe und die Verwendung von natürlichen Materialien sind zwei wichtige Übereinstimmungen.

Das Regal sollte darum ein natürliches Aussehen bekommen, um die Stilaspekte beider Betriebe zu vereinen.

Einleitung

Durch die Analyse der gegenwärtigen Situation wird deutlich, wo das neue Möbelstück stehen soll, wie es aussieht und welche Probleme bei dessen Benutzung auftreten können. Diese Informationen werden durch Kommunikation mit Kunden, Schuh Merkel und durch eine Analyse des Verkaufsräumes erlangt.

Der Verkaufsraum

Schuh Merkel hat das Geschäft pragmatisch eingerichtet. Den Kunden stehen mehrere Sitzplätze mit Schuhlöffeln zur Verfügung. Die Möbel für die eigene Kollektion sind maximal 1200mm hoch. Die Wände werden nicht vollständig genutzt, wodurch weniger Schuhe ausgestellt werden können. Die einzige auffällige Farbe ist das Rot des derzeitigen Möbelstücks für Hartjes. Schuh Merkel selbst benutzt bei der Raumgestaltung, ähnlich wie bei ihren Schuhen, eher unauffällige Farben. Die Wände sind in Beige und Hellbraun gehalten, die Möbel bestehen alle aus Pressspan mit Dekor Birke. Das Dekor hat eine natürliche Ausstrahlung und ist nicht bemalt. Organische Formen kann man bei den Wanderschuhen und Spiegeln finden. Desweiteren sind die Linien sehr streng gehalten. Die Mokassins stehen oben auf den Möbeln, darunter stehen alle Schuhkartons zu dem jeweiligen Schuh (siehe Abbildung 8). Das Geschäft ist in einen Männer- und einen Frauenteil untergliedert, wobei der einzige Unterschied darin besteht, dass die Breite der Schuhkartons und somit die Breite der Möbel der Männer größer ist. Das Möbelstück für Hartjes wird Schuhe beider Geschlechter ausstellen und wird im Männerteil an einer Wand platziert. Es sind Fenster vorhanden (siehe Abbildung 7). Jedoch kommt wenig Tageslicht in das Geschäft.



Abbildung 7



Abbildung 8

Darum werden Leuchtstoffröhren eingesetzt, die durch ein Railsystem mit Spots unterstützt werden. Im Anhang I ist ein Grundriss mit allen Maßen abgebildet. Dadurch wird deutlich, dass Schuh Merkel sehr wenig Platz hat, Schuhe zu präsentieren.

Mehr Fotos sind im Anhang II zu finden, um einen besseren Eindruck der Räume zu vermitteln.

Das gegenwärtige Möbelstück

Das gegenwärtige Möbelstück für Schuhe von Hartjes hat die Farbe Rot. Rot war die alte Firmenfarbe von Hartjes. Inzwischen hat die Firmenfarbe jedoch zu Dunkelgrün/Braun gewechselt. Das kann man deutlich an den Schuhkartons erkennen (Abbildung 10).

Die Schuhkartons haben verschiedene Größen, große Kartons für große Größen und kleine für kleine Größen. Die Größen unterscheiden sich in der Höhe, Länge und Breite.

Die Maße des kleinen Schuhkartons sind: 300mm (L) x 165mm (B) x 110mm (H)

Die Maße des mittleren Schuhkartons sind: 350mm (L) x 210mm (B) x 125mm (H)

Die Maße des großen Schuhkartons sind: 350mm (L) x 220mm (B) x 140mm (H)

In das Regal passen ca. 130 Schuhkartons, verteilt in mehreren Fächern.

In ein Fach passen 20 oder 24 Schuhkartons. In Abbildung 13 kann man die Größenverhältnisse sehen.

In Abbildung 11 ist zu sehen, dass das Regal ein verstecktes Fach hat, in dem zur Zeit der Sockenvorrat gelagert ist. Dieser Vorrat soll nicht in das neue Möbelstück integriert werden. Darüber ist Platz der nicht genutzt wird.

Um einen Schuhkarton von dem oberen Regalboden zu holen, ist eine Leiter nötig (Abbildung 12). Im Moment werden die Schuhe durch ein Railsystem mit LED-Spots von der Decke aus beleuchtet (Abbildung 9). Diese können per Hand individuell eingestellt werden.

Aufgrund Platzmangels stehen manche Schuhkartons aufgestapelt auf dem Boden, da das Regal zu wenig Platz bietet, siehe Abbildung 10. Um hier einen unteren Schuhkarton zu nehmen müssen erst die oberen Kartons entfernt werden. Informationen über einen Schuh bekommt man nur, wenn man sich bei dem Personal von Schuh Merkel informiert. Eine Sitzmöglichkeit befindet sich dem Regal gegenüber, in Form eines Stuhls.



Abbildung 9



Abbildung 11



Abbildung 10

Fazit Verkaufsraum

Die Schuhe werden in einem kleinen Verkaufsraum ausgestellt in dem wenig Tageslicht hinein kommt. Der zugewiesene Platz für das neue Möbelstück ist eine Wand im Männerteil.

Fazit

Die neue Lösung sollte dafür sorgen, dass kleine und große Schuhkartons einen festen Platz haben. Das spart Zeit einen Karton zu platzieren, sorgt für eine übersichtliche Einteilung der Größen und für eine bessere Nutzung. Der Raum soll vollständig in Höhe und Breite ausgenutzt werden und die Böden müssen das Gewicht der Schuhe aushalten. Eine Lösung für das Holen eines Schuhkartons des oberen Regalbodens soll gefunden werden, ohne dass eine Leiter zum Einsatz kommen muss.

Probleme des gegenwärtigen Möbelstücks

Durch den Unterschied der Schuhkartons ist es schwierig, einen unteren Schuhkarton vom Stapel zu nehmen, ohne dass der Stapel umfällt oder dass die Kartons aneinander hängen bleiben. Außerdem ist die Breite der Fächer nicht ideal, da die Schuhkartons nur in einer bestimmten Zusammenstellung hinein passen.

Abbildung 14 zeigt, dass drei große und ein kleiner Schuhkarton nebeneinander gestapelt werden können. Das ist nicht die optimale Lösung und soll geändert werden, da die Schuhgrößen nicht gleichmäßig verteilt werden können.

Eine andere unerwünschte Situation ist das Beschaffen von Schuhkartons vom oberen Regalboden, siehe Abbildung 12.

Schuh Merkel möchte hier eine Lösung ohne dass das Möbelstück an Höhe verliert, da die komplette Wandhöhe ausgenutzt werden soll. Die neue Lösung soll außerdem genügend Platz für alle 200 Schuhe von Hartjes bieten.

Es ist zu sehen, dass die Böden nicht für das Gewicht von circa 40kg Schuhe ausgelegt sind und durchbiegen. Dies soll im neuen Möbelstück vermieden werden.



Abbildung 12



Abbildung 14

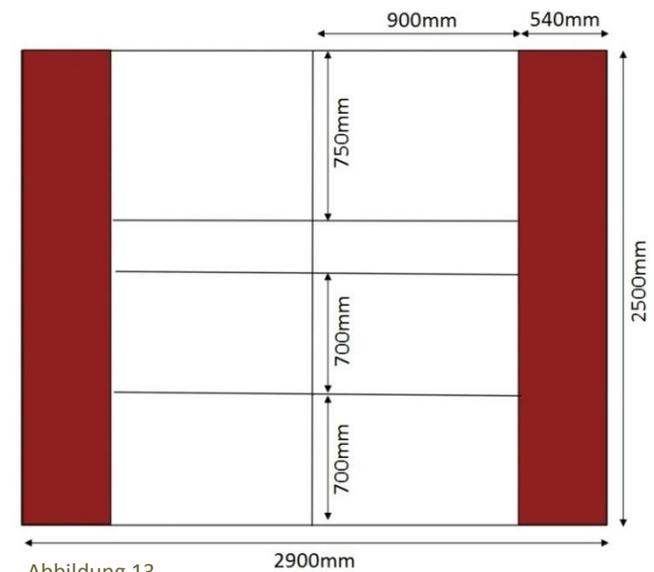


Abbildung 13

Zwei Präsentationsmöglichkeiten werden im Allgemeinen von Schuhgeschäften favorisiert: Ein Schuh wird präsentiert und die Schuhkartons darunter gestapelt, oder mehrere Schuhe werden der Größe nach angeordnet und offen präsentiert. Die erste Möglichkeit wird auch bei Schuh Merkel gehandhabt. Man muss hier unterscheiden in Möbel die mitten in einem Raum platziert sind, oder Möbel die an einer Wand stehen oder dort befestigt sind. Bei beiden Möglichkeiten wird deutlich, dass das meist benutzte Material Pressspanplatten mit Holzdekor ist. Auch andere Materialien wie Glas und Metall werden häufig für die Details gebraucht. Das ist in den Aufnahmen auf Abbildung 15 zu sehen.

An der Wand:

Es ist auffallend, dass nur ein einziges Geschäft die Schuhe direkt von oben beleuchtet. Die Marke ist bei einem Geschäft durch die große Reklame über den Regalen gut zu erkennen. Wenn die Schuhe nach Größe geordnet sind und schräg offen an einer Wand präsentiert werden, verändert sich die Ausstrahlung der Umgebung. Einerseits sind die Schuhe so besser zu sehen, da man sie von schräg oben betrachten kann, andererseits wirkt die Anordnung chaotisch.

Im Raum:

Die folgenden Details waren bei dieser Ausstellungsart zu erkennen: Durch Rollen kann das Möbelstück schnell umgestellt werden. Das ist vor allem beim Säubern des Verkaufsraumes ein großer Vorteil. Das Brett auf dem die Schuhe stehen, kann durch ein Klemmsystem in der Höhe verändert werden.

Außerhalb der Schuhstraße:

Die Geschäfte außerhalb der Schuhstraße verwenden indirektes Licht, um die Schuhe zu präsentieren. So werden verschiedene Farbakzente betont. Durch ein Schienensystem vor dem Regal auf dem die Schuhe ausgestellt werden, entsteht ein ordentlicher Eindruck und die Kunden können direkt erkennen, wo die dazugehörigen Schuhkartons stehen.



Abbildung 15

Diese Untersuchung wurde ausgeführt mit Dank an:
Schuh Marke, Schuh Sam, Schuh Hans, IQ Schuhe, Arenth Schuhe, Schuh Garant Wadle

Einleitung

Durch diese Marktuntersuchung soll deutlich werden was es bereits auf dem Markt gibt und welche Besonderheiten anzutreffen sind. Das wird durch eine Analyse bei den Schuhgeschäften in der Nähe und durch eine Internetrecherche realisiert. Die Collagen sind im Anhang III zu finden.

Fazit

Die meisten Möbel sind aus Pressspanplatten mit verschiedenen Holzdekoren hergestellt. Für die Details werden andere Materialien verwendet, sowie Glas und Metall.

Fazit

Das neue Möbelstück soll so entworfen werden, dass die Zielgruppe keine Probleme mit der Benutzung hat.

Kontraste müssen hoch genug sein, zum Beispiel bei der Beleuchtung der Schuhe. Reflektierende Oberflächen wie Spiegel sollen vermieden werden.

Die Größen sollten auf die Körpergrößen der Zielgruppe abgestimmt sein, zum Beispiel kleine Schuhgrößen unten platziert, große Größen oben.

Einleitung

Durch diese Analyse soll herausgefunden werden wer die Zielgruppe ist und was ihre Eigenschaften sind. Das wird mit Hilfe einer Zielgruppencollage, einer Analyse anhand dem Buch 'Productontwerpen' und einer Internetrecherche getan.

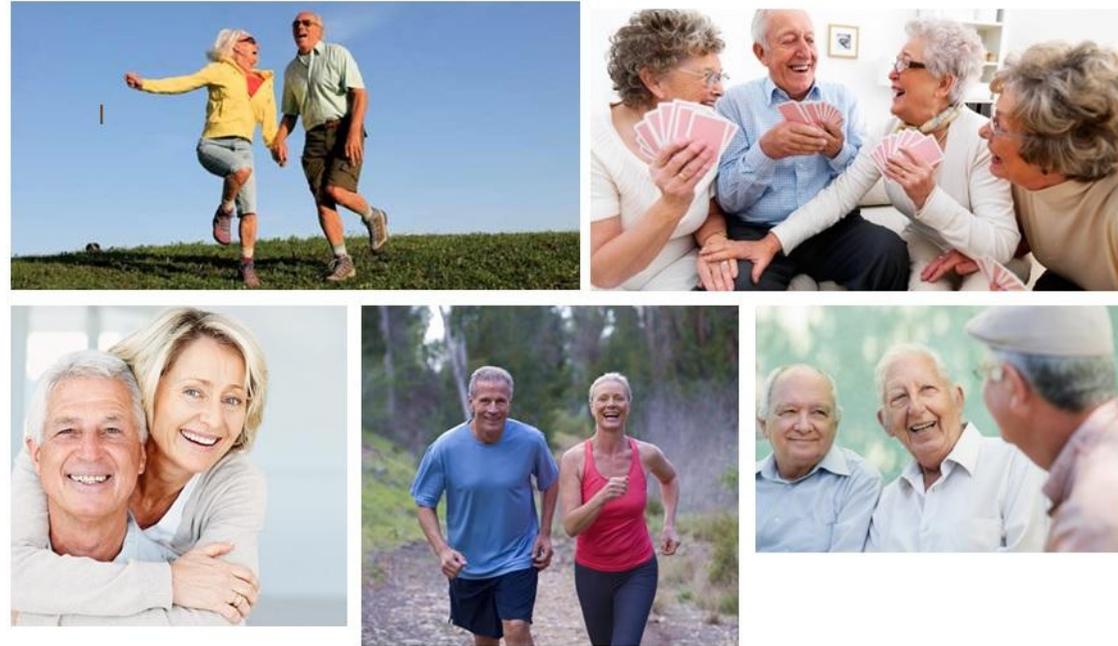


Abbildung 16

Schuh Merkel verkauft Schuhe hauptsächlich an Personen die älter als 40 Jahre sind. Die Zielgruppe, für die das Möbelstück entworfen wird, sind junge Senioren. Mittels einer Collage ist zu sehen, wie die Zielgruppe lebt (Abbildung 16). Diese Zielgruppe ist besonders kritisch und qualitätsbewusst. Sie sucht ruhige Geschäfte mit geduldigem Personal. Ab 40 Jahren kann die Tiefenwahrnehmung abnehmen und das Unterscheiden von verschiedenen Farben ist häufig erschwert. Texte mit wenigen Kontrasten sind für sie aus einem Abstand von 4m meist nicht mehr zu lesen. Ältere Menschen benötigen mehr Licht als junge um Objekte und Kontraste besser erkennen zu können. Um Produkte bei einer Spiegelung besser wahrzunehmen, ist bei 75 Jährigen mehr Helligkeit nötig. Darum ist es gewünscht, so wenig wie möglich reflektierende Oberflächen zu integrieren. Die Bewegungsfreiheit nimmt mit dem Alter ab. Ältere haben weniger Drück- und Ziehkräfte und können hoch platzierte Schränke schwerer erreichen.

Senioren mit 60+ benötigen oft Hilfsmittel. Um dafür zu sorgen, dass Ältere statische und dynamische Handlungen besser ausführen können, sollten Produkte der Körpergröße entsprechend entworfen werden. [5]



Abbildung 17

Abbildung 17 zeigt, welche die primären, sekundären und extremen Benutzer sind. Die primären Benutzer sind diejenigen, die das Regal hauptsächlich benutzen. Durch die Rücksichtnahme im Entwurf mit Behinderten wird dafür gesorgt, dass das Regal auch für diese Benutzer gut zu handhaben ist.

Die primären weiblichen und männlichen Benutzer haben ein Alter von 40+. Hartjes und Schuh Merkel, so wie die primären Benutzer, haben schon viel Erfahrung mit der Präsentation von Schuhen. Sie möchten, dass das Regal Kunden anspricht und die Schuhkartons schnell zu entnehmen sind. Man kann davon ausgehen, dass Kunden erwarten, dass die Schuhe sichtbar ausgestellt werden.

Die sekundären Benutzer können sich sehr in ihrem Alter unterscheiden. Der Produzent möchte das Regal so günstig wie möglich produzieren, die Reinigungskraft möchte es schnell säubern können und der Handwerker möchte nicht zu viel Zeit und Geld in die Reparatur investieren. Die Reinigungskraft und der Handwerker arbeiten beide im Verkaufsraum selbst am Regal. Sie haben also wenig Raum zur Verfügung. Der Recycler möchte Teile des Regals wiederverwerten und die übrigen Teile umweltfreundlich entsorgen.

Die extremen Benutzer können Menschen allen Alters sein. Kinder könnten das Möbelstück als Kletterwand benutzen. Da jedoch sehr wenige Kinder den Weg zu Schuh Merkel finden, werden Kinder im Entwurf nicht berücksichtigt. Sehr kleine oder sehr große Menschen können Schwierigkeiten bekommen den richtigen Schuhkarton zu nehmen. Das Gleiche gilt für Menschen mit Handicap. Befragte in einem Rollstuhl gaben an, dass sie die Schuhe gerne ohne Hilfe anprobieren wollen.

Einleitung

Die primären, sekundären und extremen Benutzer sollen mit Hilfe einer Mind-Map herausgefunden werden. Diese soll helfen zu verstehen, welche Anforderungen an das Möbelstück gestellt werden.

Fazit

Die primären Benutzer wollen, dass die Schuhe sichtbar präsentiert werden und die Schuhkartons schnell zu entnehmen sind. Die sekundären Benutzer müssen das Möbelstück für das Säubern oder reparieren gut erreichen können.

Einleitung

Das Produkt soll mindestens fünf Jahre im Verkaufsraum von Schuh Merkel eingesetzt werden. Die Kunden benutzen das Produkt 2-3 mal im Jahr, Schuh Merkel fast jeden Tag. Die Ergebnisse aus dieser Analyse sollen helfen, die Probleme herauszufinden die Benutzer während dem Kauf von Schuhen haben. Hierfür wurde das Verhalten der Kunden beobachtet und analysiert.

Man muss Szenarien unterscheiden, die jeweils frequente, notwendige oder extreme Benutzung beschreiben.

Frequente Szenarien sind viel vorkommende Interaktionen mit dem Möbelstück die jeden Tag auftreten, sowie das Suchen der Größe und das Herausnehmen eines Kartons.

Notwendige Benutzung beschreibt die Interaktionen, die der Benutzer ausführen muss, möchte das Produkt seinen Zweck erfüllen, zum Beispiel Schuhkartons platzieren und heraus holen. Für dieses Möbelstück ist es schwierig, diese zwei Arten zu unterscheiden, da die beschriebenen Interaktionen zu beiden Szenarien gehören.

Ein extremes Szenario beschreibt außergewöhnliche Interaktionen, zum Beispiel die Benutzung von einem großen oder kleinen Kunden oder das Benutzen als Kletterwand von einem Kind.

A: Willem, 68 Jahre alt, möchte neue Schuhe kaufen. Er weiß, dass er bei Schuh Merkel seine Traumschuhe finden wird. Er sieht einen schönen blauen Schuh und fragt sich, wie schwer er wohl sein wird. Er möchte nämlich gerne eine längere Wandertour damit machen. Er geht auf den Schuh zu, nimmt ihn in die Hand und weiß, dass das Gewicht perfekt ist. Jetzt muss er nur noch seine Größe suchen und den Schuh anprobieren. Leider kann er die Größen sehr schlecht erkennen, da sie sehr klein auf den Schuhkartons stehen. Ein Mitarbeiter von Schuh Merkel kann die Größe schneller finden. Nachdem Willem den Schuh anprobiert hat, ist er sich sicher, dass er nicht lange damit laufen kann. Der Mitarbeiter stellt den Karton zurück ins Regal und Willem verlässt enttäuscht das Geschäft ohne Schuhe.

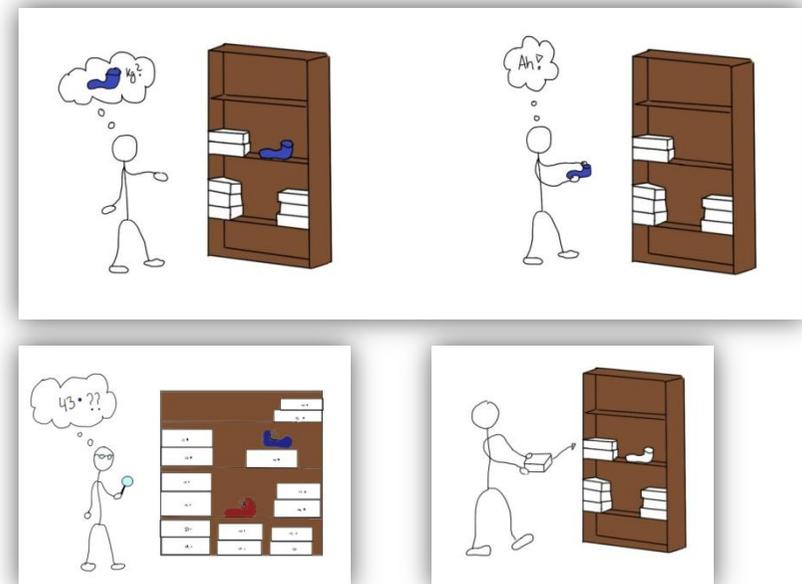


Abbildung 18

B: Thomas, 45 Jahre alt, kommt gestresst in das Geschäft und möchte schnell Schuhe anprobieren, da er nicht viel Zeit hat. Zügig muss er sich für einen Schuh entscheiden. Seine Wahl fällt auf einen schönen Schuh der perfekt geeignet ist für seinen Termin mit seinem Chef in 15 Minuten. Er sucht seine Größe und möchte schnell den Schuhkarton nehmen. Durch sein hastiges Benehmen fällt der ganze Stapel um.

Thomas wird böse und ärgert sich über seine Unachtsamkeit. Jetzt kommt er zu spät zu seinem Termin da er das Chaos selbst beseitigen möchte. Er ist nämlich davon überzeugt, dass das Leben ehrlich sein muss und er nicht die Mitarbeiter von Schuh Merkel fragen kann, um für ihn aufzuräumen.

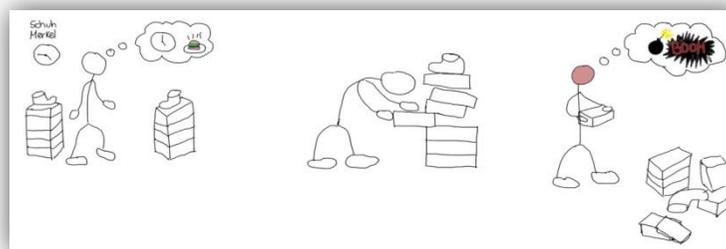


Abbildung 19

D: Maike, 50 Jahre alt, möchte gerne neue Schuhe kaufen. Im Geschäft entdeckt sie ein paar sehr schöne Schuhe in ihrer Lieblingsfarbe. Aber wo steht der Karton mit ihrer Größe? Ojee, ganz weit oben. Dabei ist Maike doch gar nicht so groß. Kein Problem denkt sie. Sie nimmt sich einen Stuhl, um den geeigneten Karton holen zu können. Warum muss die kleinste Größe immer so weit oben stehen? Nachdem sie den Schuhkarton endlich hat kommt ein Mitarbeiter und fragt wie der Schuhabdruck auf dem Stuhl entstanden ist? Maike bekommt ein schlechtes Gewissen und berichtet, was passiert ist. Der Mitarbeiter kann sie sehr gut verstehen und erzählt ihr, dass dafür eine Lösung gesucht wird.

Maike geht strahlend vor Vorfreude aus dem Geschäft, in der Hand ein neues Paar Schuhe.

Sie hofft das nächste Mal ohne Probleme ihre Größe nehmen zu können.

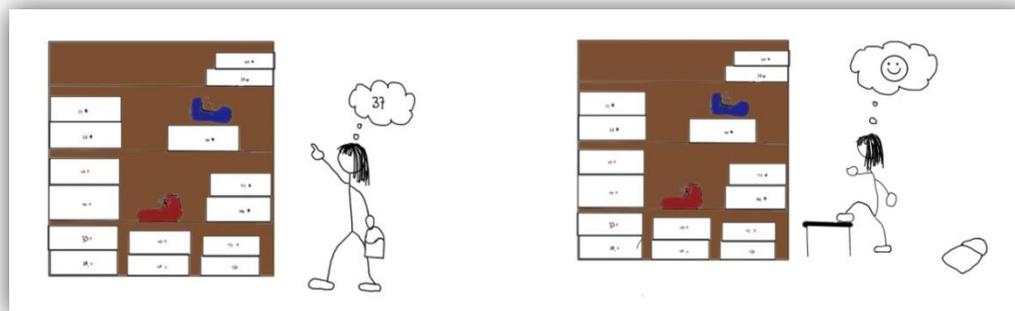


Abbildung 20

Fazit

Aus den Szenarien resultieren mehrere Punkte die für das neue Möbelstück und den Anforderungskatalog wichtig sind.

- Die Schuhkartons können genommen werden ohne dass der Stapel umfällt.
- Die Größen sind deutlich sichtbar und gut zu lesen.
- Die Schuhe müssen offen platziert sein und nicht hinter einer Vitrine.
- Die Schuhe müssen logisch im Möbelstück platziert werden, es muss vor allem auf die Körpergrößen geachtet werden.
- Ein Schuhkarton muss innerhalb von 10 Sekunden platziert werden können.

E: Thijs ist 60 Jahre alt und fast zwei Meter groß. Er ist auf der Suche nach neuen Schuhen und weiß, dass Schuh Merkel Schuhe in seiner Größe verkauft. Aber wo stehen sie? Leider steht die passende Größe ganz weit unten. Wieso wurden die großen Größen unten und die kleinen oben platziert? Das findet Thijs nicht logisch. Durch das Bücken bekommt er auf einmal einen stechenden Schmerz in den Rücken. Aua! denkt Thijs und probiert die Schuhe noch an. Nachdem der seine Traumschuhe gekauft hat geht er direkt zum Arzt, um etwas gegen seine Rückenschmerzen zu bekommen.

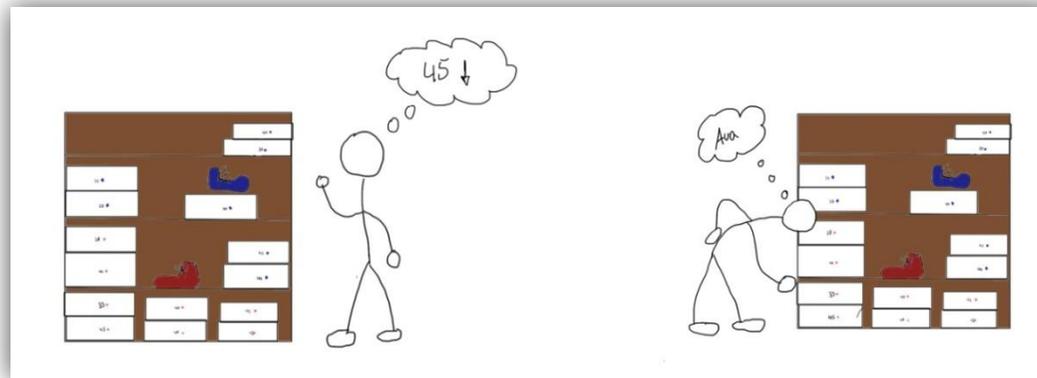
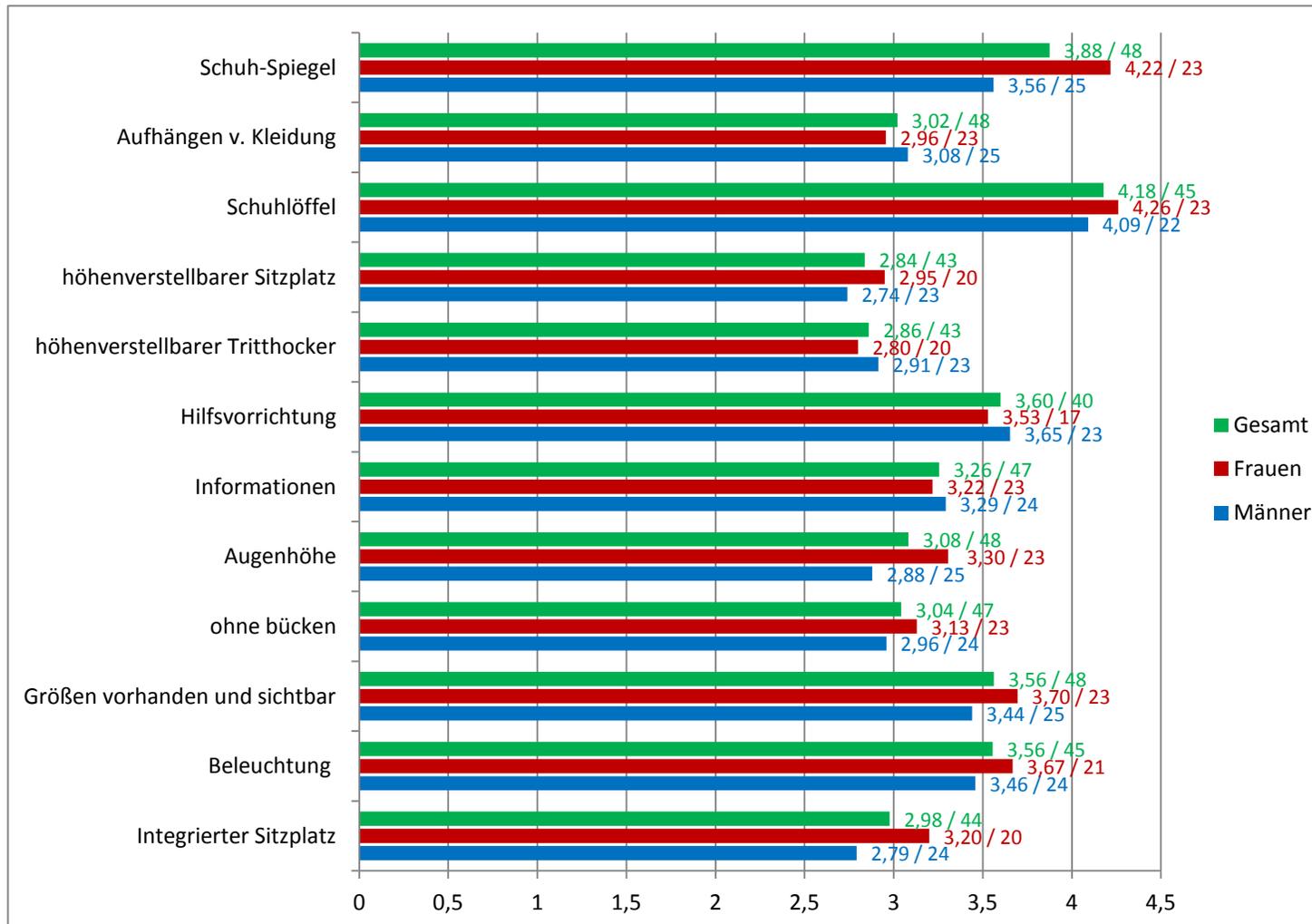


Abbildung 21

Es werden 48 Fragebögen mit halb offenen Fragen durch Kunden von Schuh Merkel ausgefüllt. Die Ergebnisse sind mit Hilfe von Grafiken wiedergegeben. Grafik 1 zeigt die durchschnittliche Wertung der Fragen von 23 Frauen, 25 Männern und allen zusammen. Grafik 2 zeigt die Altersverteilung. In Anhang IV sind die Fragebögen und in Anhang V sind die Ergebnisse zu sehen.



Einleitung

Um einen Eindruck zu bekommen, was Kunden beim Schuhkauf als wichtig erachten, werden Fragen mit Hilfe eines Fragebogens an die Kunden gestellt. Den Fragebogen dürfen die Kunden von Schuh Merkel selbstständig ausfüllen. Zwei Tage lang finden persönliche Gespräche mit den Kunden statt.

In Grafik 1 ist zu erkennen, dass Männer und Frauen andere Meinungen haben. Eine 1 steht für überhaupt nicht wichtig und eine 5 für sehr wichtig. Eine 0 bedeutet dass jemand keine Antwort geben wollte. Diese Person ist dann in der betreffenden Frage nicht mitgezählt. Die Zahl hinter „/“ gibt an wie viele Personen mitgezählt werden. Vor allem beim Schuhspiegel, dem integrierten Sitzplatz und der Augenhöhe sind deutliche Unterschiede zu erkennen. Frauen bewerten diese Punkte wichtiger als Männer. Ein Hilfsmittel für das Anziehen der Schuhe oder eine Möglichkeit für das Aufhängen von Kleidung bewertet Männer wichtiger.

Die Priorität beider Geschlechter lag beim Schuhlöffel mit einem Durchschnitt von 4,18 und beim Schuhspiegel mit einem Durchschnitt von 3,88. 21 Kunden haben den Schuhlöffel und 16 Kunden den Schuhspiegel mit 5 bewertet.

Abbildung 22 zeigt eine Vergrößerung der Werte und Ergebnisse.

Danach folgt ein Hilfsmittel für das Anprobieren der Schuhe, die Beleuchtung der Schuhe und dass alle Größen vorhanden und sichtbar sind.

Diese fünf Aspekte sollten im Entwurf berücksichtigt werden, denn hier liegt das Hauptaugenmerk der Kunden.

Einen höheverstellbaren Sitzplatz oder eine höhenverstellbare Fußbank wurden als unwichtig bewertet. Diese zwei Aspekte werden also nicht im Entwurf berücksichtigt. Die Möglichkeit für das Aufhängen von Kleidung wurde neutral gesehen. Die Kunden waren sehr erstaunt darüber und konnten sich nicht so recht vorstellen, dass sie ihre Jacken im Geschäft aufhängen können. Laut Kunden ist ein Stuhl ausreichend um eine Jacke aufzuhängen. Darum wird auch dieser Aspekt nicht im Entwurf verarbeitet.

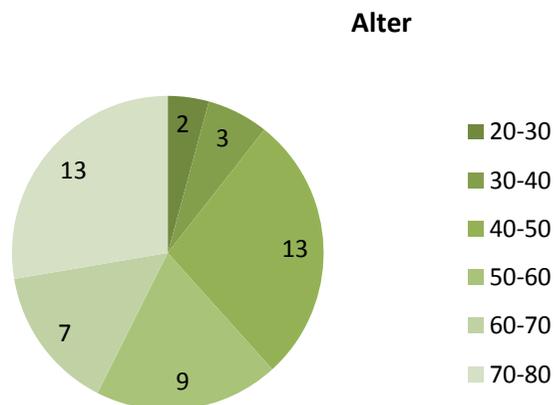
| Einstufung | Männer | | | Frauen | | |
|------------|-------------|-----------------------|---------------|-------------|-----------------------|---------------|
| | Schuhlöffel | Aufhängen v. Kleidung | Schuh-Spiegel | Schuhlöffel | Aufhängen v. Kleidung | Schuh-Spiegel |
| 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 7 | 3 | 0 | 4 | 1 |
| 3 | 6 | 7 | 7 | 2 | 8 | 4 |
| 4 | 5 | 9 | 13 | 9 | 7 | 3 |
| 5 | 10 | 1 | 2 | 11 | 1 | 14 |

Abbildung 22

Aus den Kundengesprächen wurde deutlich, dass Männer eine andere Meinung als Frauen haben, was das Schuhe kaufen an sich angeht. Männer möchten gerne in ein Geschäft gehen, nach Schuhen schauen, dann anprobieren und wenn sie gut laufen können den Schuh auch kaufen. Das Äußere des Möbelstücks, in dem die Schuhe ausgestellt sind, interessiert sie kaum. Jedoch hat die Anordnung und Ausstrahlung des Geschäfts mit ihrem Kaufverhalten zu tun.

Frauen denken anders darüber. Sie möchten ein aufgeräumtes Geschäft, das mit ihrem Lebensstil zu vereinbaren ist. Sie achten sehr auf die Umgebung und die Ausstrahlung eines Geschäftes. Ist beides gut, dann schauen sie sich um und suchen geeignete Schuhe.

In den offenen Fragen hat mehr als die Hälfte der Kunden angegeben, dass der Verkaufsraum aufgeräumt, gesellig und übersichtlich ist. Hartjes war für sie auf dem gegenwärtig roten Möbelstück gut zu erkennen, da die Schuhkartons eine andere Farbe haben als die Kartons von Schuh Merkel. Die andere Hälfte der Kunden konnte Hartjes nicht erkennen, da das Möbelstück zu sehr in der Ecke platziert war und sie nicht darauf geachtet hatten. Die Meinungen waren nicht immer positiv. Manche Kunden wünschen mehr Modernität und etwas mehr Individualität.



Grafik 2 links zeigt die Altersverteilung.

13 der 48 Kunden, also 28%, sind zwischen 40 und 50 oder zwischen 70 und 80 Jahre alt.

Nur 5 Kunden der Umfrage waren zwischen 20 und 40 Jahre alt. Das zeigt deutlich, dass die Zielgruppe über 40 Jahre ist.

Das Möbelstück darf also nicht zu 'high tech' werden, da dies die Zielgruppe wohl nicht anspricht.

Fazit

Aus den Fragebögen werden bestimmte Punkte im Entwurf

übergenommen:

- Schuhlöffel und Schuhspiegel sollen am Möbelstück zu finden sein.
- Ein Hilfsmittel für das Anprobieren der Schuhe soll anwesend sein.
- Die Schuhe sollen beleuchtet werden.
- Alle Größen müssen sichtbar sein.
- Das Geschäft soll eine modernere Ausstrahlung bekommen.
- Hartjes sollte erkennbarer sein.

Grafik 2

Einleitung

Licht spielt bei der Produktpräsentation eine wichtige Rolle da Objekte durch Licht eine andere Wirkung bekommen können. Schuh Merkel wünscht ein Möbelstück mit zugehörigem Lichtsystem. Darum wird eine Lichtstudie ausgeführt um eine Übersicht über die verschiedensten Beleuchtungsmöglichkeiten zu bekommen. Nach dieser Analyse muss deutlich werden welches Licht geeignet für das Beleuchten von Schuhen ist.

Man unterscheidet verschiedene Beleuchtungsmöglichkeiten. Licht im Boden markiert verschiedene Gebiete, Spots lenken die Aufmerksamkeit der Kunden auf einen Punkt, in diesem Fall auf ein bestimmtes Produkt. Wichtig ist, dass das Licht zur Ambiente und der Ausstrahlung des Geschäfts passt. Es sollte zweifellos den Effekt eines bestimmten Schuhs unterstützen.

Licht hat in einem Geschäft verschiedene Funktionen:

- Die Aufmerksamkeit der Menschen auf der Straße durch die Beleuchtung des Einganges auf sich ziehen
- Aufteilen des Raumes in verschiedene Teile
- Durch Licht im Boden kann der Weg gezeigt werden
- Optimierung der Schuhpräsentation
- Es sorgt dafür dass sich die Besucher wohl fühlen
- Verschiedenfarbiges Licht, passend zur Saison, kann die heutige Kollektion unterstützen [6.8]

Licht und Schatten

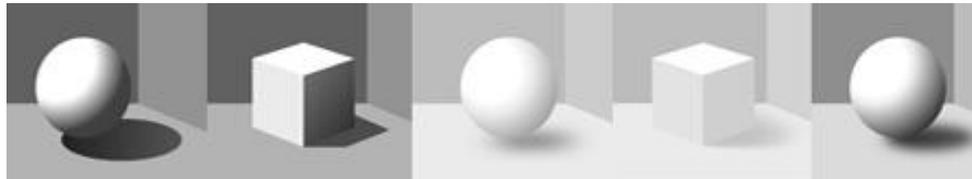


Abbildung 23

Ohne Licht sind Objekte nicht sichtbar, ohne Schatten sind es nur 2-dimensionale Abbildungen. Ein perfektes Zusammenspiel von Licht und Schatten gibt Objekten Tiefe und sorgt für eine gute Atmosphäre. Die Raumtiefe wird durch Kontraste, Unterschied von Vor- und Hintergrundbeleuchtung größer. Abbildung 23 zeigt verschiedene Lichtsysteme. Punktförmiges Licht wie bei den ersten beiden Objekten sorgt für einen harten Schattenrand. In diesem Schatten ist fast nichts mehr zu erkennen. Die mittleren zwei Objekte werden diffus beleuchtet. Ränder der Objekte sind nur sehr schwer zu erkennen und es entsteht so gut wie kein Schatten. Das letzte Objekt zeigt die ideale Beleuchtung mit einem Zusammenspiel von diffusem- und punktförmigem Licht. [6.1]

Lichtsysteme

Um die Aufmerksamkeit der Kunden auf die Schuhe zu lenken, können genau eingestellte Spots für Akzente sorgen. Diese können an einem Railsystem (Abbildung 24) oder einzeln an der Decke befestigt sein (Abbildung 25). Ein Vorteil des Railsystems ist das schnelle und individuelle Einstellen der Spots. Ein Nachteil kann sein, dass diese Spots das Möbelstück von oben anstrahlen und die Schuhe so nicht direkt beleuchtet werden. Das Railsystem wird schon durch Schuh Merkel eingesetzt, siehe gegenwärtige Situation.

Lampen die in der Decke „verschwinden“ sorgen für mehr indirekte Beleuchtung (Abbildung 26). Die Abdeckung sorgt dafür, dass das Licht diffus verteilt wird.

Vitrinen oder Ablagen können durch LEDs beleuchtet werden (Abbildung 27). LEDs haben kleine Maße und sind gut zu verarbeiten. Hier kann auch indirektes Licht realisiert werden.

Hängelampen sind sehr geeignet für das Beleuchten von Theken, aber auch für das direkte Beleuchten von Schuhen (Abbildung 28). Der Nachteil ist, dass diese Lampen fest montiert werden und darum die Beleuchtung im Verkaufsraum nicht individuell gestaltet werden kann. [6.7]

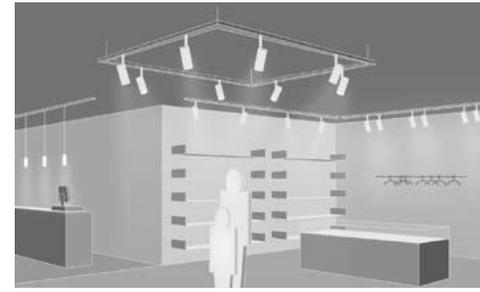


Abbildung 24

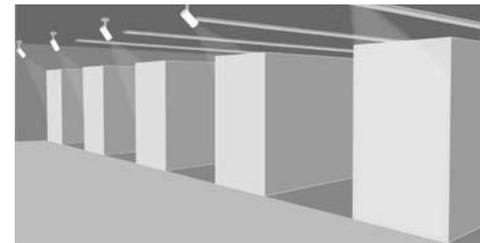


Abbildung 25



Abbildung 26



Abbildung 28

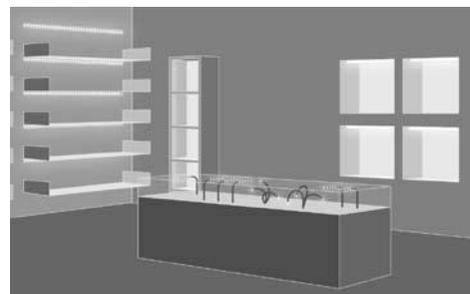


Abbildung 27

Lichtfarbe

Licht hat eine eigene Farbe die Lichtfarbe genannt wird und durch die Farbtemperatur in Kelvin (K) bestimmt wird. Je höher die Lichttemperatur, desto heller ist das Licht. Licht in einer warm-weißen Farbe (< 3.300K) hat eine freundliche Wirkung, Neutralweiß (3.300 – 5.300K) dagegen wirkt sachlich. Tageslicht hat eine Lichtfarbe von > 5.300K. Es ist wichtig, dass die Lichtfarbe auf die Umgebung abgestimmt ist. Leder kann am Besten in warmen Farben präsentiert werden. [6.2] Die Lichtfarbe wird mit dem Index R_a beurteilt. Der optimale Index ist 100, gemessen am Sonnenlicht. In einem Innenraum sollte dieser Index nicht unter 80 sein, denn je geringer der Wert, desto schlechter werden die Farben von Objekten wiedergegeben.

| Lampentyp | Elektrische Leistung (Watt) | Lichtfarbe | Index R_a |
|-------------------------------|-----------------------------|---|-------------|
| Leuchtstofflampe | 14 – 48 | ww, nw, tw | 80 – 89 |
| Compact Leuchtstofflampe | 5 – 120 | ww, nw, tw | 80 – 89 |
| Energiesparlampe | 5 – 23 | ww | 80 – 89 |
| Halogenlampe (230V) | 40 – 2000 | ww | >90 |
| Halogenlampe (12V) | 5 – 100 | ww | >90 |
| Natriumdampf-Hochdrucklampe | 35 – 1000 | ww | 20 – 39 |
| Natriumdampf-Niederdrucklampe | 18 – 180 | geel | |
| LED | 0,7 – 1,5 | ww, nw, tw und 16 Millionen andere Farben | 70 – 90 |

Lichtfarbe: ww= warmweiß, nw = neutralweiß, tw= tageslichtweiß

Tabelle 1

Halogenlampen haben einen hohen R_a -Index. Mit mehr als 90 sind sie geeignet um Schuhe in der echten Farbe zu präsentieren. Leider brauchen sie viel elektrische Energie und sind damit sehr teuer im Verbrauch. Die Leuchtstofflampe und die kompakte Leuchtstofflampe können alle Sorten weißer Lichtfarbe wiedergeben. Jedoch verbrauchen sie im Vergleich zur LED-Lampe zu viel elektrische Energie.

Tabelle 1 zeigt verschiedene Lampen und ihre Eigenschaften, wobei gute Eigenschaften grün markiert sind. Es ist deutlich zu erkennen dass LED-Lampen sehr wenig elektrische Energie verbrauchen; sie sind sehr effizient. Außerdem haben LED-Lampen ein R_a von 70-90 was weiterhin für LED-Lampen spricht.

Auswahl

In Anbetracht der Wärmeentwicklung und des Energieverbrauchs liegt der Vorrang bei LED Beleuchtung. Im Folgenden werden weitere Vorteile von LED-Lampen besprochen um die Wahl zu unterstreichen.

Der Vorteil von LED-Lampen

Lebensdauer

LEDs haben eine lange Lebensdauer. Sie können bis zu 50.000h brennen, wohingegen eine Halogenlampe nur 2.000h brennt und eine Leuchtstofflampe 18.000h. Durch die Benutzung von LED-Lampen können die Kosten eines Betriebes stark gesenkt werden. Wichtig für das lange Leben einer LED-Lampe ist die Umgebungstemperatur. Große Temperaturveränderungen bringen eine kürzere Lebensdauer mit sich. [6.3]

Weißes LEDs und Farbtemperatur

Weißes LED Licht kann in zwei verschiedene Methoden hergestellt werden: Lumineszente Prinzip und RGB-Farbmischung. Der Vorteil der ersten Methode ist die gute Farbwiedergabe von R_a 90. Bei der RGB-Farbmischung ist ein R_a von 70-80 möglich und es können damit 16 Millionen Farben produziert werden. LEDs können Warmweiß, Neutralweiß oder Tageslichtweiß sein. [6.4]

LEDs haben keine infrarot- oder ultraviolette Strahlung. Darum sind sie sehr für das beleuchten von empfindlichen Materialien, wie Leder, geeignet.

Verschiedene Sorten von LED Beleuchtung

LED Bänder sind einfach im Umgang und flexibel in Form zu bringen. Diese Bänder gibt es in verschiedenen Weiß-Tönen, aber auch in RGB. High Power LEDs entwickeln Wärme. Darum wird geraten diese Bänder auf wärmeleitendes Material, wie Aluminium oder Kupfer zu befestigen. LED Bänder können am besten für die indirekte Beleuchtung eingesetzt werden. LED Spots sind am geeignetsten für die direkte Beleuchtung von Schuhen, da der Lichtstrahl direkt darauf gerichtet wird. [6.10]



Abbildung 29

Fazit

Schuh Merkel möchte, dass die Schuhe so natürlich wie möglich wiedergegeben werden. Das bedeutet, das Licht darf die Optik der Schuhe nicht verändern. Der R_a - index sollte also so hoch wie möglich sein, um diesen Wunsch zu realisieren.

Wie sich aus der Analyse herausstellt, passt das lumineszente Prinzip am besten zu den Wünschen des Auftraggebers. LED-Lampen haben keine UV- und Infrarotstrahlung und verbrauchen wenig elektrische Energie. Darum sind LED-Lampen, insbesondere LED Bänder, am geeignetsten für die Beleuchtung von Leder.

Einleitung

Durch das Feststellen der primären und sekundären Funktionen des Möbelstücks, kann der Anforderungskatalog ergänzt werden. Diese Funktionen werden mit Hilfe von Wünschen der primären und sekundären Benutzer aufgestellt.

Fazit

Aus diesen Funktionen resultieren Teilpunkte für den Anforderungskatalog.

Ein Produkt kann primäre und sekundäre Funktionen haben.

Die primäre Funktion bezieht sich auf den primären Benutzer. Das sind die Kunden, Schuh Merkel und Hartjes. Das Möbelstück muss die Schuhe dem Kunden deutlich präsentieren. Schuh Merkel muss viele Schuhkartons aufbewahren können. Das Möbelstück muss dementsprechend Platz bieten. Außerdem möchte Schuh Merkel einen realisierbaren Entwurf der nicht so teuer werden darf.

Die sekundären Funktionen beziehen sich auf die sekundären Benutzer. Wenn man sich die sekundären Benutzer (siehe Benutzer 1.6) vor Augen führt, ist es möglich, die sekundären Funktionen zu bestimmen: Das Möbelstück muss innerhalb von 5 Minuten auseinandergebaut werden können um es zu reinigen oder zu reparieren.

Interne und externe Funktionen

Interne Funktionen benötigen keine Hilfe von außen; das Produkt kann diese Funktion selbstständig ausführen. Darunter fällt die Funktion, dass das Möbelstück selbstständig stehen bleiben muss.

Bei einer externen Funktion steuert ein Benutzer das Produkt, z.B. das Präsentieren von Schuhen. Schuh Merkel muss die Schuhe platzieren, sodass das Möbelstück seine Funktion erfüllen kann. Externe Funktionen haben eine große Relation mit der Ergonomie des Produktes.

Organische Formen 1.11

In der Collage (Abbildung 30) ist deutlich zu erkennen, dass die Formen, vor allem die Ecken, abgerundet und fließend sind. Es werden hauptsächlich natürliche Materialien benutzt; Holz spielt eine zentrale Rolle. Die Farben sind an die natürliche Umgebung angepasst; Grün, Weiß und Braun stehen im Vordergrund. Weil die organischen Formen rund, die Schuhkartons jedoch eckig sind, muss eine ideale Lösung gefunden werden um organische Formen mit dem Möbelstück zu verbinden.



Abbildung 30

Einleitung

Hartjes achtet sehr auf Nachhaltigkeit. Schuh Merkel will, dass das Möbelstück eine natürliche Ausstrahlung bekommt. Darum wird eine Internetrecherche ausgeführt.

Fazit

Organische Formen sind abgerundet; Holz spielt eine zentrale Rolle. Durch das Abrunden des Möbelstücks und die Benutzung von Holz wird es eine natürliche Ausstrahlung bekommen.

Der Anforderungskatalog resultiert aus den Fazits der Teilanalysen. Die fünf wichtigsten Anforderungen und die vier wichtigsten Wünsche sind fett gedruckt.

Anforderungen

Auftraggeber

- **Das Möbelstück muss Platz bieten für 12 Schuhe die sichtbar präsentiert werden können.**
- **Es müssen 200 Schuhkartons in das Möbelstück passen.**
- **Das Möbelstück darf die maximalen Maße von 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) nicht überschreiten.**
- Das Möbelstück muss an der Wand stehen.
- Das Licht darf die Farbe der Schuhe nicht verändern.
- Das Möbelstück darf nicht mehr als 8.000€ kosten.

Analyse

- Ein horizontales Brett darf sich bei einer Belastung von 40kg nicht mehr als 5mm durchbiegen.
- Das Möbelstück muss selbstständig stehen können.
- **Die Schuhkartons müssen genommen werden können, ohne dass andere Schuhkartons beschädigt werden.**
- **Die Größen sind sichtbar.**
- Die Größen sind zu lesen.
- Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass kleine Benutzer keine Nachteile haben.
- Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass große Benutzer keine Nachteile haben.
- Ein Schuhkarton muss innerhalb von 10 Sekunden platziert werden können.
- Die Vorbereitungen für die Reinigung dürfen maximal 5 Minuten dauern.

Wünsche

- Das Möbelstück soll aus Pressspan gemacht werden.
- **Das Möbelstück soll für die verschiedenen Größen der Damen- und Herrenschuhe anzupassen sein.**
- Schuhlöffel und Schuhspiegel sollen am Möbelstück zu finden sein.
- Ein Hilfsmittel für die Anprobe der Schuhe soll anwesend sein.
- **Die Schuhe sollen beleuchtet werden.**
- Die Schuhkartons können ohne Probleme vom höchsten Brett herunter genommen werden, ohne dass eine Leiter gebraucht wird.
- Alle Größen sollen verfügbar sein.
- Das Geschäft soll eine modernere Ausstrahlung bekommen.
- **Hartjes soll erkennbar sein.**
- **Die Lösung soll flexibel aufgestellt werden können.**

Nach der Analysephase muss untersucht werden, welche Aspekte im Entwurf verarbeitet werden und was für die weitere Ausarbeitung wichtig ist. Die kurzen Fazits nach jeder Teilanalyse machen das schnell deutlich.

Zu Beginn der Analysephase ist bekannt, wie der Stil von Schuh Merkel und Hartjes ist. Die Benutzung von unauffälligen Farben und natürlichen Materialien ist für beide wichtig.

Desweiteren wird das gegenwärtige Möbelstück bewertet. Mehrere Verbesserungspunkte wurden hier deutlich: kleine und große Schuhkartons sollen für eine übersichtlichere Aufteilung einen festen Platz bekommen, die Regalböden müssen das Gewicht der Schuhe aushalten und eine Lösung für das Herausholen eines Kartons vom höchsten Brett muss gefunden werden.

Für die Zielgruppe ist es wichtig, dass die Kontraste bei der Beleuchtung der Schuhe hoch genug sind. Reflektierende Oberflächen, wie Spiegel, sollen vermieden werden. Die Einteilung der Größen soll auf die Körpergrößen angepasst werden; kleine Schuhkartons unten, große oben. Die Schuhe müssen sichtbar präsentiert werden und sekundäre Benutzer müssen das Möbelstück gut erreichen können.

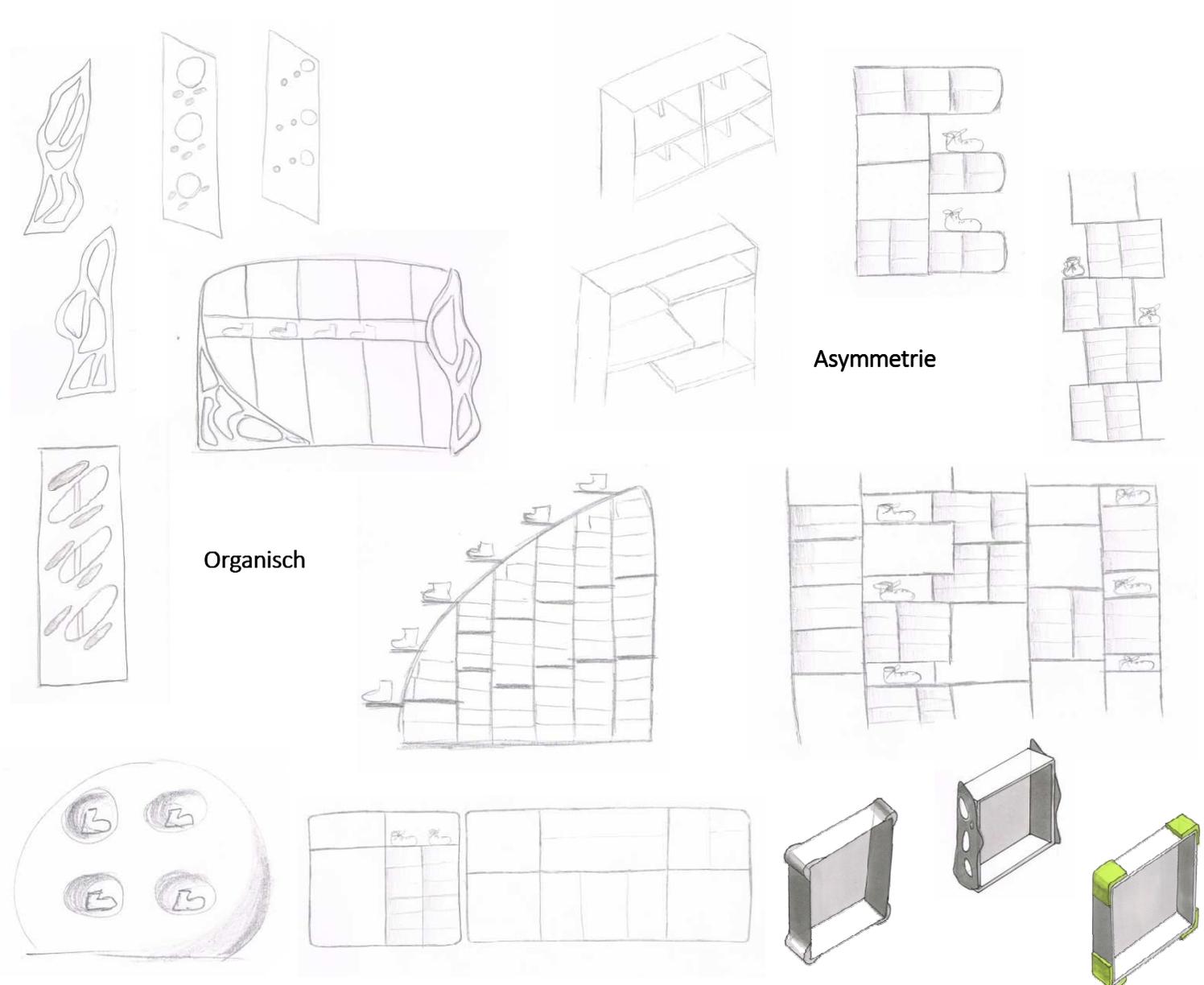
Es sind verschiedene Szenarien entstanden. Daraus wurde hauptsächlich der Anforderungskatalog aufgestellt. Aus der Benutzeruntersuchung sind die Wünsche der Benutzer herausgearbeitet werden.

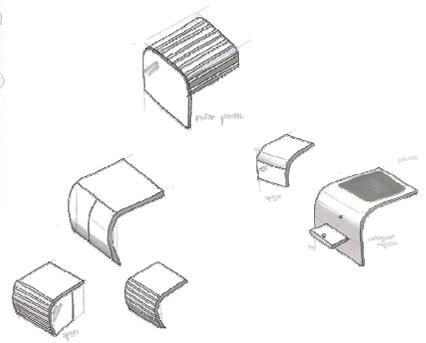
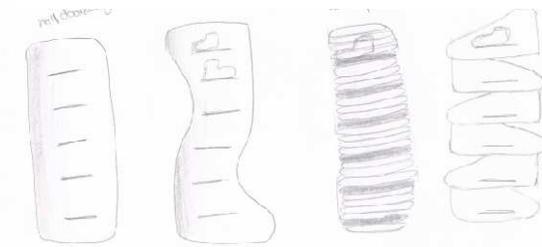
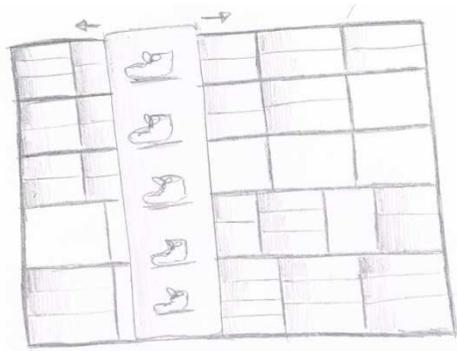
Im Entwurf werden LED-Lampen integriert. LED-Lampen geben die Schuhe so natürlich wie möglich wieder und haben keine UV-oder Infrarotstrahlung die das Leder der Schuhe verändern.

Das Möbelstück bekommt durch die Verwendung von Holz und abgerundeten Formen seine natürliche Ausstrahlung.

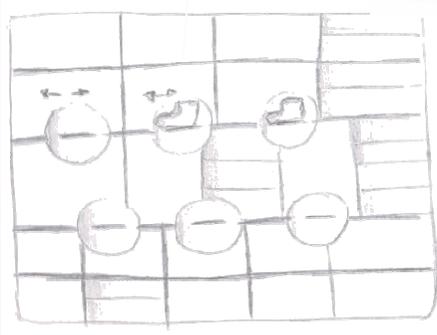
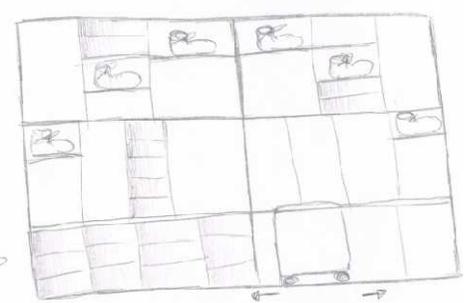
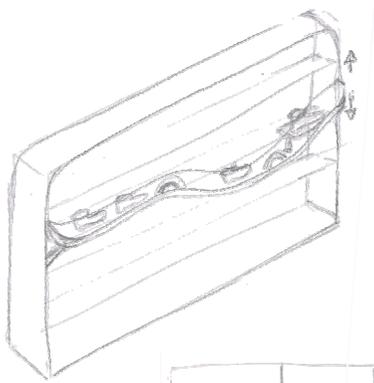
2. Ideenphase

Nachdem die Analyse abgeschlossen ist, werden Ideen generiert, welche die gefundenen Aspekte kombinieren. Am Ende der Ideenphase werden drei Richtungen gewählt.

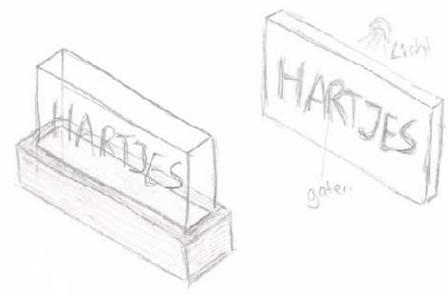




Railsystem



Hartjes



Idee 1

Bei diesem Konzept liegt die Betonung auf einem Stuhl der an einem Railsystem befestigt ist, sodass dieser nicht abhandenkommen kann. Aus der Analyse hat sich herausgestellt, dass Schuh Merkel gerne eine Lösung für das Herunternehmen von Schuhkartons vom höchsten Brett wünscht. In der Ideenphase ist unter anderem ein Stuhl entworfen worden, um diesen Wunsch zu realisieren. Außerdem können Kunden darauf sitzen und Schuhe anprobieren. Hartjes ist deutlich durch das große Logo auf dem Möbelstück zu erkennen. Die direkte Beleuchtung der Schuhe auf Augenhöhe wird in diesem Konzept eine zentrale Rolle spielen.



Abbildung 31

Idee 2

Konzept 2 wird sehr variabel bleiben. Es werden Module entstehen, die auf einer logischen Art und Weise in dem Geschäft platziert werden können. Diese Module sind in der Ideenphase bei den organischen Formen und der Asymmetrie entstanden. Sie haben abgerundete Ecken um so das Organische besser zu unterstreichen. Schuh Merkel kann durch die Modularität die Kollektion von Hartjes unproblematisch erweitern oder verkleinern. Der Verkaufsraum kann dadurch optimal genutzt werden, asymmetrisch oder symmetrisch.

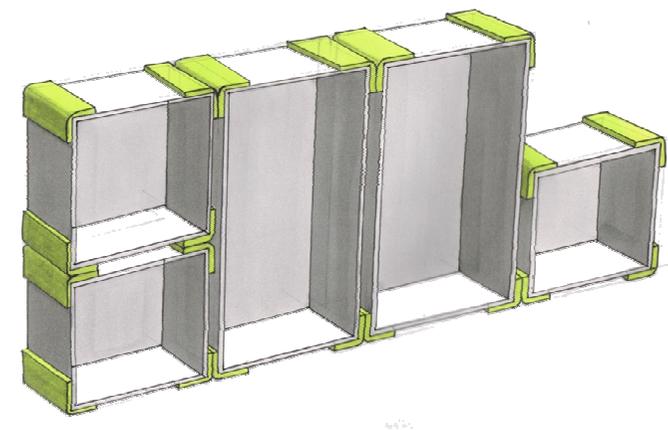


Abbildung 32

Idee 3

Dieses Konzept basiert auf einem Wunsch von Schuh Merkel. Das Möbelstück sollte offener sein als die beiden anderen Konzepte. Die Löcher an den Seitenwänden sind durch die, in der Ideenphase beschriebenen, organischen Formen entstanden. Im Mittelpunkt sollen hier Ausziehböden für das Präsentieren von Schuhen stehen. Durch diese Böden passen viele Schuhkartons in das Möbelstück und der Raum kann komplett genutzt werden, wie in der Analyse gewünscht. Metallstäbe sorgen für Abwechslung im Material.

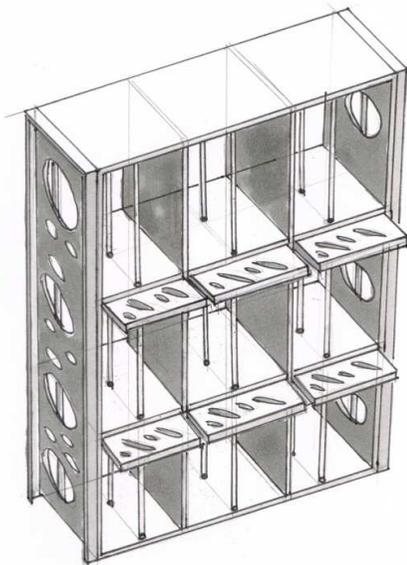


Abbildung 33

Diese drei Ideen werden in der Konzeptphase zu Konzepten weiterentwickelt. In der Konzeptphase wird noch mehr auf die Analysephase reflektiert.

3. Konzeptphase

3.1 Konzept 1

Konzept 1, bestehend aus einem großen zusammenhängenden Möbelstück, kann in zwei Teile aufgeteilt werden. Der untere Teil, unter dem Präsentationsbrett, ist geeignet für mittlere Schuhkartons, der obere Teil für Große. Durch diese Einteilung kann der Platz im Möbelstück optimal genutzt werden und es passen 240 Schuhkartons hinein. Die Außenmaße sind 2728,5mm (H) x 3946mm (L) x 400mm (B), ohne das Hartjes-Logo. Die maximalen Maße des Anforderungskatalogs werden nicht überschritten. Die Größen der Fächer sind auf der technischen Zeichnung im Anhang VI zu finden. In jedem Fach kann man drei Kartons auf- und zwei Kartons nebeneinander stapeln, also sechs Kartons insgesamt pro Fach.

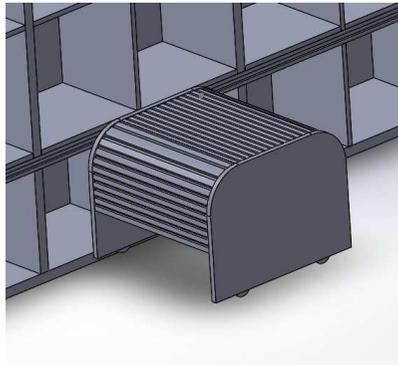


Abbildung 35

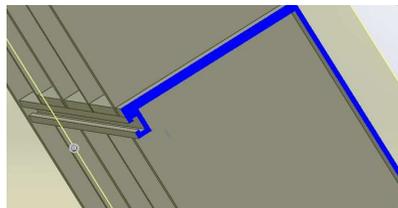


Abbildung 36

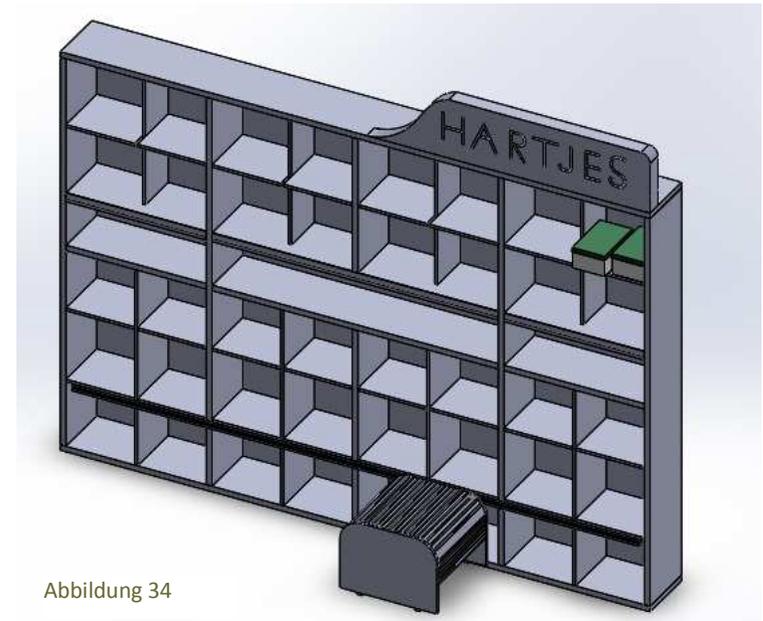


Abbildung 34

In diesem Konzept wird vor allem die Benutzerfreundlichkeit für die Mitarbeiter von Schuh Merkel durch einen Stuhl (Abbildung 35) verbessert. Dieser Stuhl erfüllt zwei Funktionen. Zum Einen können Mitarbeiter diesen Stuhl als Hocker benutzen, um Schuhe vom höchsten Brett zu holen. Zum Anderen können Besucher darauf sitzen um Schuhe anzuprobieren. Falls nötig, müsste Schuh Merkel die Besucher freundlich fragen, den Stuhl als Hocker benutzen zu dürfen. Der Stuhl ist mit Hilfe eines Railsystems am Möbelstück befestigt, siehe Abbildung 36, und hat Rollen um ihn bewegen zu können. Der Vorteil ist, dass der Stuhl somit nicht im Geschäft ‚verloren‘ geht und man ihn direkt und ohne Suchen benutzen kann. Der Stuhl ist wegen der Höhe des Möbelstücks speziell dafür entworfen. An der Vorderseite des Stuhls befindet sich ein Spiegel. Um sich gefahrlos auf den Stuhl stellen zu können, müssen die Rollen arretierbar ausgeführt werden. Zwei mögliche Systeme werden im Anhang VII kurz beschrieben.

Hartjes ist durch das große Logo auf dem Möbelstück deutlich zu erkennen. Der Name wird von hinten mit LEDs und einer trüben Plexiglasplatte indirekt beleuchtet (Abbildung 37). Die Platte mit dem LED-Band und die Plexiglasplatte werden von hinten durch Schrauben am Hartjes Logo befestigt. Oberhalb der Präsentationsplatte werden für die direkte Beleuchtung der Schuhe LED-Spots fixiert. An dem Brett mit den LED-Spots wird eine kleine trübe Plexiglasplatte angebracht um die Spots zu verbergen und eine zusätzliche indirekte Beleuchtung zu ermöglichen, siehe Abbildung 38.

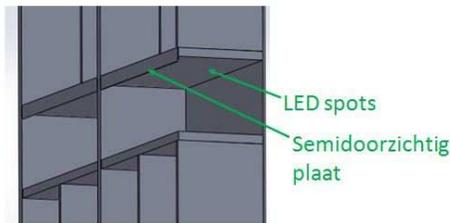


Abbildung 38



Abbildung 39

Durch die etwas nach hinten gesetzten vertikalen Bretter im oberen Teil, wirkt das Möbelstück offener (Abbildung 40). Wenn Schuhkartons im Möbelstück stehen, sind die vertikalen Bretter kaum mehr zu sehen. Diese Abbildung macht auch deutlich, dass durch die dickeren Bretter Quadrate entstehen. Insgesamt gibt es acht dieser Quadrate. In den Quadraten sind drei Bretter vorhanden, ein vertikales und zwei horizontale. Diese können herausgenommen werden um das Möbelstück zu reinigen und um es an neue Schuhkartongrößen anzupassen. Es ist stabil genug, wenn das vertikale Brett das horizontale durch zwei Halterungen hält. Das vertikale Brett wird auch nur durch die horizontalen Bretter rechts und links getragen und ist selbst nicht am Möbelstück befestigt.

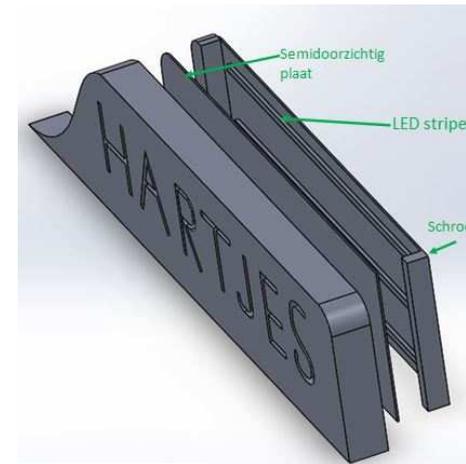


Abbildung 37



Abbildung 40

Die Bretter innerhalb des Möbelstücks werden 19mm und die Außenbretter 38mm dick. Dadurch bekommt das Möbelstück einen stabilen Rahmen der die Ausstrahlung unterstützt.

Das Möbelstück wird mit dem Dekor 'Albany Walnut light' aus Pressspanplatten gemacht, siehe Abbildung 39, welches die natürliche Ausstrahlung hervorhebt und somit zur Philosophie von Hartjes passt. Schuh Merkel ist gegen ein weißes oder schwarzes Möbelstück, sowie ein aus Glas gefertigtes, da hierdrauf zu viel Staub zu sehen ist. Außerdem darf das Material nicht glänzen, da die Werkstatt direkt neben dem Verkaufsraum liegt und der Staub den ganzen Tag verteilt wird. Durch das Holzdekor und die geriffelte Oberfläche muss nicht jeden Tag sauber gemacht werden. Während der Konzeptentwicklung wurde darauf geachtet, dass das Möbelstück gut zu reinigen ist, darum wurden die herausnehmbaren Bretter integriert.

Fazit

In diesem Konzept sind mehrere Aspekte aus der Analysephase und dem Anforderungskatalog optimiert: ein Schuhkarton kann vom oberen Fach ohne Leiter genommen werden, die Schuhkartons sind logisch im Möbelstück platziert, mehr wie 12 Schuhe können auf Augenhöhe präsentiert werden, es passen also 200 Kartons hinein und die ausgestellten Schuhe werden direkt mit LED-Spots beleuchtet. Dadurch werden die Farben nicht verändert wiedergegeben. Der Stuhl gibt dem Möbelstück die gewünschte natürliche Ausstrahlung und gewährleistet, dass ein Spiegel am Möbelstück zu finden ist.

Ein Nachteil des Konzepts könnte der Stuhl darstellen, da er zu groß für den kleinen Verkaufsraum von Schuh Merkel ist. Desweiteren könnte es Probleme geben, wenn Besucher darauf sitzen und Schuh Merkel den Stuhl benötigt. Außerdem sind keine Handgriffe am Möbel festgemacht und damit lädt der Stuhl nicht ein zum drauf stehen. Der Stuhl hat kein Kissen, was einerseits gut ist für das Reinigen, andererseits ist das für die Zielgruppe nicht angenehm.

Ein anderer Nachteil kann sein, dass Besucher vom sehr hohen Möbelstück eingeschüchtert werden können. Es ist auf jeden Fall höher als die gegenwärtigen Möbel in den Geschäften.

Das Konzept verfügt über einige feste Regalböden. Dadurch kann das Möbelstück nicht an die Maße der Herren- und Damenschuhe angepasst werden, sowie gefordert. Wenn jedoch die Höhe der Kartons verändert wird, können Regalböden herausgenommen werden um es so weit wie möglich an die neue Situation anzupassen.

Der größte Nachteil sind die Herstellungskosten. Durch das Railsystem wird das Möbelstück in der Herstellung mehr als 8.000€ kosten. Um diese Kosten zu verringern könnte das Railsystem weggelassen werden.

Dieses Konzept besteht aus A- und B-Modulen, siehe Abbildung 41. Schuh Merkel kann dadurch die Anordnung der Module variabel gestalten und nach Wunsch aufstellen. Die Größe der Fächer des A-Moduls ist an die mittleren Kartons angepasst, die Fächer des B-Moduls an die großen. Dadurch kann man die Schuhkartons von Hartjes ideal positionieren. Das Möbelstück sollte an die Körpergrößen angepasst sein, darum steht Modul A unten und Modul B oben. Damit entstehen weniger Beschwerden bei den Kunden. In das A-Modul passen 28 Schuhkartons, in das B-Modul 24. Die abgerundeten Ecken geben Dem Möbelstück eine organische Ausstrahlung. Die Außenmaße des A-oder B-Moduls sind 1077mm (H) x 1077mm (L) x 400mm (B). Die Innenmaße unterscheiden sich pro Modul und sind auf der Technischen Zeichnung im Anhang VII zu finden.

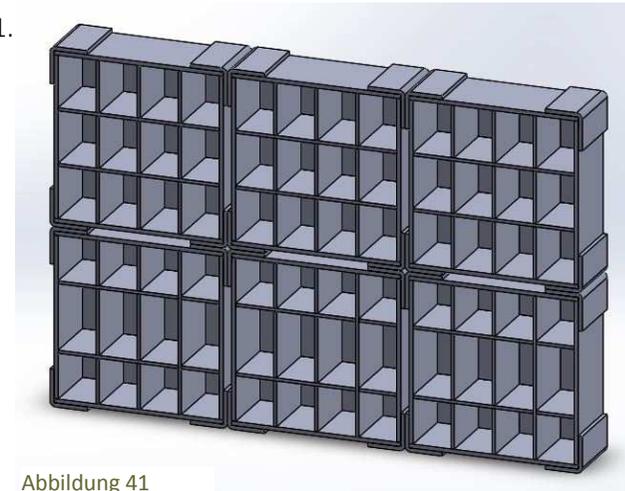


Abbildung 41

Der größte Vorteil dieses Konzeptes ist, dass die Module variabel platziert werden können. Das Möbelstück kann durch die Modularität einfach erweitert oder verkleinert werden. Schrauben verbinden die Module miteinander, siehe Anhang IX.

Durch die abgerundeten Ecken entstehen bewusst Spalten zwischen den Modulen, um so das Möbelstück noch offener zu machen, siehe Abbildung 42. In diese Spalten können Frames (siehe Anhang IX) platziert werden. Diese Frames können indirektes Licht durch eine trübe Plexiglasplatte geben oder eine Verstaung für Schuhlöffel darstellen. Das Geschäft kann selbst festlegen, wo welcher Frame platziert werden soll. Hartjes könnte auf der Plexiglasplatte stehen, sodass der Name am Möbelstück wieder zu finden ist. Das Möbelstück wird aus Pressspanplatte mit Dekor ‚Spanische Olive‘

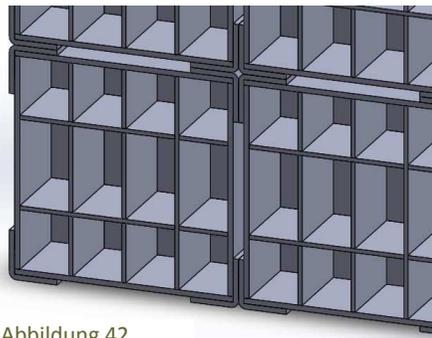


Abbildung 42

hergestellt, siehe Abbildung 43. Dieses Dekor sorgt für ein natürliches Äußeres. Die Ecken bekommen eine dunkelgrüne Farbe, da die Schuhkartons von Hartjes sehr gut dazu passen und grün auch eine Naturfarbe ist. So kann man ohne den Namen Hartjes die Marke am Möbelstück identifizieren. Die inneren Böden werden 19mm, die Äußeren 25mm dick. Die zwei verschiedenen Module bekommen eine andere Einteilung, sodass sie an die Größen der Schuhkartons angepasst sind.



Abbildung 43

Im A-Modul können auf dem unteren und oberen Regalboden zwei und auf dem mittleren drei Schuhkartons aufeinander gestapelt werden. Ins B-Modul passen auf alle Böden zwei Schuhkartons aufeinander. Bei beiden Modulen können alle Böden komplett herausgenommen werden. Das ist vor allem wichtig für die Zukunft. Es ist nicht garantiert, dass die Schuhkartonmaße noch viele Jahre so bleiben.

Die Regalböden sind durch einen ‚Schwedenträger‘ miteinander verbunden. Ein ‚Schwedenträger‘ ist ein Bügel der in dafür vorgesehene Löcher in die Wände gesteckt wird. Der Bügel selbst bleibt sichtbar und auf ihn werden die seitlichen Nuten der Regalböden geschoben. In der Fremdwörterliste ist näheres darüber beschrieben. Durch den Schwedenträger können die Böden sehr einfach aus dem Modul genommen werden. Abbildungen 44 und 45 zeigen, dass vier Böden vom A-Modul und drei Böden vom B-Modul rot markiert sind. Diese Farbe Rot ist nur zur Verdeutlichung für die weiteren Erklärungen. Bei dem B-Modul können die drei rot markierten vertikalen Böden herausgenommen werden, um Schuhe auf dem mittleren horizontalen Boden zu präsentieren. Durch die installierten LED-Spots an der Unterseite des oberen Boden (Abbildung 46), können die Schuhe direkt beleuchtet werden, um so die Aufmerksamkeit der Kunden auf sich zu ziehen.

Durch diese Präsentationsmöglichkeit können acht große Schuhkartons nicht mehr ausgestellt werden. Durch die in der Höhe variierbaren rechten horizontalen Böden im A Modul auf die Höhe des B-Moduls einzustellen, passen sechs große Schuhkartons hinein. Nimmt man die zwei vertikalen Böden im A-Modul weg, passen vier kleine Schuhkartons nebeneinander. Die Wahl, die Präsentationsmöglichkeit im B-Modul zu integrieren, basiert auf der Analysephase. Kunden möchten die Schuhe gerne auf Augenhöhe betrachten.

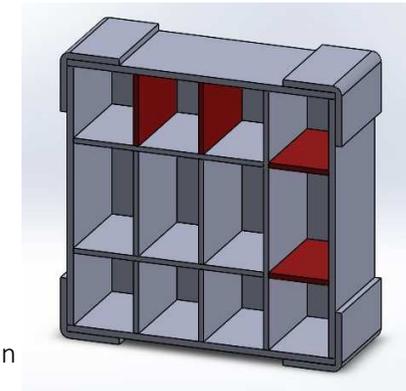


Abbildung 44 A-Modul

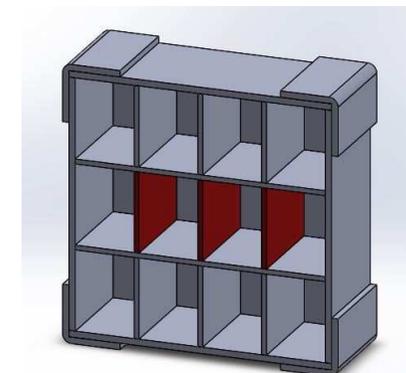


Abbildung 45 B-Modul

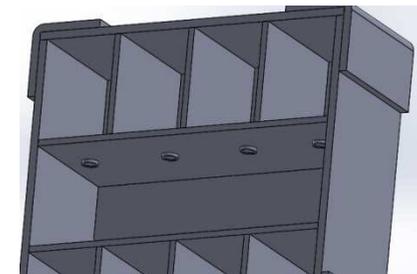


Abbildung 46

Stehen zwei Module aufeinander, kann man ohne Leiter einen Schuhkarton von ganz oben nehmen, da das Möbelstück nicht höher als zwei Meter ist. Die Durchschnittliche Reichweite des Armes von Männern und Frauen ist die Schulterhöhe (1443mm) plus die Armlänge (Schulter bis Knöchel: 566mm), also zusammen 2.009mm. [9]

Fazit

Dieses Konzept beinhaltet Lösungen zu den zu erwarteten Problemen und Anforderungen aus der Analysephase. Schuhkartons können logisch im Regal platziert werden und die verschiedenen Module bieten Schuh Merkell viele Möglichkeiten, das Möbelstück im Verkaufsraum individuell aufzustellen. Die Präsentation der Schuhe auf Augenhöhe wird durch die Einteilung gewährleistet und LED-Spots garantieren die direkte Beleuchtung der Schuhe. Durch die Ecken bekommt das Möbelstück ein organisch/natürliches Aussehen und durch den Schuhlöffelframe wird dafür gesorgt, dass Schuhlöffel am Möbelstück vorhanden sind.

In dieses Konzept passen weniger Schuhkartons als in Konzept 1, da an der Wand von Schuh Merkell nur drei Module nebeneinander und zwei aufeinander platziert werden können. Es passen leider keine vier A- oder B-Module nebeneinander. Um den noch vorhandenen Platz optimal zu nutzen sollte ein C-Modul entworfen werden, welches halb so groß ist als das A/B-Modul. Dieses Modul könnte dann als Zwischenmodul oder horizontal eingesetzt werden und damit könnte die Wandhöhe auch besser ausgenutzt werden. Durch die Verwendung dieses C-Moduls passen nun die geforderten 200 Schuhkartons in das Möbelstück.

Die Module wirken durch die vielen Regalböden sehr überfüllt. Um sie etwas offener zu machen, könnten die vertikalen Bretter nach hinten gesetzt werden. Damit wird die Benutzerfreundlichkeit nicht beeinflusst und Schuhkartons können aus dem Möbelstück genommen werden ohne andere zu beschädigen.

Die vorhandenen Frames sollten noch weiter entwickelt werden, sodass eine optimale Benutzung gewährleistet werden kann. Der Name Hartjes ist in diesem Konzept nicht deutlich zu erkennen. Es sollte noch weiter untersucht werden, wie der Name Hartjes am besten in diesem Konzept integriert werden könnte, um den Wunsch zu erfüllen.

Konzept 3 ist aus zwei Teilen aufgebaut. Ein Teil ist in Abbildung 47 zu sehen. Wie schon erwähnt, war es der Wunsch von Schuh Merkel dieses Konzept offener als die anderen beiden zu gestalten und andere Materialien zu verwenden. Durch vertikale Böden mit Metallstäben zu ersetzen und durch Löcher in den Seitenwänden zu integrieren, wird dieser Wunsch realisiert.

Die Schuhe werden auf Ausziehböden präsentiert, die unter jedem Horizontalem Regalboden befestigt werden (Abbildung 48). Die Funktionsweise wird auf der nächsten Seite beschrieben. Schuh Merkel kann selbst entscheiden, wie viel Schuhe präsentiert werden und wie viele Ausziehböden genutzt werden. Die Ausziehböden haben Löcher, sodass sie keinen Schatten in den Fächern darunter produzieren. Durch die Ausziehböden ist im Möbelstück selbst mehr Platz für Schuhkartons.

Die Außenmaße sind 2368 (H) x 1953mm (L) x 400mm (B). Die Maße der Fächer sind in der technischen Zeichnung im Anhang X zu sehen. Die obersten zwei Fächer sind auf die großen Schuhkartons ausgerichtet, die unteren drei auf die mittleren. Zwischen den Metallstäben können drei Schuhkartons aufeinandergestapelt werden.

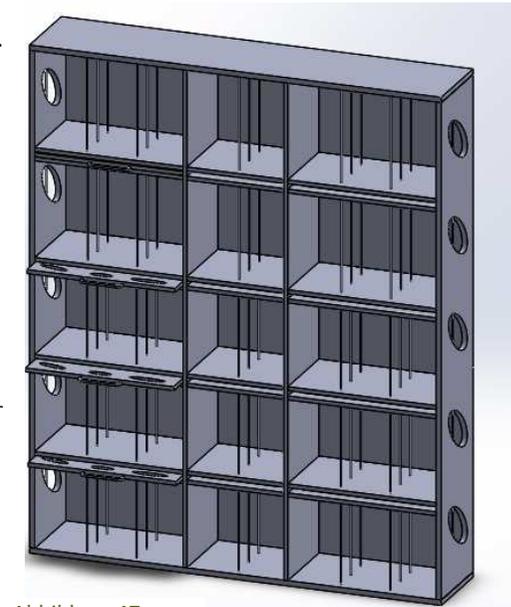


Abbildung 47

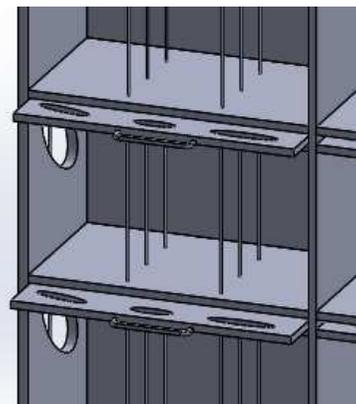


Abbildung 48

Insgesamt passen 240 Schuhkartons in das Möbelstück; 120 Schuhkartons pro Teil. Die Metallstäbe in den organisch aussehenden Löchern an den Seiten, passen zu den Metallstäben im Möbelstück. Von der Seite gesehen, sind die Stäbe im Loch auf derselben Höhe platziert wie die mittleren Stäbe zwischen den Fächern. Das Möbelstück wird aus Pressspan mit dem Dekor ‚Birke Style Natur‘ hergestellt, siehe Abbildung 50. Die Außenwände werden 25mm dick, die horizontalen Böden und die Ausziehböden 19mm. Da die Schuhe quasi vor dem Möbelstück präsentiert werden, wird die bestehende Beleuchtung von Schuh Merkel eingesetzt. Diese besteht aus Spots an der Decke. Somit wird das Möbelstück günstiger in der Herstellung und in der Benutzung. Falls nötig, werden noch mehr Spots nachbestellt und am bestehenden Railsystem installiert.

Die Ausziehböden können nicht komplett herausgezogen werden. In Abbildung 49 ist zu sehen, dass der Boden durch eine Unterkonstruktion, bestehend aus einem Brett mit Aussparung, 116mm herausgezogen werden kann. 110mm wäre genug, um Schuhe quer darauf zu präsentieren. An der Unterseite des Ausziehbodens ist eine Leiste angebracht die an der Aussparung hängen bleibt und somit das zu weite Herausziehen verhindert. Ein gebrauchsfertiger Metallgriff in der gleichen dicke wie die Metallstäbe gewährleistet das bequeme herausziehen. An diesen Griffen können zusätzlich noch Schuhlöffel aufgehängt werden. Mit Aufklebern wird der Name Hartjes auf alle Ausziehböden geklebt.

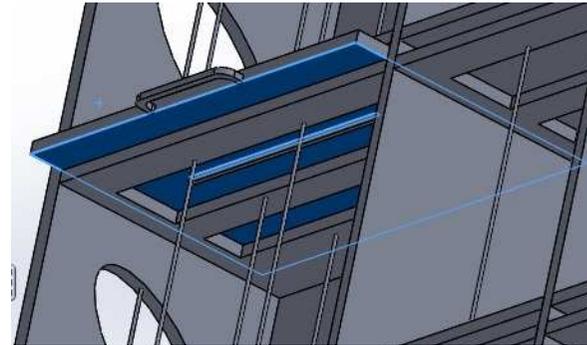


Abbildung 49



Abbildung 50

Fazit

Auch in diesem Konzept wurden Aspekte der Analysephase berücksichtigt. Die Schuhkartons können logisch im Möbelstück platziert werden, nämlich kleine Kartons unten, große oben. Durch die Benutzung der schon vorhandenen LED-Spots von Schuh Merkel werden die Schuhe direkt beleuchtet. Das Möbelstück wirkt durch die Löcher offener und bekommt damit ein natürlicheres Aussehen. Wenn man beide Teile aufstellt passen mehr als 200 Schuhkartons hinein. Hartjes ist durch den kleinen Aufkleber nicht deutlich zu erkennen. Auf alle Ausziehböden zusammen passen 12 Schuhe, die sichtbar präsentiert werden können. Jedoch werden die Schuhe dadurch nicht immer auf Augenhöhe ausgestellt.

Durch die Benutzung der Metallstäbe und Ausziehböden wird das Reinigen schwieriger. Dadurch, dass die Stäbe fixiert sind, kann Schuh Merkel die Einteilung, für zum Beispiel kleine Schuhkartons, nicht anpassen. Es stellt sich die Frage, ob die Metallstäbe zur Philosophie von Hartjes passen und dem Möbelstück das gewünschte Äußere geben.

Ein anderer Nachteil ist, dass die Schuhkartons beim platzieren an den Metallstäben hängen bleiben können. Dadurch wird es weniger Benutzerfreundlich.

| | Konzept 1 | Konzept 2 | Konzept 3 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Auftraggeber | | | |
| Das Möbelstück muss Platz bieten für 12 Schuhe die sichtbar präsentiert werden können. | + | + | + |
| Es müssen 200 Schuhkartons in das Möbelstück passen. | + | +/- | + |
| Das Möbelstück darf die maximalen Maße von 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) nicht überschreiten. | - (Hartjes) | + | + |
| Das Möbelstück muss an der Wand stehen. | | | |
| Das Licht darf die Farbe der Schuhe nicht verändern. | + | + | + |
| Das Möbelstück darf nicht mehr als 8.000€ kosten. | - | + | + |
| Analyse | | | |
| Ein horizontales Brett darf sich bei einer Belastung von 40kg nicht mehr als 5mm durchbiegen. | + | + | + |
| Das Möbelstück muss selbstständig stehen können. | + | + | + |
| Die Schuhkartons müssen genommen werden können, ohne dass andere Schuhkartons beschädigt werden. | + | + | +/- |
| Die Größen sind sichtbar. | +/- | + | +/- |
| Die Größen sind zu lesen. | Abhängig vom Schuhkarton | Abhängig vom Schuhkarton | Abhängig vom Schuhkarton |
| Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass kleine Benutzer keine Nachteile haben. | + | +/- | + |
| Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass große Benutzer keine Nachteile haben. | + | + | + |
| Ein Schuhkarton muss innerhalb von 10 Sekunden platziert werden können. | +/- | + | +/- |

| | Konzept 1 | Konzept 2 | Konzept 3 |
|--|---|---|---|
| Die Vorbereitungen für die Reinigung dürfen maximal 5 Minuten dauern. | + | + | +/- |
| Wünsche | | | |
| Das Möbelstück soll aus Pressspan gemacht werden. | + | + | +/- |
| Das Möbelstück soll für die verschiedenen Größen der Damen- und Herrenschuhe anzupassen sein. | +/- | + | - |
| Schuhlöcher und Schuhspiegel sollen am Möbelstück zu finden sein. | +/- | +/- | +/- |
| Ein Hilfsmittel für die Anprobe der Schuhe soll anwesend sein. | + (stoel) | - | - |
| Die Schuhe sollen Beleuchtet werden. | + | + | + |
| Die Schuhkartons können ohne Probleme vom höchsten Brett herunter genommen werden, ohne dass eine Leiter gebraucht wird. | + | + | - |
| Alle Größen sollen verfügbar sein. | + | + | + |
| Das Geschäft soll eine modernere Ausstrahlung bekommen. | + | + | + |
| Hartjes soll erkennbar sein. | + | +/- | - |
| Die Lösung soll flexibel aufgestellt werden können | - | + | - |
| Ergebnisse | + = 16 +/- = 4 - = 3 | + = 18 +/- = 3 - = 2 | + = 12 +/- = 6 - = 5 |

wird der Anforderung gerecht: +

wird der Anforderung nicht gerecht: -

wird der Anforderung teilweise gerecht: +/-

Anmerkung: Die fünf wichtigsten Anforderungen sind dick gedruckt.

Tabelle 2

Schlussfolgerung Anforderungskatalog

Tabelle 2 zeigt in wie weit jedes Konzept den Anforderungen gerecht wird. Konzept 2 wird mit 18 Pluspunkten den meisten Anforderungen gerecht, dicht gefolgt von Konzept 1 mit 16 Pluspunkten. Konzept 3 wird den Anforderungen mit nur 12 Pluspunkten am wenigsten gerecht.

Konzept 1 ist durch das Hartjes-Logo obendrauf zu groß. Der Stuhl verdeckt manche Schuhkartons, wodurch nicht alle Größen sichtbar sind. Die Anforderung wird dem Konzept nur teilweise gerecht. Bei dem Platzieren der Schuhe bekommt das Konzept ein +/- . Das hängt auch wieder mit dem Stuhl zusammen. Wenn er vor dem Fach steht, vor dem ein Schuhkarton platziert werden soll, muss er erst weggeschoben werden.

Konzept 2 wird vier von den fünf wichtigsten Anforderungen gerecht, weil nicht mehr als 200 Schuhkartons in das Möbelstück passen. Desweiteren ist kein Hilfsmittel für das Anprobieren der Schuhe, wie zum Beispiel ein Stuhl, anwesend. Der Stuhl muss von Schuh Merkel selbst platziert werden. Ein wichtiger Wunsch ist, dass Hartjes erkennbar ist. Das ist hier nicht der Fall. Nur die Farbe kann auf Hartjes hindeuten. Das Konzept wird jedoch den anderen drei wichtigsten Wünschen gerecht.

Konzept 3 wird den zwei wichtigsten Anforderungen aus der Analysephase nur teilweise gerecht. Durch die Metallstäbe können Schuhkartons beim herausnehmen beschädigt werden und die Größen sind auf Grund der Ausziehböden nur teilweise sichtbar. Das Möbelstück kann nicht variabel an andere Schuhkartons angepasst werden. Diesen wichtigen Wunsch kann Konzept 3 durch die fest sitzenden Metallstäbe nicht gerecht werden. Hartjes ist bei diesem Konzept nicht deutlich zu erkennen und das Möbelstück ist nicht flexibel zu platzieren. Darum wird das Möbelstück diesen zwei wichtigen Wünschen nicht gerecht.

Konzept 1 ist am teuersten herzustellen. Das billigste Konzept in der Herstellung wäre Konzept 2. Konzept 3 wird durch die Metallstäbe teurer als Konzept 2, aber nicht teurer als Konzept 1.

Wenn man den Anforderungskatalog neben die Konzepte legt und nach den wichtigsten Anforderungen und Wünschen schaut, scheint Konzept 2 am besten geeignet um es weiter zu entwickeln.

Bei der Wahl eines Konzepts muss jedoch auch die Meinung vom Auftraggeber Schuh Merkel berücksichtigt werden.

Konzeptwahl Schuh Merkel

Schuh Merkel hat deutlich eine Präferenz angegeben. Unabhängig vom Anforderungskatalog haben sie sich für Konzept 2 entschieden. Mit diesem Konzept können sie sehr variabel bleiben und die Kollektion ohne größere Probleme vergrößern oder verkleinern. Schuh Merkel hat außerdem Verbesserungspunkte angegeben:

- Der Stuhl von Konzept 1 ist sehr praktisch. Es wäre geschickt, im Endkonzept einen Hocker für das Herunterholen von Schuhkartons von ganz oben in der Nähe des Möbelstücks zu haben.
- Die Ausziehböden von Konzept 3 können gut in die Spalten von Konzept 2 integriert werden.
- Die Module müssen weiter entwickelt werden, sodass zum Beispiel halbe Module entstehen, um das Möbelstück noch besser in den Verkaufsraum integrieren zu können.
- Die halben vertikalen Bretter von Konzept 1 wären billiger und sehen gut aus. Darum ist es wünschenswert, diese auch im Endkonzept zu integrieren.
- Hartjes muss deutlicher zu erkennen sein. Das Hartjes-Logo von Konzept 1 fand großen Anklang und sollte am besten beim Endkonzept benutzt werden.

Fazit:

Anhand der oben genannten Gründe wird das Endkonzept auf Konzept zwei basiert. Konzept 2 bietet die meisten Möglichkeiten zum Weiterentwickeln und ist besser im Verkaufsraum einzusetzen. Es werden Teile aus den anderen zwei Konzepten im Endkonzept verarbeitet. Letztendlich soll das Endkonzept noch einmal mit dem Anforderungskatalog verglichen werden.

Um von Konzept 2 das perfekte Endkonzept zu erstellen müssen verschiedene Aspekte angepasst oder weiterentwickelt werden:

Module

- Einteilung
- Lagerung
- Halbe Module
- Elektrizität
- Lichtmodule
- Hartjes-Modul

Frames

- Indirektes Licht
- Schuhlöffel
- Ausziehboden
- Hocker
- Modulverbindungen

Beschreibung Endkonzept



Abbildung 51
A-Modul



Abbildung 52
B-Modul

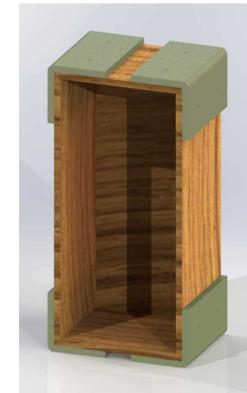


Abbildung 53
C-Modul



Abbildung 54
D-Modul

Das Endkonzept besteht aus mehreren Modulen (siehe Abbildungen 51-54). Diese können individuell nach Wunsch des Benutzers aufgestellt und miteinander kombiniert werden. Die verschiedenen Module werden in Paragraf 4.2 besprochen. Durch den modularen Aufbau wird garantiert, dass nicht nur Schuh Merkel, sondern auch andere Kunden von Hartjes das Möbelstück einsetzen können. Schuh Merkel wird das Möbelstück an einer Wand platzieren und braucht die Module, die in Abbildung 55 auf Seite 49 zu sehen sind. Wenn man Module mit der Rückwand gegeneinander aufstellt, ist es möglich, das Möbelstück frei im Raum zu benutzen. Wie hoch das Möbelstück letztendlich wird, hängt vom betreffenden Betrieb ab. Die Idee hinter dieser Aufgabenstellung war, Hartjes im Entwicklungsprozess für ein eigenes Möbelstück zu unterstützen, sodass sie ein Möbelstück passend zu ihrer Philosophie und den eigenen Schuhkartongrößen anbieten können. Das Möbelstück soll in der Zukunft auch ohne den Namen Hartjes durch die abgerundeten Ecken, dem natürlichen Holzdekor und der Olivgrauen Farbe als Möbelstück zu erkennen sein, in dem Schuhe der Firma Hartjes ausgestellt werden.

Wichtige Bestandteile des Möbelstücks sind die Frames, die individuell nach den Wünschen der Betriebe integriert werden können. Durch die abgerundeten Ecken entstehen bewusst Spalten zwischen den Modulen, die mit den Frames gefüllt werden. Jeder Betrieb kann also selbst entscheiden welcher Frame eingesetzt wird. Die verschiedenen Frames werden im Paragraf 4.3 besprochen. Die technischen Zeichnungen von jedem Modul sind im Anhang XI zu finden.

Abbildung 55 zeigt, wie das Möbelstück für Schuh Merkel aussehen wird. Um den vorhandenen Platz komplett auszuschöpfen werden drei A-Module, drei B-Module und drei C-Module eingesetzt. Alle Frames die im Anhang 4.3 erklärt werden, werden im Möbelstück integriert.



Abbildung 55

Alle Module und Regalböden werden aus Pressspan mit Holzdekor ‚Spanische Olive‘ hergestellt. Die Ecken werden auf Grund der Rundungen aus MDF hergestellt und bekommen eine olivgraue Farbe, welche noch besser zu den Schuhkartons passt. Von allen Modulen ist eine technische Zeichnung angefertigt, siehe Anhang XIII.

4.2.1 Einteilung der Module

Die Einteilung und Variationsmöglichkeiten, sowie sie in Konzept 2 beschrieben sind bleiben im Endkonzept bestehen. Der einzige Unterschied ist, dass es die A- und B-Module nicht mehr separat gibt und dass einige vertikale Bretter nach hinten platziert sind. Es passen immer noch 24 oder 28 Schuhkartons in ein Modul. Es entsteht ein AB-Außenmodul, in welches das Bretterpaket A oder B hineinpasst. Die Rückwand wird aus 5mm dicker MDF-Platte hergestellt. Alle Regalböden werden mit einem Schwedenträger befestigt (Abbildung 56), unter anderem weil die vertikalen Bretter beider Module denselben Abstand haben. Diese Löcher für den Schwedenträger sind also immer verdeckt. Für die Befestigung der horizontalen Böden werden an den Seitenwänden des Außenmoduls Löcher gebohrt. Es sind immer zwei mal zwei Löcher zu erkennen die nicht benutzt werden (in Abbildung 57 Blau markiert). Um die Bretter der beiden Module nicht miteinander zu vertauschen, zum Beispiel bei der Aufbewahrung, bekommen alle Bretter von Modul A eine weiße Rückseite. Am Außenmodul kann man deutlich erkennen, was oben und unten ist. Das untere und obere Brett haben drei mal vier Löcher in demselben Abstand. Rechts und links sind vier mal zwei Löcher in kleineren Abständen, siehe Abbildung 58. Die Rückwand hat immer rechts oben ein Loch um alle Teile mit Licht und Strom zu versorgen. Dieses Loch verschwindet hinter den Schuhkartons, wenn es nicht benutzt wird. Steht das Lichtmodul im B-Modul ist das Loch nicht mehr zusehen.

Beim Bretterpaket A werden Stellfüße mitgeliefert (Abbildung 59). Diese können an den Löchern befestigt werden, mit denen die Ecken an das Modul verbunden werden. Die Stellfüße garantieren ein gerades Stehen der Module und verhindern das Wackeln.

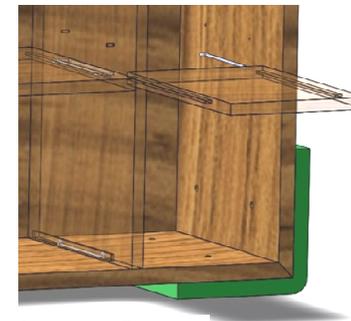


Abbildung 56



Abbildung 57

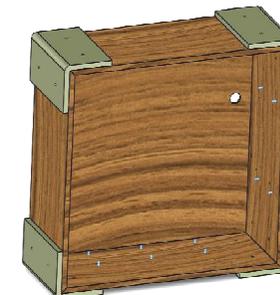


Abbildung 58



Abbildung 59

4.2.2 Aufbewahrung

Wichtig ist zu wissen, wie das Möbelstück aufbewahrt werden kann. Einerseits sind diese Module schon besser zu verstauen als ein großes zusammenhängendes Möbelstück, andererseits würde man Platz sparen, wenn die Module zusammengeklappt oder abgebaut werden können. Nach einem Gespräch mit Schuh Merkel und dem Schreiner wurde sich dafür entschieden, alle Module so zu belassen wie sie sind. Außerdem wäre es möglich, dass Hartjes alle Module anliefert und wieder zurück nehmen kann, wenn diese nicht gebraucht werden. Ein zusammenklappbares Möbelstück herzustellen würde die Kosten erhöhen, würde jedoch wie im Anhang XII beschrieben funktionieren.

Jedes Modul wird schon als Ganzes zu den Betrieben geliefert. Ausgehend von den Collagen der Marktanalyse haben die anderen Schuhgeschäfte, genauso wie Schuh Merkel wenig Platz um ein Modul selbst zusammen zu bauen. Das Außenmodul wird mithilfe von Dübeln und Holzleim zusammengebaut, denn das spart Geld. Der komplette Aufbau der verschiedenen Module miteinander ist die Aufgabe jeden Betriebes.

4.2.3 Halbe Module

Um zu ermöglichen, dass andere Betriebe im Aufbau mehr variieren können, ist ein halb großes Modul entwickelt. Zwei dieser Module passen genau auf ein AB-Modul; die Höhe ist die gleiche. Darum kann das Modul, von jetzt an C-Modul genannt, auch horizontal auf dem AB-Modul liegen. Somit kann jeder Betrieb selbst entscheiden, welche Module den verfügbaren Platz am besten ausfüllen. Wenn das C-Modul steht, können wie beim AB-Modul zwei horizontale Regalböden platziert werden, entweder auf der Höhe des B-Moduls für große Kartons, oder für mittlere Kartons. An den Seitenwänden entstehen also zwei mal zwei Löcher für den Schwedenträger. Für Schuh Merkel ist es wichtig, dass das C-Modul dazu kommt, da dann die Höhe der Wand mit zwei AB-Modulen und einem liegenden C-Modul komplett ausgenutzt werden kann. Leider ist die Wand zu klein für drei aufeinander gestapelte AB-Module. Die Spalten die zwischen den Modulen entstehen, werden durch Frames ausgefüllt (Siehe Paragraf 4.3). Auch im C-Modul befindet sich ein Loch in der Rückwand für die Stromversorgung für das Hartjes-Logo. Es passen 14 große oder 16 mittlere Schuhkartons in dieses Modul.

4.2.4 Eckmodul

Um das Endkonzept bei anderen Betrieben sinnvoll einsetzen zu können, muss ein Eckmodul für das Inneneck entworfen werden. Um eine Übersicht zu bekommen was schon auf dem Markt vertreten ist, ist eine Collage angefertigt (Abbildung 60). Auf dieser Collage sind verschiedene Lösungen zu sehen, die alle gut funktionieren. Die verschiedenen Lösungen haben Vor- und Nachteile. So wäre es ein Vorteil von Figur 2 und 4, dass Schuhkartons gut hineinpassen, da die Bretter alle gerade sind. Ein großer Nachteil bei Figur 2 ist jedoch, dass zu viel Platz verloren geht und die Ecke nicht komplett genutzt wird. Der Vorteil der Figuren 1, 3 und 5 ist wiederum, dass der Raum komplett ausgenutzt wird. Hier hat man das Problem der abgerundeten Bretter, auf den keine viereckigen Schuhkartons passen. Natürlich könnten hier auch Schuhe oder andere Materialien, sowie Socken oder Informationshefte, präsentiert werden. Hartjes liefert diese anderen Materialien nicht mit, wodurch diese Lösung nicht geeignet ist. Schuhe, die in einer Ecke auf Kniehöhe ausgestellt werden, sind nicht geschickt platziert, da die Schuhe da leicht übersehen werden können. Desweiteren haben Kunden in der Umfrage angegeben, dass Schuhe idealerweise auf Augenhöhe präsentiert werden können.



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4



Figuur 5

Abbildung 60

Es scheint, dass von allen gefundenen Lösungen Figur 4 am besten geeignet ist, um Schuhkartons hinein zu setzen und gleichzeitig den Platz komplett auszuschöpfen. Darum wird Figur 4 ausgewählt, um weiter auszuarbeiten.

Letztendlich ist ein D-Modul entstanden (siehe Abbildung 61) um so wenig wie möglich Platz zu verlieren. In das D-Modul passt nur ein Schuhkarton. Für das Außeneck können zwei Module aneinander platziert werden (Abbildung 63).

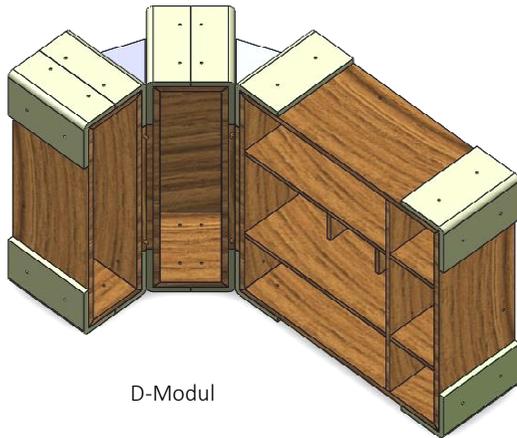


Abbildung 61

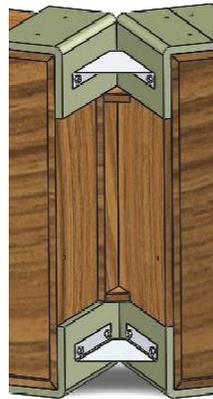


Abbildung 62

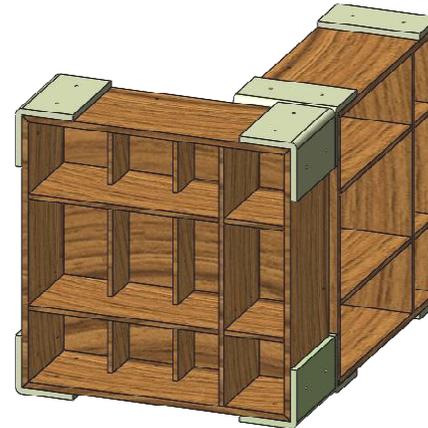


Abbildung 63

Das C-Modul wäre hierfür weniger geeignet, da zu viel Platz verloren gehen würde. Durch ein V-Stück, zu sehen in Abbildung 62, können die Module miteinander verbunden werden.

Genauso wie bei den anderen Modulen entstehen durch die olivgrauen Ecken ein Spalt zwischen den Modulen. Weil die Module in einem Winkel zusammenstehen, ist hierfür ein spezieller Frame entworfen, Abbildung 64. Dieser Frame muss während des Aufbaus, wie das V-Stück, mit Hilfe einer Schraube und einem Loch mit dem Modul verbunden werden. Dann kann das andere Modul daneben geschoben werden.

Der Frame wird mit den V-Stücken und den speziellen Ecken beim D-Modul mitgeliefert. Selbstverständlich kann das D-Modul auch als normales Modul verwendet werden, um so den verfügbaren Platz optimal auszunutzen. Man kann nicht davon ausgehen, dass mehrere D-Module genauso breit sind wie ein AB-Modul. Darum kann das D-Modul nur in einer Ecke, an den Seiten oder horizontal oben darauf genutzt werden. In ein D-Modul passen sieben große und acht mittlere Schuhkartons.



Abbildung 64

4.2.5 Lichtmodul

Um Schuhe am eindrucksvollsten zu präsentieren ist eine gute Beleuchtung notwendig. Diese Beleuchtung wird nicht in allen Modulen vorhanden sein. Die LED-Spots aus Konzept 2 werden in einem neuen Lichtmodul integriert (Abbildung 65), welches für die Präsentation von Schuhen eingesetzt werden kann. Dieses Lichtmodul wird, sowie in der Benutzeruntersuchung herausgefunden, am besten auf Augenhöhe eingesetzt. Darum passt es perfekt in das B-Modul, wenn drei vertikale Regalböden herausgenommen werden (Abbildung 66). Vier LED-Spots werden an der Decke des Moduls befestigt und ein weißer Hintergrund gewährleistet, dass die Schuhe besser sichtbar sind und der Blick der Kunden darauf gelenkt wird. Die LED-Spots (Abbildung 67) sind aus Aluminium gemacht und haben eine warmweiße Farbe von 2700K. In der Analysephase wurde deutlich, dass Leder am besten mit warmen Farben beleuchtet werden kann. In Paragraf 1.9 wird die Wahl von LED Lampen näher erklärt. Die Spots werden an das Brett geschraubt (Abbildung 68). Sie sind circa 20mm dick. Die Kabel werden durch ein kleines Loch an der Rückwand mit dem Stromnetz verbunden. Die Kabel und Spots sind von vorne nicht zu sehen, da eine Holzleiste angebracht ist. Der Vorteil dieser benutzen Spots ist, dass sie schwenkbar sind und individuell auf die Schuhe eingestellt werden können (Abbildung 69). Ein anderer Vorteil ist, dass es sie schon in einem Viererpack zu kaufen gibt.



Abbildung 65

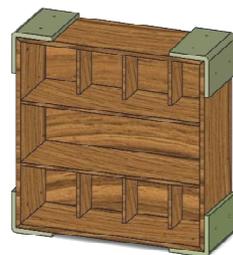


Abbildung 66



Abbildung 67

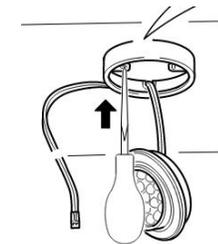


Abbildung 68



Abbildung 69

Das Lichtmodul kann in ein B-Modul geschoben werden. Um das Lichtmodul an das Stromnetz anzuschließen wird der Stecker während dem Aufbau durch ein Loch in der Rückwand des AB-Außenmoduls gesteckt. Ein Nachteil ist hier, dass die Lichtmodule nicht ohne weiteres in ein B-Modul platziert werden können. Schuh Merkel hat deutlich gemacht, dass das Möbelstück mehrere Jahre so stehen bleibt wie es das erste Mal aufgebaut wird.

4.2.6 Hartjes-Logo

Der Name Hartjes war bei Konzept 1 durch das große Logo obendrauf deutlich zu sehen. Dieses Logo wurde von hinten indirekt beleuchtet. Um Hartjes auch bei dem Endkonzept hervorzuheben, ist ein neues Hartjes-Logo entstanden (Abbildung 70). Es besteht aus einem Halter aus Pressspan mit Dekor ‚Spanische Olive‘ und einer Plexiglasplatte. Der Halter mit Nut ist in Abbildung 71 zu sehen. Das Plexiglas wird auf vier kleine Vorrichtungen geleimt, da in der Nut das LED-Band liegt. Durch kleine Löcher in den Vorrichtungen kann das LED-Band miteinander verbunden werden (Abbildung 72). Plexiglas besteht aus Polymethylmethacrylat (PMMA). In diesem Plexiglas wird der Name Hartjes mit einer CNC Fräse hinein gefräst.

Durch das LED-Band in der Nut entstehen Lichtakzente im Plexiglas durch die Brechung von Licht. Wie das wirkt, ist im Anhang XVIII anhand eines Beispiels zu erkennen. Es ist das beste um farbiges Licht zu benutzen. Es wird die Farbe Grün empfohlen, um so den Naturaspekt noch zu betonen. Das Hartjes-Logo kann in ein C-Modul platziert werden um darauf noch andere Module zu stellen. Um das Logo an das Stromnetz anzuschließen, wird ein Stecker durch ein Loch in der Rückwand des C-Moduls gesteckt.

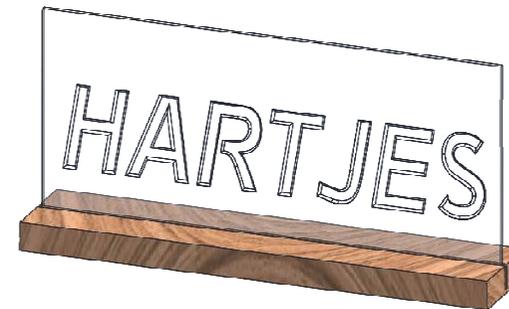


Abbildung 70

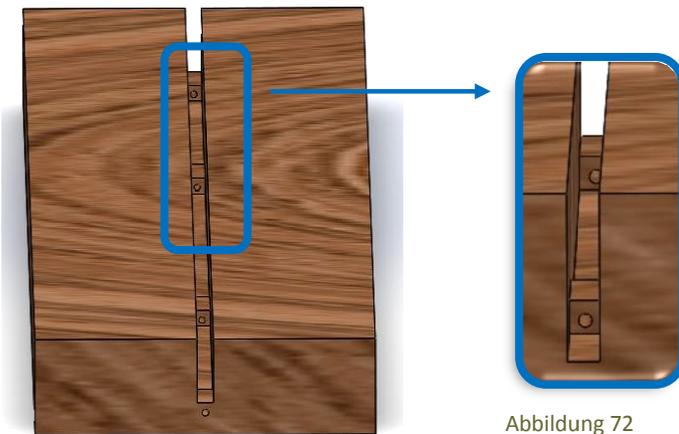


Abbildung 72

Abbildung 71

Es können mehrere Frames in das Möbelstück integriert werden. Durch ein Loch können die Frames mit Schrauben in den Spalten fixiert werden, siehe Abbildung 73. Alle Frames werden aus Pressspan mit Dekor ‚Spanische Olive‘ hergestellt, da dies zu den Modules passt. Von allen Frames ist eine technische Zeichnung vorhanden (Anhang XIV).

4.3.1 Indirektes Licht

Durch einen indirekten Lichtframe kann das Aussehen des Möbelstücks verbessert und für Kunden attraktiver werden. Das Frame besteht aus einer trüben Plexiglasplatte und LED-Band (Abbildung 74). Das LED-Band beleuchtet das Plexiglas von hinten und wird mit Hilfe von Klebeband fixiert. Das Plexiglas wird in zwei Nuten an den Seiten geleimt. Da der Stecker während des Aufbaus ans Stromnetz angeschlossen wird, muss vorher deutlich sein, wo indirektes Licht platziert wird. Es wird empfohlen, das indirekte Licht vertikal einzusetzen, da so mehr Ausziehböden für die Schuhpräsentation horizontal eingesetzt werden können. Der Frame hat vorne zwei kleine runde Griffe aus Holz, um es wieder aus dem Spalt zu holen.

4.3.2 Schuhlöffel

Der Frame für Schuhlöffel besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil wird mit den Modulen, wie oben beschrieben, verbunden. Durch eine Nut wird gewährleistet, dass der zweite Teil nicht komplett herausgezogen werden kann, siehe Abbildung 76. Am zweiten Teil ist an der Vorderseite ein gebrauchsfertiger Griff aus Metall und ein Aufkleber befestigt. Dieser soll den Kunden deutlich machen, dass Schuhlöffel vorhanden sind und sie den Frame herausziehen dürfen (Abbildung 75). Am Metallstab können Schuhlöffel aufgehängt werden.



Abbildung 73

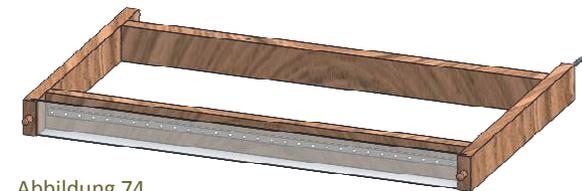


Abbildung 74

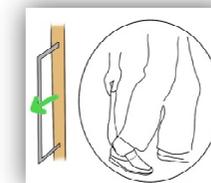
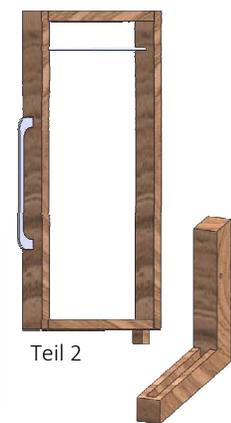


Abbildung 75



Teil 2

Teil 1

Abbildung 76

4.3.3 Ausziehframe für die Schuhpräsentation

Der Ausziehframe besteht aus zwei Teilen (Abbildung 77). Der Unterframe hat eine große Aussparung in dem der Holzstopp vom obersten Teil hinein kommt und wird am Modul befestigt. Die Funktionsweise und das Aussehen von Konzept 3 sind verbessert. Der obere Teil besteht aus einer durchgehenden Platte ohne Löcher. Das Brett kann mit Hilfe des gebrauchsfertigen Metallgriffs nicht weiter als 200mm herausgezogen werden. Es wird also darunter wenig Schatten geworfen. Das Unterframe hat wie das Lichtframe zwei kleine runde Holzgriffe für das Herausziehen.

Dies ist die zweite Möglichkeit um Schuhe zu präsentieren. Im Lichtmodul werden Schuhe permanent mit Hilfe von LED-Spots präsentiert. Dieser Ausziehboden kann individuell benutzt werden, zum Beispiel für eine spezielle Kollektion. Außerdem können die vorhandenen Spots von Schuh Merkel benutzt werden, um Schuhe zu beleuchten.

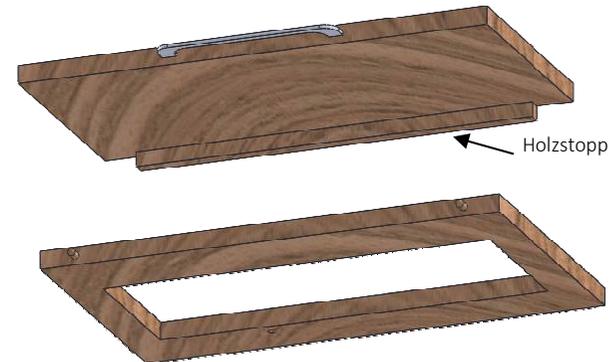


Abbildung 77

4.3.4 Hocker

Im untersten Modul kann ein Hocker hineingeschoben werden. Dieser passt in alle untersten Fächer des A-Moduls (siehe Endrender, Seite 49). Dieser Hocker soll das Nehmen von oberen Schuhkartons unterstützen. Da Kunden in der Befragung angegeben haben, dass sie gerne einen Spiegel möchten, ist einer an der Vorderseite des Hockers befestigt (Abbildung 78). Der Hocker kann mit Hilfe eines nicht zu erkennenden Griffs aus demselben Holzdekor herausgezogen werden. So können Kunden den Hocker nicht als solchen erkennen. Idealerweise wird der Hocker nur von Mitarbeitern von Schuh Merkel benutzt. Über eine Lösung zwischen den Modulen ist nachgedacht. Diese wird im Anhang XV beschrieben. Diese Lösung wird jedoch sehr teuer in der Herstellung sein und darum ist es für Schuh Merkel nicht relevant.

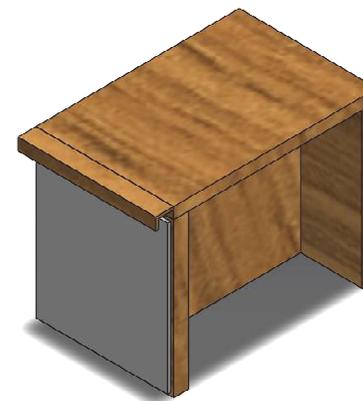


Abbildung 78

4.3.5 Frame C-Modul

Da das C-Modul schmäler ist als das AB-Modul können die Spalten nicht mit den schon vorhandenen Frames ausgefüllt werden. Darum ist ein spezieller C-Frame entwickelt, der genau in den kleinen Spalt zwischen den Ecken passt (Abbildung 79). An der Vorderseite ist ein kleiner runder Holzgriff befestigt, um den Frame wieder herausziehen zu können. Wenn zwei C-Module aufeinander stehen, müssen zwei Frames verwendet werden, da ein Frame 25mm und der Spalt zwischen den Modulen 50mm dick ist.



Abbildung 79

4.3.6 Füllframe

Dieser Frame stellt sicher, dass alle Spalten zwischen den Konzepten ausgefüllt werden (Abbildung 80). Der Frame hat, wie manch anderer auch, an der Vorderseite zwei kleine runde Holzgriffe. Pro entstandene Spalte zwischen zwei Modulen müssen zwei dieser Frames benutzt werden, da ein Frame 25mm und eine Spalte 50mm dick ist. Durch die abgerundeten MDF-Ecken und die Farbschicht wird gewährleistet, dass die Frames 2mm Spielraum in den Spalten haben.



Abbildung 80

4.3.7 Modulverbindungen

Die Module werden mit Hilfe von Schrauben miteinander verbunden (Abbildung 81). Diese Schrauben befestigen auch die Ecken. Darum gibt es zwei verschiedene Sorten Schrauben.

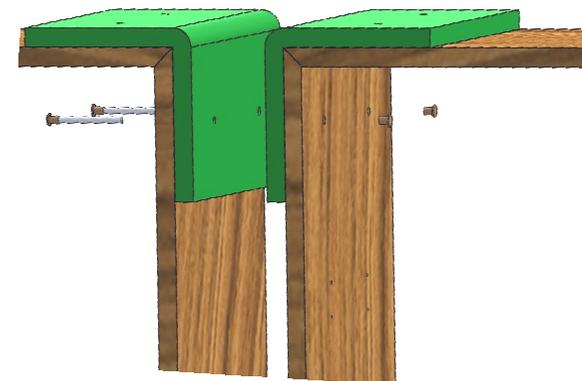


Abbildung 81

Untersuchung nach existierenden Lösungen

Es wurde eine Untersuchung ausgeführt, welche Beleuchtungsmöglichkeiten es für Möbelstücke gibt. Sehr auffallend ist, dass zwei Möglichkeiten gehandhabt werden. Die Erste ist eine mit Batterien arbeitende Lichtleiste mit einem Bewegungsmelder, siehe Abbildung 82. Die LED's gehen nach 20 Sekunden aus, darum können sind Batterien hier sinnvoll. Die zweite Lösung ist LED-Spots an der Unterseite eines Brettes zu befestigen und diese über das Stromnetz zu versorgen. In Abbildung 83 ist zu sehen, wie diese befestigt werden. Im Möbelstück kann man an einem verborgenen Platz ein kleines Loch entdecken, durch das die Kabel ans Stromnetz angeschlossen werden.



Abbildung 82

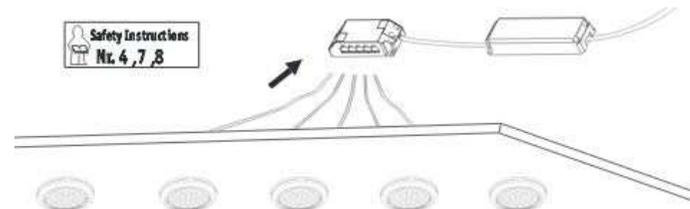


Abbildung 83

Lösung

Es wurde lange über eine Lösung für die Beleuchtung und damit die Stromversorgung nachgedacht. Der Lichtframe, das Lichtmodul und das Hartjes-Logo funktionieren alle mit LED Lampen. Im Anhang XVI sind verschiedene Lösungen für die Stromversorgung aufgezeigt, wenn alle Teile komplett variabel platziert werden sollen. Vor allem der Lichtframe kann dann individuell den Platz wechseln, ohne vorher alle Module abzubauen, da das Möbelstück an der Wand steht und es nicht gewünscht ist, die Kabel von vorne zu sehen. Letztendlich wird keine dieser im Anhang beschriebenen Lösungen umgesetzt. Es wurde auch über eine Lösung mit Akkus nachgedacht. Akkus verbessern die Benutzerfreundlichkeit während des Aufbaus, müssen jedoch geladen werden. Es könnte auch ein drahtloses Aufladen über Induktion stattfinden. Laut eines Elektrotechnikers wäre die Lösung mit Induktion sehr teuer.

Darum wurde beschlossen alle Teile die Licht beinhalten an das Stromnetz anzuschließen. Die ausgewählte Lösung ist am besten geeignet um in das Möbelstück zu integrieren und die Kosten gering zu halten. Alle Unterteile mit Licht müssen während dem Aufbau an das Stromnetz angeschlossen werden. Für die Beleuchtung mit LED Lampen ist ein 12Volt Netzteil nötig. Davon gehen alle Kabel zu den LED Spots weg. Wie man die Spots anschließt, ist im Anhang XVII zu lesen.

Wo wird das Möbelstück im Verkaufsraum von Schuh Merkel stehen?

Das Möbelstück wird, wie Abbildung 84 zeigt, an einer anderen Wand stehen als das gegenwärtige Möbelstück von Hartjes. Die Wand ist 2800mm hoch und 3800mm breit. Drum werden drei A-Module, drei B-Module und drei C-Module eingesetzt. Ein C-Modul steht rechts neben den anderen Modulen und ist in dieser Perspektive nicht zu sehen. Das Möbelstück wird etwas heller sein als abgebildet. Das Dekor von Schuh Merkel passt sehr gut zu dem ausgewählten Dekor für das Möbelstück für Hartjes. Durch die olivgrünen Ecken und das Hartjes-Modul ist für Kunden ein deutlicher Unterschied zu den Möbelstücken von Schuh Merkel zu erkennen.



Abbildung 84

Um beweisen zu können, dass die gewählte Pressspanndicke das Gewicht der Schuhe aushält und weniger als 5mm durchbiegt ist eine Rechnung aufgestellt. Die Vorlage für diese Rechnung ist im Anhang XX zu finden.

Gefragt: verteilte Belastung q, da 40kg über dem ganzen Regalboden verteilt werden. Der größte Regalboden hat das B-Modul. Dieser wird unter Belastung am meisten durchbiegen und wird darum für die Rechnung benutzt.

Gegeben:

| <u>Formeln:</u> | <u>Werte:</u> |
|---|---------------------------|
| $Flächenlast = F / A [N/mm^2]$ | $l = 1000 \text{ mm}$ |
| $q = Flächenlast \times b [N/mm]$ | $b = 370 \text{ mm}$ |
| $I = \frac{b \times d^3}{12} [mm^4]$ | $d = 19 \text{ mm}$ |
| $f = \frac{q \times l^4}{384 \times E \times I} [mm]$ | $E = 1600 \text{ N/mm}^2$ |
| | $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ |
| | $m = 40 \text{ kg}$ |

Rechnung:

$$Flächenlast = F / A [N/mm^2]$$

$$F = m \times g = 40 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 392,4 \text{ N}$$

$$A = l \times b = 1000 \text{ mm} \times 370 \text{ mm} = 370.000 \text{ mm}^2$$

$$Flächenlast = 392,4 \text{ N} / 370.000 \text{ mm}^2 = 1,06 \times 10^{-03} \text{ N/mm}^2$$

$$q = Flächenlast \times b [N/mm] = 1,06 \times 10^{-03} \text{ N/mm}^2 \times 370 \text{ mm} = 0,3924 \text{ N/mm}$$

$$I = \frac{b \times d^3}{12} [mm^4] = \frac{370 \text{ mm} \times (19 \text{ mm})^3}{12} = 211.485,83 \text{ mm}^4$$

$$f = \frac{q \times l^4}{384 \times E \times I} [mm] = \frac{0,3924 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \times (1000 \text{ mm})^4}{384 \times 1600 \text{ N/mm}^2 \times 211.485,83 \text{ mm}^4} = \mathbf{3,0199 \text{ mm}}$$

Antwort: Der Regalboden biegt sich unter einer Belastung von 40kg circa 3mm durch. Durch die Unterstützung der vertikalen Bretter wird dies jedoch verringert.

Der Schreiner hat einen Kostenvoranschlag (Anhang XIX) für jeden Modul aufgestellt. So kann Schuh Merkel die Lösungen Hartjes zeigen und angeben, wie viel ein Modul kosten wird. Das ist wichtig, falls die Module vielleicht irgendwann durch Hartjes verkauft werden und andere Kunden diese erwerben wollen. Tabelle 3 zeigt die Kostenübersicht.

| Module | Kosten Netto / Stück | Gesamtkosten für Schuh Merkel |
|---|---|-------------------------------|
| A-Modul | 594,00 € | 3 x 594,00 € |
| B-Modul | 594,00 € | 3 x 594,00 € |
| C-Modul | 470,00€ | 3 x 470,00€ |
| D-Modul | 409,00€ | - |
| Lichtmodul (zonder lichtelementen) | 131,00€ | 3 x 131,00€ |
| Frames | | |
| Frame für indirektes Licht (ohne Lichtelemente) | 166,00€ | 2 x 166,00€ |
| Ausziehboden (2 Teile) | 149,00€ | 3 x 149,00€ |
| Frame für Schuhlöffel | 280,00€ | 1 x 280,00€ |
| Hocker | 159,00 € | 1 x 159,00 € |
| Lichtelemente | | |
| <i>Für Lichtmodul</i> | | |
| INREDA Spot LED, 4 Stück | 49,00€ http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/40171405/ | 3 x 49,00€ |
| ANSLUTA Schnur | 5,00€ http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/50116593/ | 3 x 5,00€ |
| <i>Für Lichtframe</i> | | |
| LED-Band | 12€/m http://www.amumot-shop.de/LED-Haus-Beleuchtung/LED-Lichtband/ | 2 x 12€ |
| LED-Travo | 16€ http://www.amumot-shop.de/LED-Haus-Beleuchtung/LED-Zubehoer/LED-Trafo/48WLED-Trafo-4A-mit-Netzsteckerkabel-und-12V-DC-Stecker.html | 1 x 16€ |
| | | = 6787,00€ |

Tabelle 3

Schlussfolgerung Analysephase

In der Analysephase wurde herausgefunden, dass Schuh Merkel und Hartjes keine auffälligen Farben benutzen. Durch das Dekor ‚Spanische Olive‘ und der olivgrauen Farbe der Ecken im Endkonzept, passt das Design des Möbelstücks zu beiden Betrieben. Schuh Merkel will außerdem, dass das Möbelstück ein natürliches Aussehen bekommt. Durch die Dekorfarbe, die Furchen darin und die abgerundeten Ecken, wird dies realisiert. Darum wird kein Glas für die Regalböden verwendet. Echtes Holz wäre zu teuer und durch Schuh Merkel oder andere Kunden von Hartjes nicht zu realisieren. Darum wird Pressspan verarbeitet.

Die Benutzung von nachhaltigen Materialien spielt für Hartjes eine zentrale Rolle. Pressspanplatten sind durch den Kleber nicht nachhaltig, haben jedoch eine lange Lebensdauer und können auf verschiedene Arten entsorgt werden. Pressspanplatten haben einen höheren energetischen Wert als echtes Holz. Darum werden sie eingesetzt, um Energie zu gewinnen. Eine Pressspanplatte besteht zu 57% aus Restholz, welches nicht mehr benutzt werden würde. So kommt der nachhaltige Aspekt doch noch teilweise in eine Pressspanplatte zurück. [8]

Durch die geordnete Einteilung der Module können die Schuhe schneller in das Möbelstück einsortiert werden und die Kunden haben eine bessere Übersicht. Der weiße, nicht reflektierende Hintergrund des Lichtmoduls sorgt für große Kontraste zwischen dem Hintergrund und den präsentierten Schuhen, die hauptsächlich dunklere Farben haben. Darum wird die Zielgruppe mit der Benutzung keine Probleme haben. Die Einteilung der Schuhkartons passen zu den Körpergrößen der Benutzer. Kleine wie auch mittelgroße Kartons werden unten platziert, große oben.

Die primären Benutzer möchten gerne, dass die Schuhe offen und sichtbar präsentiert werden. Durch die ergänzenden Ausziehböden und das Lichtmodul wird dies gewährleistet. Die sekundären Benutzer möchten, dass das Möbelstück für das Reinigen leicht zugänglich ist. Da alle Spalten zwischen den Modulen mit Frames gefüllt werden, legt sich wenig Staub nieder. Dadurch, dass alle Regalböden innerhalb von 5 Minuten aus dem Modul genommen werden können, ist das Modul an sich gut zu reinigen oder zu reparieren.

Aus der Szenario-Analyse wurde deutlich, dass die Schuhkartons genommen werden müssen, ohne dass der Stapel umfällt. Durch kleinere Stapel von maximal drei Schuhkartons und durch vertikale Bretter wurde das realisiert. Die Größen sind im neuen Möbelstück sichtbar, aber schlecht zu lesen. Das liegt an den Schuhkartons und wie die Größen darauf stehen. Es sollte eine Empfehlung an Hartjes ausgesprochen werden, dass die Größen größer aufgedruckt werden sollen.

Es war keine Option, die Größen auf das Möbelstück zu drucken, da Schuh Merkel dann zu sehr an diese Einteilung gebunden wäre. Sobald der unterste Karton verkauft wäre, würde die Einteilung nicht mehr stimmen, da dann alle Kartons einen Platz nach unten rutschen. Die präsentierten Schuhe können von den Benutzern in die Hand genommen werden, da das Möbelstück an der Vorderseite offen ist.

Aus der Benutzeruntersuchung wurde deutlich, dass Schuhlöffel und –spiegel am Möbelstück vorhanden sein müssen. Durch den Schuhlöffelrahmen und den Hocker mit dem Spiegel werden beide Aspekte umgesetzt.

Desweiteren ist der Wunsch der Benutzer, die Schuhe auf Augenhöhe zu beleuchten, erfüllt. Hartjes ist deutlich durch das Hartjes-Logo auf dem entworfenen Möbelstück zu erkennen. Durch die abgerundeten Ecken, die Farbkombination und den Aufbau der Module, wird der Verkaufsraum von Schuh Merkel moderner wirken.

Um die Schuhe so natürlich wie möglich widerzugeben, wird LED Beleuchtung eingesetzt: LED-Spots im Lichtmodul und LED-Band im Lichtrahmen und im Hartjes-Logo. Außerdem kann das Möbelstück selbstständig stehen bleiben, da die Module durch Schrauben fest miteinander verbunden sind. Es muss nicht noch zusätzlich an einer Wand befestigt werden.

Während dem Aufbau werden die Module aufeinander geschoben. Dadurch können kleine Steine Kratzer in das Material bringen. Das Dekor der Pressspanplatte ist stoßfest. Nur durch das Auf- und Abbauen der Module können Kratzer im Material entstehen. Schuh Merkel hat angegeben, dass ein Möbelstück für die Schuhpräsentation mindestens drei Jahre im Geschäft stehen bleibt, bevor es verändert wird. Darum ist die Möglichkeit für Kratzer gering. Kratzer können durch Filz komplett vermieden werden. Dieser Filz wird beim Aufbau eingesetzt, wenn man die Module aufeinander schiebt.

Jetzt muss nochmals geschaut werden, ob das Endkonzept allen Anforderungen entspricht. Darum wird der Anforderungskatalog mit dem Endkonzept verglichen:

| | Endkonzept | Anmerkungen |
|---|------------------|---------------------------------------|
| Auftraggeber | | |
| Das Möbelstück muss Platz bieten für 12 Schuhe die sichtbar präsentiert werden können. | + | |
| Es müssen 200 Schuhkartons in das Möbelstück passen. | + | |
| Das Möbelstück darf die maximalen Maße von 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) nicht überschreiten. | + | |
| Das Möbelstück muss an der Wand stehen. | + | |
| Das Licht darf die Farbe der Schuhe nicht verändern. | + | |
| Das Möbelstück darf nicht mehr als 8.000€ kosten. | + | Siehe Kosten, Paragraf 4.7 |
| Analyse | | |
| Ein horizontales Brett darf sich bei einer Belastung von 40kg nicht mehr als 5mm durchbiegen. | + | Siehe Berechnung, Paragraf 4.6 |
| Das Möbelstück muss selbstständig stehen können. | + | |
| Die Schuhkartons müssen genommen werden können, ohne dass andere Schuhkartons beschädigt werden. | + | |
| Die Größen sind sichtbar. | + | |
| Die Größen sind zu lesen. | Afhankelijk doos | |
| Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass kleine Benutzer keine Nachteile haben. | +/- | A-Modul: Möglichkeit für große Schuhe |
| Die Größen müssen logisch im Möbelstück platziert sein, sodass große Benutzer keine Nachteile haben. | + | |
| Ein Schuhkarton muss innerhalb von 10 Sekunden platziert werden können. | + | |
| Die Vorbereitungen für die Reinigung dürfen maximal 5 Minuten dauern. | + | |
| Wünsche | | |
| Das Möbelstück soll aus Pressspan gemacht werden. | + | |
| Das Möbelstück soll für die verschiedenen Größen der Damen- und Herrenschuhe anzupassen sein. | + | |
| Schuhlöcher und Schuhspiegel sollen am Möbelstück zu finden sein. | + | |
| Ein Hilfsmittel für die Anprobe der Schuhe soll anwesend sein. | - | Kein Stuhl vorhanden |
| Die Schuhe sollen beleuchtet werden. | + | |
| Die Schuhkartons können ohne Probleme vom höchsten Brett genommen werden, ohne dass eine Leiter gebraucht wird. | + | |
| Alle Größen sollen verfügbar sein. | + | |
| Das Geschäft soll eine modernere Ausstrahlung bekommen. | + | |
| Hartjes soll erkennbar sein. | + | |
| Die Lösung soll flexibel aufgestellt werden können | + | |

Antwort: das Endkonzept wird fast allen Anforderungen und Wünschen gerecht, siehe Anmerkungen.

Die technischen Zeichnungen für das Modell stehen im Anhang XI in Klammern auf der technischen Zeichnung des echten Möbelstücks. Das Modell ist im Maßstab 1:4 aus MDF hergestellt. Auch die Dicke der Bretter ist in diesem Maßstab gehalten. Die Ecken sind Dunkelbraun, da Olivgrau nicht zu dem MDF gepasst hätte. Es wurden ein A-Modul, ein B-Modul und zwei C-Module angefertigt. Die AB-Module sind knapp 270mm hoch und breit. Nicht alle Funktionen sind im Modell integriert. Die Regalböden können durch die Nuten herausgenommen werden, jedoch ist das Außenmodul für A und B nicht dasselbe. Die Regalböden werden am Modell nicht mit Schwedenträgern befestigt was im echten Möbelstück der Fall wäre. Die Frames werden mit Hilfe von Platten angedeutet. Es ist ein Lichtmodul mit LED-Spot und ein Hocker mit ‚Spiegel‘ angefertigt. Das Model ist mit Holzleim aneinander geklebt.



Abbildung 85



Abbildung 86

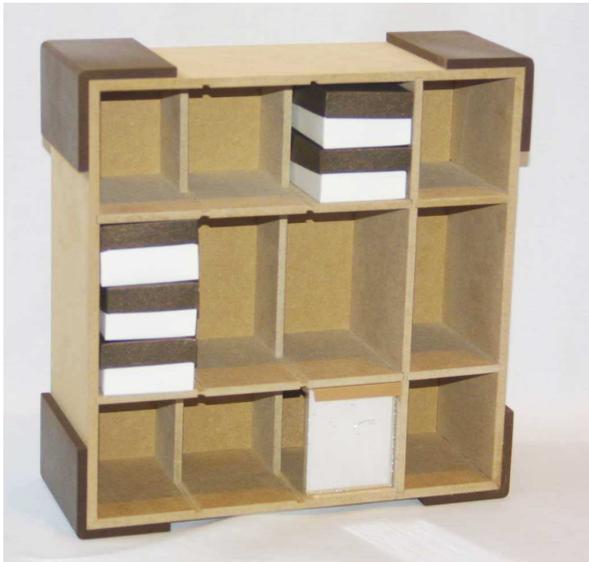


Abbildung 87 A-Modul



Abbildung 88 B-Modul



Abbildung 89 C-module



Abbildung 90

5. Fazit

Die Aufgabe war der Entwurf eines Regals für Schuh Merkel, in dem Schuhe der Marke Hartjes mit Unterstützung einer zugehörigen Beleuchtung präsentiert werden.

Das Ziel dieser Aufgabe war das Designen eines neuen Möbelstücks für Schuhe, welches zum Stil beider Betriebe passt, mit den Wünschen der Zielgruppe zu vereinen ist, und realisierbar ist für Schuh Merkel. Schuh Merkel wollte ein Möbelstück, welches in ihren Verkaufsraum passt und genug Platz bietet für Schuhkartons der Marke Hartjes. Außerdem wollten sie, dass die Lösung flexibel und günstig zu produzieren ist.

Um das Endkonzept kritisch zu betrachten kann geschaut werden, ob das Ziel dieser Aufgabe erreicht wurde. Das entworfene Möbelstück besteht aus mehreren Modulen, die nach Wunsch von Schuh Merkel aufgestellt werden können. Es können die gewünschte Anzahl an Schuhkartons im Regal ausgestellt werden. Die Frames geben dem Möbelstück ein individuelles Aussehen. Durch den modularen Aufbau kann Schuh Merkel sehr flexibel mit dem Möbelstück hantieren. Für andere Betriebe die Schuhe von Hartjes verkaufen, ist diese Lösung sehr gut in den jeweiligen Räumlichkeiten zu integrieren.

Durch die zugehörigen LED-Spots im Möbelstück selbst, muss keine neue Beleuchtung im Verkaufsraum installiert werden. Das neue und besondere an diesem Möbelstück ist, dass es aus mehreren Teilen besteht und individuell nach den Wünschen im Verkaufsraum platziert werden kann.

Die genannten Aspekte in der Detaillierung und im Anforderungskatalog machen deutlich, dass das Möbelstück zu dem Stil beider Betriebe passt und das Ziel erreicht ist.

6. Empfehlungen

Nachdem der ganze Prozess durchlaufen ist, können einige Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Die Löcher für die Stellfüße müssen mehr am Rand platziert werden, um ein Wackeln zu vermeiden. Es gibt zwei Möglichkeiten dies zu realisieren. Die erste Möglichkeit ist, dass diese Löcher andere Löcher werden als die Verbindungslöcher der Module. Die zweite Möglichkeit ist, die Verbindungslöcher mehr an den Rand zu platzieren.
- Mit dem Schreiner ist besprochen, dass die Frames für die Produktion angepasst werden müssen. So sollte zum Beispiel an einer Seite der Frames eine dünne Platte von 5mm Dicke für die Stabilität sein.
- Das Möbelstück sollte Hartjes präsentiert werden.
- Das Hartjes-Modul muss in einem speziellen Programm für die CNC-Fräse bearbeitet werden.
- Hartjes sollte Informationen über Schuhe auf Flyer drucken, da Kunden angegeben haben, dass es sehr praktisch wäre, mehr Informationen über Schuhe zu bekommen.
- Hartjes sollte die Größen größer auf die Schuhkartons drucken, um so die Benutzerfreundlichkeit während dem Einkaufen zu verbessern.
- Es sollte geschaut werden, wie Besucher auf das entworfene Möbelstück reagieren und ob der Aufkleber für die Schuhlöcher deutlich zu erkennen ist.

7. Referenzen

1. Schuh Merkel: nachgeschlagen am 10-07-2013

<http://www.schuh-merkel.de/wir-uber-uns/>

2. Hartjes: nachgeschlagen am 10-07-2013

www.hartjes.at

3. Marktuntersuchung: Collage außerhalb der Schuhstraße, nachgeschlagen am 12-08-2013

http://www.von-bergh.de/data/bilder/de/307_0.jpg

<http://images.blog.edelight.de/shinyshoes/vagabond.jpg>

<http://www.ifeacontract.com/de/wp-content/uploads/2012/04/Ladeneinrichtung-schuhugesch%C3%A4ft.jpg>

<https://lh3.ggpht.com/-XHRcOYPvwaw/T5TF25VP5al/AAAAAAAhhhU/wPjP2SbR2IM/s250-c-k-no/Tamaris+Shop+Mei%C3%9Fen+-+der+Schuhladen>

<http://www.magnetfarbe.de/images/sized/uploads/editor/ShoeShop-685x250.jpg>

<http://www.carsten-moch.de/medien/35/original/10/regal.jpg>

<http://www.restpostenserver3.de/fotos/2013/04/04/1365080427regal2.jpg>

4. Zielgruppe: Collage nachgeschlagen am 16-07-2013

http://www.ratgeberzentrale.de/uploads/tx_news/19289_32730_Bild1.jpg

http://www.hoersterumzug.de/tl_files/hoerster/images/header/umzug_senioren.jpg

<http://www.unfallopfer-netz.de/wp-content/uploads/2012/12/Senioren.jpg>

<http://www.senioren-ratgeber.de/multimedia/161/110/201/50841387025.jpg>

http://www.dvm-senioren.de/wp-content/uploads/2013/04/Pflegeversicherung-Beratung-DVM-Senioren_S_980.jpg

<http://www.senioren-ratgeber.de/multimedia/55/150/268/78936219665.jpg>

5. Zielgruppe: Text nachgeschlagen am 16-07-2013

<http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309>

<http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309>

<http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309>

Eger A., Bonnema M., Lutters E, Van der Voort M..(2010). *Productontwerpen (4e druk)*. Den Haag: Boom lemma uitgevers

6. Lichtstudie: Text und Bilder, nachgeschlagen am 12-07-2013

6.1 <http://www.licht.de/de/licht-know-how/beleuchtungsqualitaet/von-licht-und-schatten/>

6.2 <http://www.licht.de/de/licht-know-how/beleuchtungsqualitaet/farbwiedergabe/>

6.3 <http://www.licht.de/de/info-und-service/licht-specials/led-das-licht-der-zukunft/die-lichtquelle-led/leds-lebensdauer/>

6.4 <http://www.licht.de/de/info-und-service/licht-specials/led-das-licht-der-zukunft/die-lichtquelle-led/weisse-leds-und-farbtemperatur/>

6.5 <http://www.wirsindheller.de/LED-Downlights.47.0.html>

6.6 Licht.de. (?). Die Beleuchtung mit künstlichem Licht. *Licht.wissen 01*, ISBN 978-3-926 193-38-4. 4/08/15/IVb

6.7 Licht.de. (?). Shopbeleuchtung, attraktiv und effizient. *Licht.wissen 06*, ISBN-Nr. PDF-Ausgabe 978-3-926193-65-0. 01/11/20/06II

6.8 Licht.de. (?). LED: Das Licht der Zukunft. *Licht.wissen 17*, ISBN-Nr. PDF-Ausgabe 978-3-926193-56-8. 04/10/25/17II

6.9 http://www.led-emotion.de/media/images/popup/LED-Band_120LEDs_weiss_24V.JPG

6.10 <http://www.wirsindheller.de/LED-Leisten-Stripes.51.0.html>

7. Organische Formen, nachgeschlagen am 20-07-2013

http://www.interiorpark.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/y/by_bee_b_90_sou_3.jpg

http://www.interiorpark.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/y/by_bee_b_88_ant_4.jpg

http://www.architecture-preview.com/images/SOCL_photo-Leo-Torri_DuPont-Corian-17.jpg

http://www.beton.org/uploads/RTEmagicC_polpo_famiglia_01.jpg.jpg

http://www.bighome.de/images/blog/DDW_2010-Niederlaendisches-Design_Dekoration.jpg

<http://www.google.de/imgres?q=organische+m%C3%B6bel&hl=de&biw=1680&bih=920&tbnid=m9DkmWTSOQYjnM:&imgrefurl=http://www.dailyimpulse.de/category/furniture/seatings/&docid=vwirwt8iCyHAOM&imgurl=http://www.dailyimpulse.de/wp-content/uploads/2011/04/dailyimpulse-bae-sehwa-steam12-03-320x250.jpg&w=320&h=250&ei=3hHIUa31MsW1Pd6egcgE&zoom=1&iact=hc&vpx=468&vpy=439&dur=450&hovh=132&hovw=167&tx=130&ty=90&page=2&tbnh=132&tbnw=167&start=44&ndsp=55&ved=1t:429,r:65,s:0,i:283>

http://wohndee.wunderweib.de/media/redaktionell/wunderweib/wohnendeko/einrichtenundrenovieren/mbel_2/ergonomischeliege/liege-12.jpg

8. Spaanplaat, nachgeschlagen am 27-09-2013

<http://www.umweltschutz-bw.de/?lvl=890>

9. Konzept 2, Körpergrößen nachgeschlagen am 27-09-2013

Eger A., Bonnema M., Lutters E, Van der Voort M..(2010). *Productontwerpen (4e druk)*. Den Haag: Boom lemma uitgevers, pagina 119

Endkonzept:

10. Led spots, nachgeschlagen am 27-09-2013

<http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/40171405/>

http://www.ikea.com/de/de/assembly_instructions/inreda-spot-led__AA-870355-1_pub.pdf

11. Stellüße, nachgeschlagen am 20-09-2013

[http://www.art-office-](http://www.art-office-shop.de/WebRoot/Store13/Shops/63457315/5147/37DE/9E65/5AC9/571F/COA8/2935/D5E4/4er_Stellfuss_Kreuzschlitz_02.jpg)

[shop.de/WebRoot/Store13/Shops/63457315/5147/37DE/9E65/5AC9/571F/COA8/2935/D5E4/4er_Stellfuss_Kreuzschlitz_02.jpg](http://www.art-office-shop.de/WebRoot/Store13/Shops/63457315/5147/37DE/9E65/5AC9/571F/COA8/2935/D5E4/4er_Stellfuss_Kreuzschlitz_02.jpg)

12. Anhang, nachgeschlagen am 03-10-2013

[http://www.google.de/imgres?start=107&um=1&hl=en&biw=1366&bih=598&tbm=isch&tbnid=1gOqDO8l91BleM:&imgrefurl=http://kleinanzeigen.ebay.de/anzeigen/s-anzeige/5-klapprahmen,-palettenrahmen-mit-4-scharnieren-fuer-europaletten/135387246-84-](http://www.google.de/imgres?start=107&um=1&hl=en&biw=1366&bih=598&tbm=isch&tbnid=1gOqDO8l91BleM:&imgrefurl=http://kleinanzeigen.ebay.de/anzeigen/s-anzeige/5-klapprahmen,-palettenrahmen-mit-4-scharnieren-fuer-europaletten/135387246-84-17474&docid=bufKacLH4x6EVM&imgurl=http://i.ebayimg.com/00/s/NzY4WDEwMjQ%253D/%2524%28KGrHqF,!qsFH3lp%29VQMBS!%252BeMS,yw~48_20.JPG&w=800&h=600&ei=IMQlUsawE8qohAfYoIHocQ&zoom=1&iact=rc&dur=704&page=5&tbnh=140&tbnw=189&ndsp=28&ved=1t:429,r:31,s:100,i:97&tx=130&ty=53)

[17474&docid=bufKacLH4x6EVM&imgurl=http://i.ebayimg.com/00/s/NzY4WDEwMjQ%253D/%2524%28KGrHqF,!qsFH3lp%29VQMBS!%252BeMS,yw~48_20.JPG&w=800&h=600&ei=IMQlUsawE8qohAfYoIHocQ&zoom=1&iact=rc&dur=704&page=5&tbnh=140&tbnw=189&ndsp=28&ved=1t:429,r:31,s:100,i:97&tx=130&ty=53](http://www.google.de/imgres?start=107&um=1&hl=en&biw=1366&bih=598&tbm=isch&tbnid=1gOqDO8l91BleM:&imgrefurl=http://kleinanzeigen.ebay.de/anzeigen/s-anzeige/5-klapprahmen,-palettenrahmen-mit-4-scharnieren-fuer-europaletten/135387246-84-17474&docid=bufKacLH4x6EVM&imgurl=http://i.ebayimg.com/00/s/NzY4WDEwMjQ%253D/%2524%28KGrHqF,!qsFH3lp%29VQMBS!%252BeMS,yw~48_20.JPG&w=800&h=600&ei=IMQlUsawE8qohAfYoIHocQ&zoom=1&iact=rc&dur=704&page=5&tbnh=140&tbnw=189&ndsp=28&ved=1t:429,r:31,s:100,i:97&tx=130&ty=53)

http://www.ikea.com/de/de/assembly_instructions/inreda-spot-led__AA-870355-1_pub.pdf

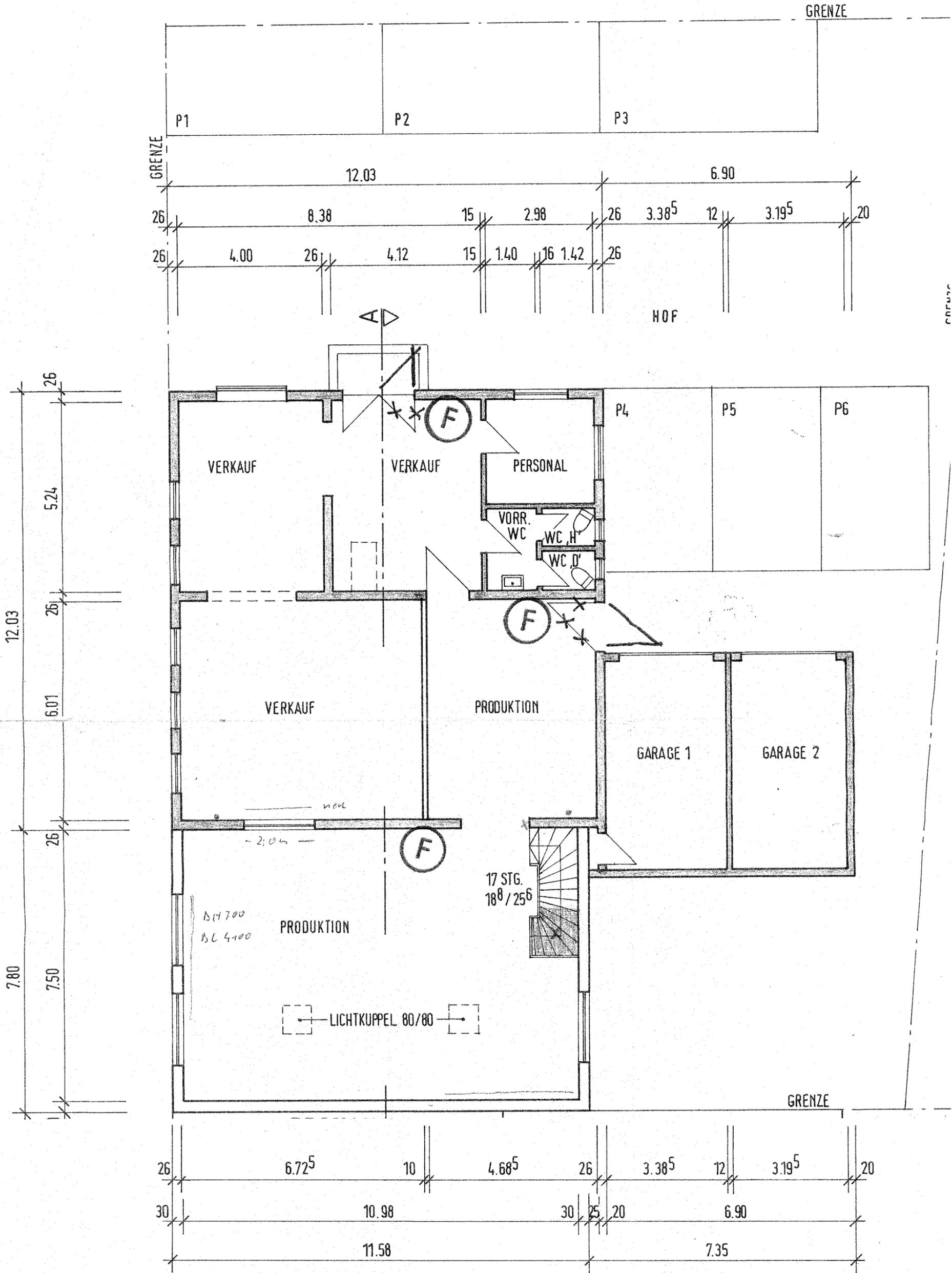
<http://www.tischler-ole-welzel.de/Holzwerkstoffe/DurchbiegungRechnung.pdf>

Anhang

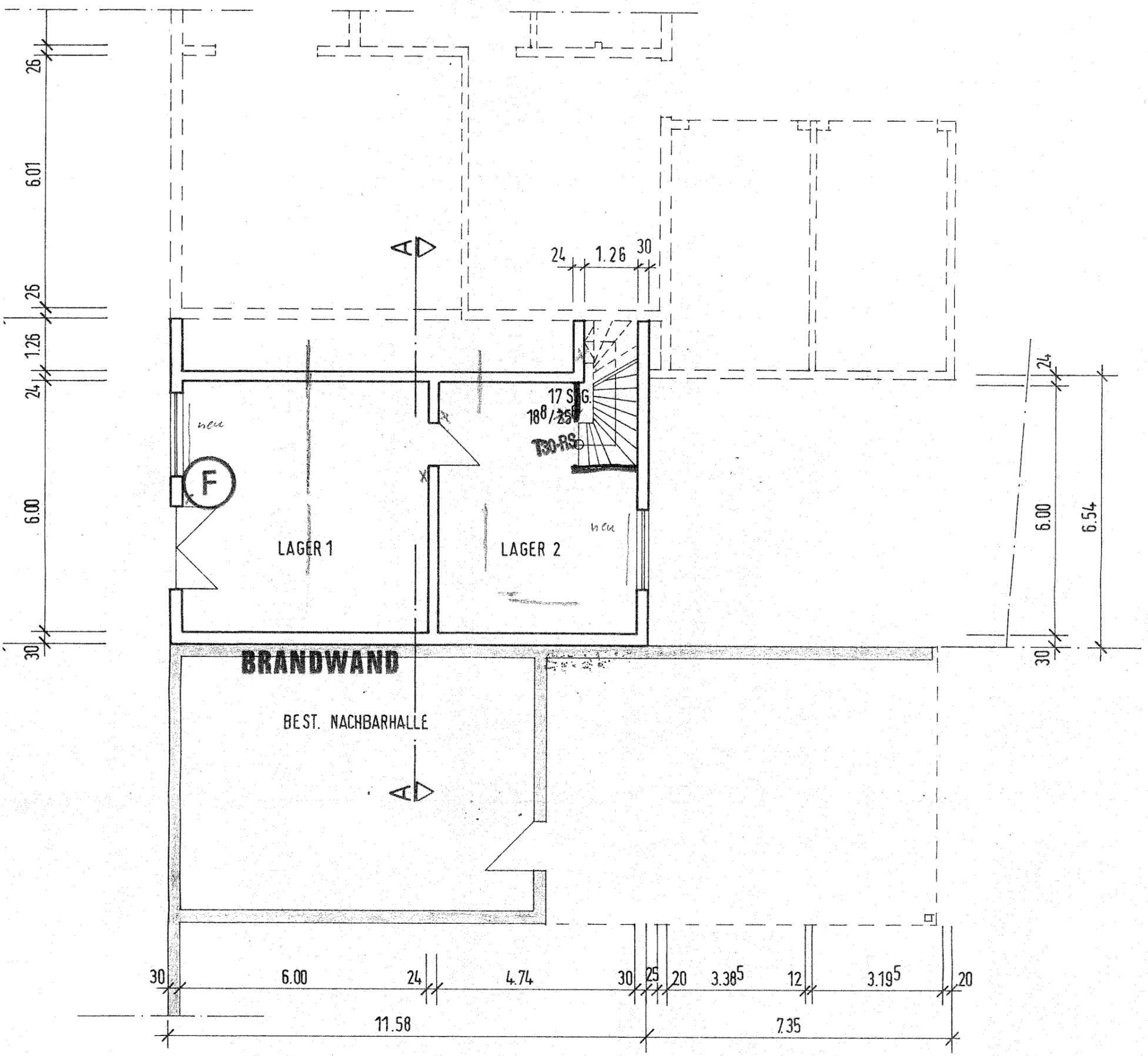
Inhalt

| | |
|---|-----|
| I Gegenwärtige Situation-Grundriss Schuh Merkel | 74 |
| II Gegenwärtige Situation - Fotos Schuh Merkel | 76 |
| III Marktuntersuchung Collagen | 77 |
| IV Benutzeruntersuchung – Fragebogen | 80 |
| V Benutzeruntersuchung – Resultaten | 82 |
| VI Konzept 1 – Technische Zeichnung | 85 |
| VII Konzept 1 – Lösung blockieren Stuhl | 86 |
| VIII Konzept 2 – Technische Zeichnung | 87 |
| IX Konzept 2 – Frames und Verbindungen | 89 |
| X Konzept 3 – Technische Zeichnung | 90 |
| XI Endkonzept - Technische Zeichnungen | 91 |
| XII Endkonzept – Aufbewahrungsmöglichkeiten | 96 |
| XIII Endkonzept Module – Technische Zeichnungen | 97 |
| XIV Endkonzept Frames – Technische Zeichnungen | 100 |
| XV Endkonzept – Lösung Hocker zwischen Modulen | 103 |
| XVI Endkonzept Beleuchtung – Ideen | 104 |
| XVII Endkonzept Beleuchtung - Lösung | 108 |
| XVIII Endkonzept Hartjesmodul – Beispiel | 109 |
| XIX Endkonzept – Kostenvoranschlag Schreiner | 110 |
| XX Vorlage Berechnung Pressspan | 111 |

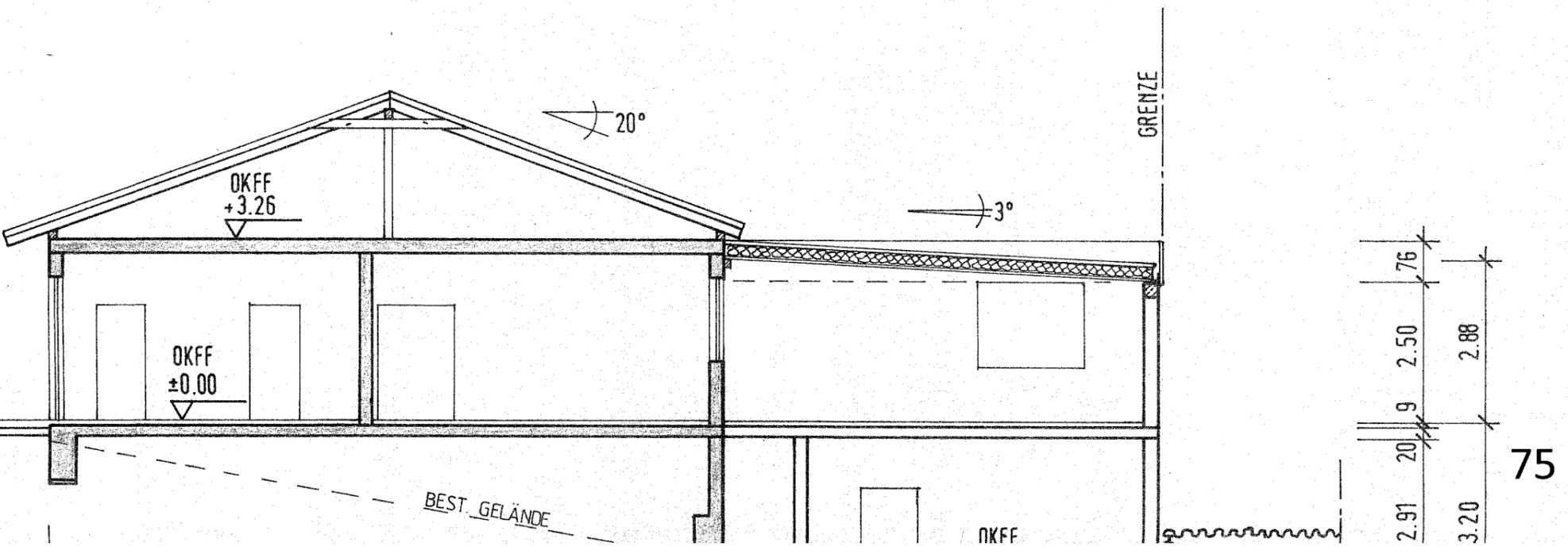
I Gegenwärtige Situation - Grundriss Schuh Merkel



ERDGESCHOSS



UNTERGESCHOSS



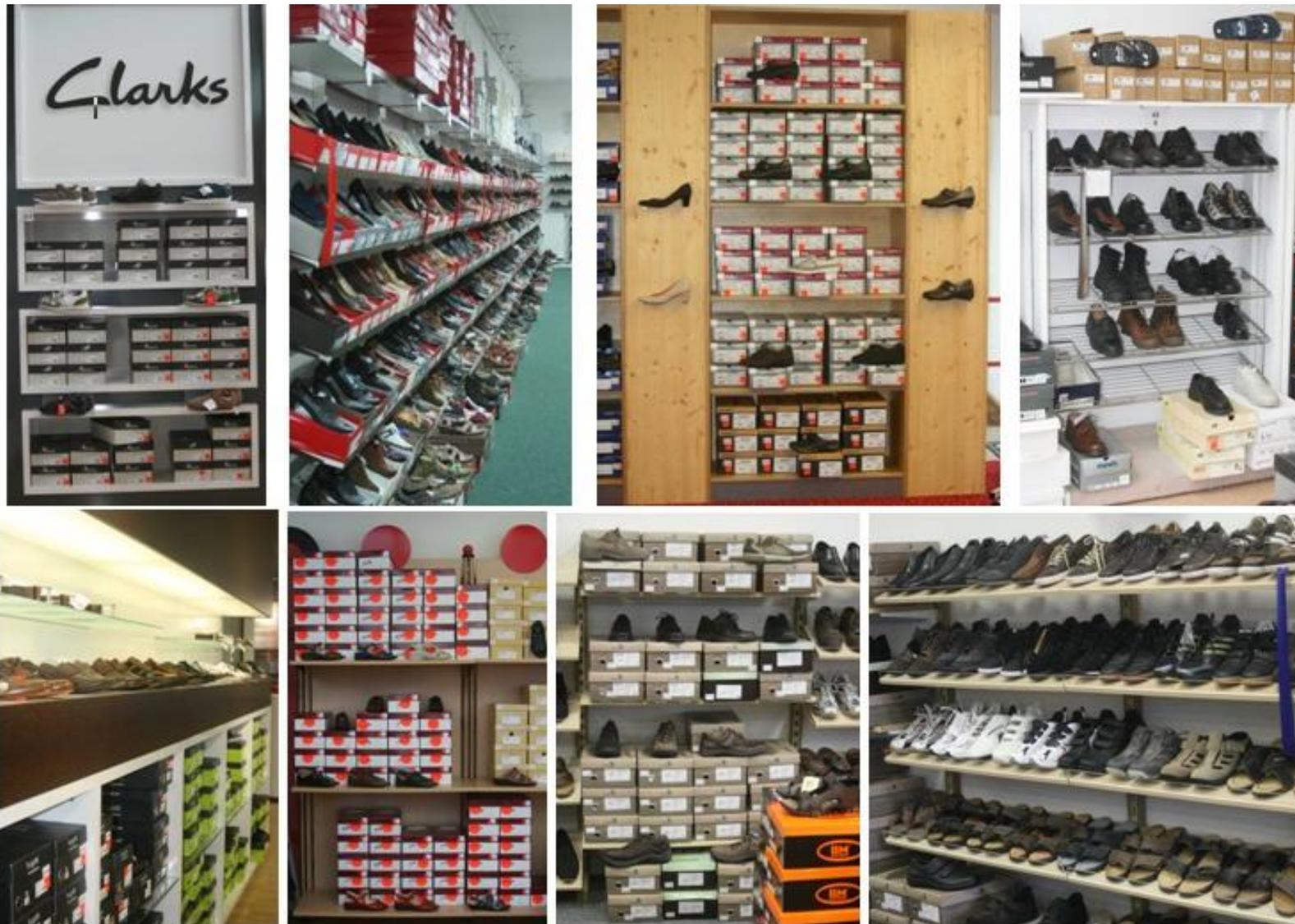
II Gegenwärtige Situation - Fotos Schuh Merkel



III Marktuntersuchung - Collage , im Raum'



III Marktuntersuchung - Collage , an einer Wand



III Marktuntersuchung - Collage , außerhalb der Schuhstraße



IV Benutzeruntersuchung — Fragebogen

Julia Schmalzbauer

Ausstellungsstück für Schuhe

Juli 2013

Fragebogen

Liebe Kundinnen, liebe Kunden,

Zurzeit verfasse ich meine Abschlussarbeit im Studiengang Industriedesign an der Universität Twente (Enschede, Niederlande). Ziel der Aufgabe ist der Entwurf eines Regals für den Betrieb Schuh Merkel in dem Schuhe der Firma Hartjes präsentiert werden.
Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Wie sind Sie auf Schuh Merkel aufmerksam geworden?

Welche Funktionen muss Ihrer Meinung nach ein Schuhregal beinhalten?

| | Sehr wichtig | Wichtig | Neutral | Nicht wichtig | Überhaupt nicht wichtig | Keine Angabe |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Integrierter Sitzplatz | <input type="checkbox"/> |
| Beleuchtung der Schuhe | <input type="checkbox"/> |
| Alle Größen müssen im Schuhregal vorhanden und sichtbar sein | <input type="checkbox"/> |
| Ich kann den Schuh ohne bücken aus dem Regal holen | <input type="checkbox"/> |
| Die Schuhe werden auf Augenhöhe ausgestellt | <input type="checkbox"/> |
| Informationen über Schuhe werden über das Regal bereitgestellt | <input type="checkbox"/> |
| Hilfsvorrichtung für das Anziehen der Schuhe: | <input type="checkbox"/> |
| Höhenverstellbarer Tritthocker | <input type="checkbox"/> |
| Höhenverstellbarer Sitzplatz | <input type="checkbox"/> |
| Schuhlöffel ist am Regal befestigt | <input type="checkbox"/> |
| Das Regal bietet die Möglichkeit für das Aufhängen von Kleidung | <input type="checkbox"/> |
| Direkt am Regal befindet sich ein Schuh-Spiegel | <input type="checkbox"/> |

Wie alt sind Sie?

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | 20-30 | <input type="checkbox"/> | 30-40 | <input type="checkbox"/> | 40-50 | <input type="checkbox"/> | 50-60 | <input type="checkbox"/> | 60-70 | <input type="checkbox"/> | 70-80 |
|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|

Geschlecht

Männlich
 Weiblich

Alle Angaben werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich dazu, herauszufinden was Kunden an einem Schuhregal schätzen und was deren Wünsche sind

Wie oft kaufen Sie bei Schuh Merkel ein?

Das erste mal 1-2 mal im Jahr 3-4 mal im Jahr Ich kaufe alle Schuhe bei Schuh Merkel

Wie empfinden Sie das Gesamtbild des Ladens?

Erkennt man die Firma Hartjes im Verkaufsraum?

Gründe: _____

Ja Nein _____

Worauf achten Sie beim Schuhkauf?

Preis Qualität Service Passform Ordnung im Geschäft

Anderes: _____

Alle Angaben werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich dazu, herauszufinden was Kunden an einem Schuhregal schätzen und was deren Wünsche sind

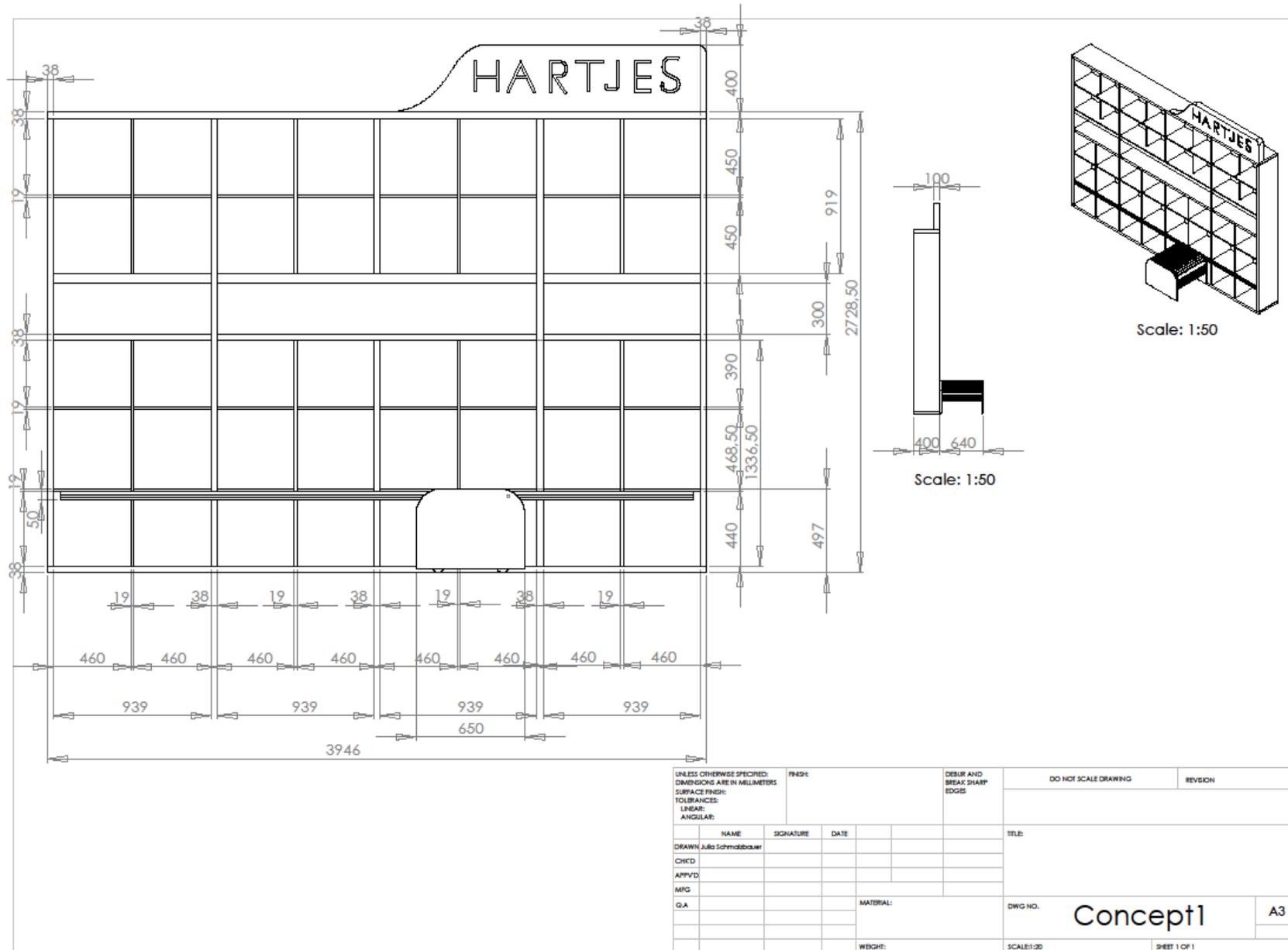
V Benutzeruntersuchung — Resultaten

| | Integrierter Sitzplatz | Beleuchtung | Größen vorhanden und sichtbar | ohne bücken | Augenhöhe | Informationen | Hilfsvorrichtung | höhenverstellbarer Tritthocker | höhenverstellbarer Sitzplatz | Schuhlöffel | Aufhängen v. Kleidung | Schuh-Spiegel | Alter | Geschlecht | | |
|-------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-----------|---------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---|-------|
| Einstufung | | | | | | | | | | | | | | Männlich | | Alter |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 25 | A | 20-30 |
| 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | | B | 30-40 |
| 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 6 | 9 | 1 | 7 | 3 | 7 | | C | 40-50 |
| 3 | 10 | 3 | 6 | 9 | 11 | 8 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 3 | | D | 50-60 |
| 4 | 7 | 10 | 8 | 7 | 4 | 8 | 6 | 6 | 5 | 5 | 9 | 13 | 5 | | E | 60-70 |
| 5 | 0 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 8 | 2 | 1 | 10 | 1 | 2 | 7 | | F | 70-80 |
| Schnitt | 2,79 | 3,46 | 3,44 | 2,96 | 2,88 | 3,29 | 3,65 | 2,91 | 2,74 | 4,09 | 3,08 | 3,56 | 3,2 | | | |

| | Integrierter Sitzplatz | Beleuchtung | Größen vorhanden und sichtbar | ohne bücken | Augenhöhe | Informationen | Hilfsvorrichtung | höhenverstellbarer Tritthocker | höhenverstellbarer Sitzplatz | Schuhhelfer | Aufhängen v. Kleidung | Schuh-Spiegel | Alter | Geschlecht | | |
|-------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-----------|---------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|-----------------------|---------------|-------|------------|--|---------|
| Einstufung | | | | | | | | | | | | | | weiblich | | Alter |
| 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 23 | | A 20-30 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | | | B 30-40 |
| 2 | 6 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 0 | 3 | 4 | 0 | 4 | 1 | 6 | | | C 40-50 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 11 | 10 | 8 | 6 | 8 | 8 | 2 | 8 | 4 | 6 | | | D 50-60 |
| 4 | 8 | 10 | 7 | 2 | 8 | 9 | 5 | 3 | 5 | 9 | 7 | 3 | 2 | | | E 60-70 |
| 5 | 1 | 4 | 7 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 11 | 1 | 14 | 6 | | | F 70-80 |
| Schnitt | 3,2 | 3,67 | 3,7 | 3,13 | 3,3 | 3,22 | 3,53 | 2,8 | 2,95 | 4,26 | 2,96 | 4,22 | 3 | | | |

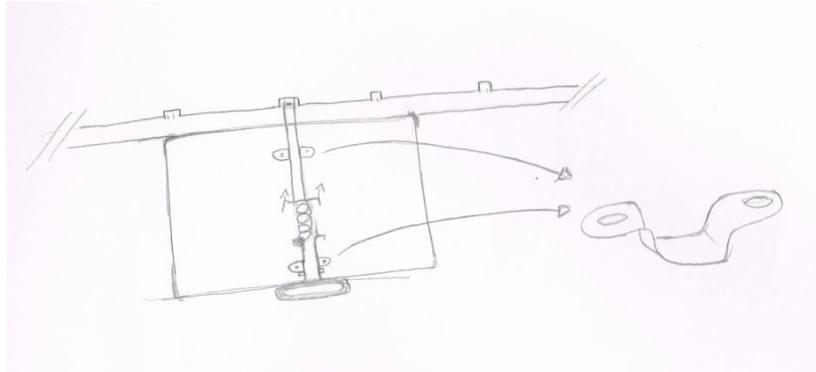
| | Integrierter Sitzplatz | Beleuchtung | Größen vorhanden und sichtbar | ohne bücken | Augenhöhe | Informationen | Hilfsvorrichtung | höhenverstellbarer Tritthocker | höhenverstellbarer Sitzplatz | Schuhlöffel | Aufhängen v. Kleidung | Schuh-Spiegel | Alter | Geschlecht | | | |
|-------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-----------|---------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|-----------------------|---------------|-------|------------|--|---------|--------------|
| Einstufung | | | | | | | | | | | | | | | | | Alter |
| 0 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 | 5 | 5 | 3 | 0 | 0 | 2 | 48 | | | A 20-30 |
| 1 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 7 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | | | B 30-40 | |
| 2 | 8 | 5 | 8 | 9 | 6 | 7 | 5 | 9 | 13 | 1 | 11 | 4 | 13 | | | C 40-50 | |
| 3 | 15 | 7 | 11 | 20 | 21 | 16 | 9 | 14 | 14 | 8 | 15 | 11 | 9 | | | D 50-60 | |
| 4 | 15 | 20 | 15 | 9 | 12 | 17 | 11 | 9 | 10 | 14 | 16 | 16 | 7 | | | E 60-70 | |
| 5 | 1 | 9 | 12 | 5 | 4 | 4 | 12 | 4 | 2 | 21 | 2 | 16 | 13 | | | F 70-80 | |
| Schnitt | 2,98 | 3,56 | 3,56 | 3,04 | 3,08 | 3,26 | 3,6 | 2,86 | 2,84 | 4,18 | 3,02 | 3,88 | 3,1 | | | | |

VI Konzept 1 — Technische Zeichnung



| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------------------|--|----------------------|--|--------------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | | | | | | | | | |
| DRAWN: Julia Schmalzbauer | | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| CHK'D: | | | | | | | | | | |
| APP'VD: | | | | | | | | | | |
| MFG: | | | | | | | | | | |
| Q.A: | | | | | MATERIAL: | | DWG NO. Concept1 | | A3 | |
| | | | | | WEIGHT: | | SCALE: 1:50 | | SHEET 1 OF 1 | |

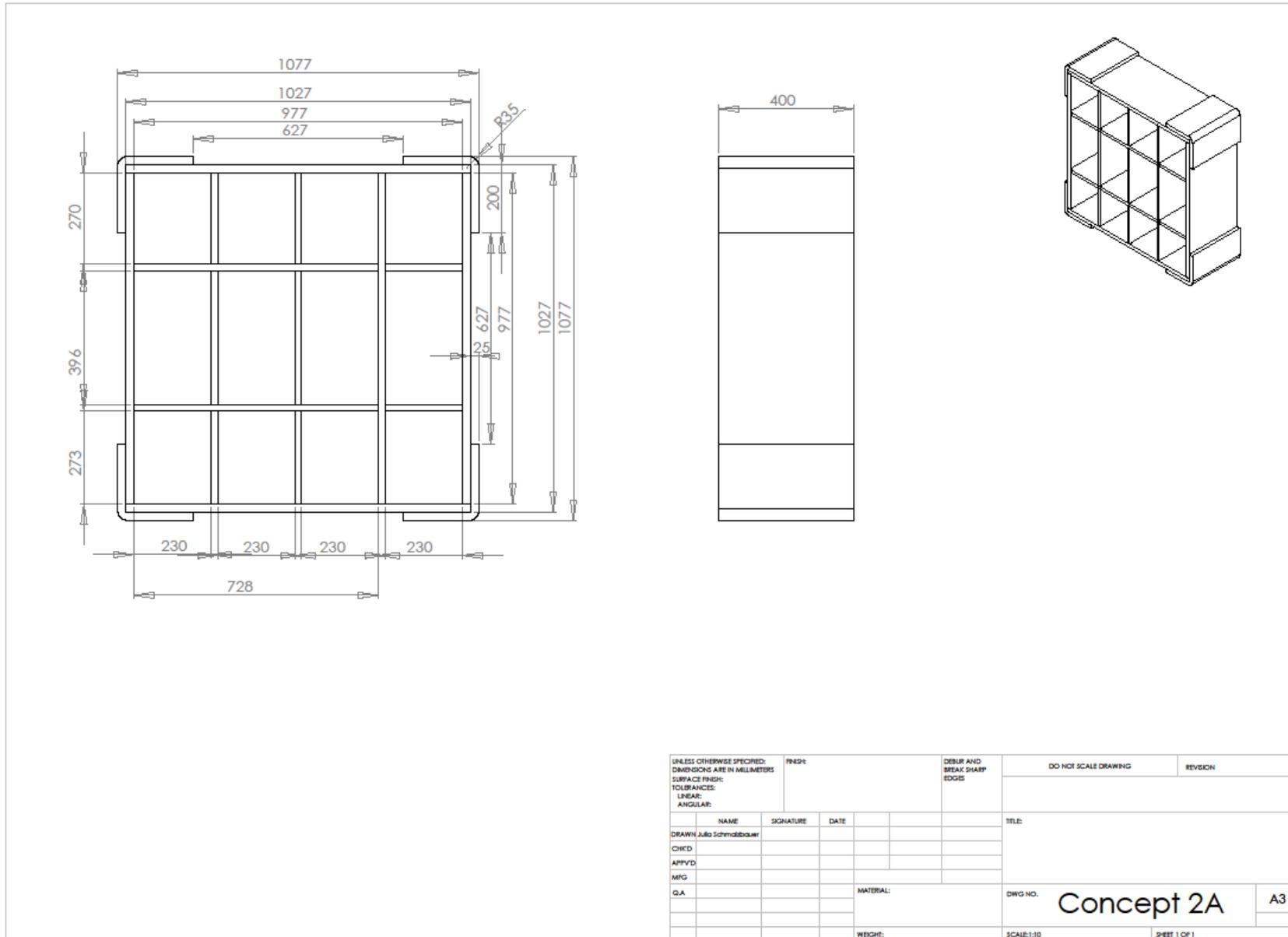
VII Konzept 1 — Lösung blockieren Stuhl

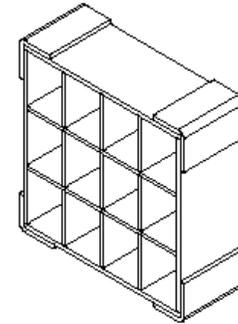
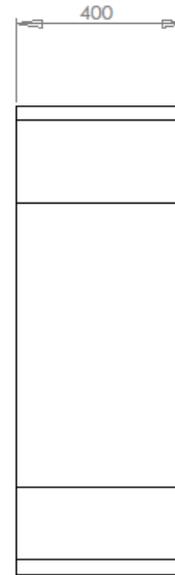
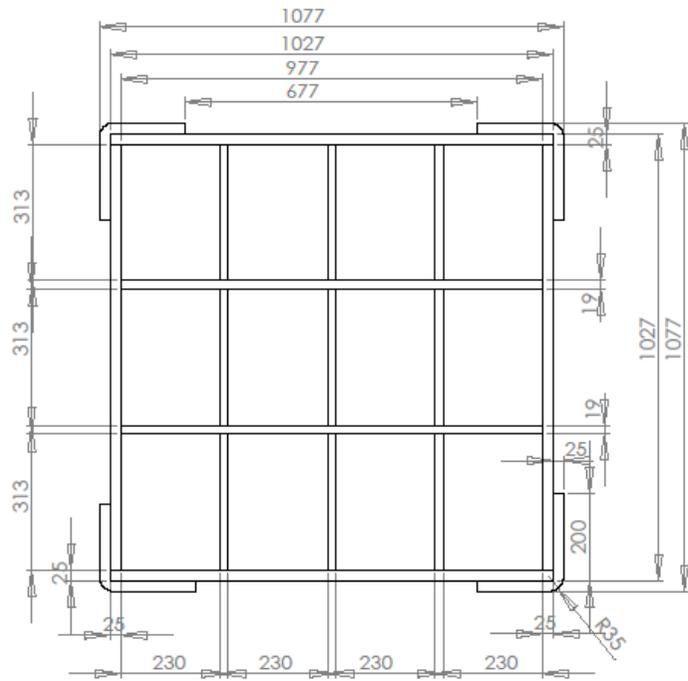


Die erste Lösung (siehe hier oben) ist direkt am Stuhl befestigt. Eine Feder an der Stange vom Griff macht den Griff beweglich. Diese Stange wird in ein Loch an der Rückwand der Schiene gesteckt, damit ist der Stuhl fest.

In der zweiten Lösung werden selbst-blockierende Rollen benutzt. Diese Rollen blockieren, wenn sie durch ein Gewicht gelastet werden.

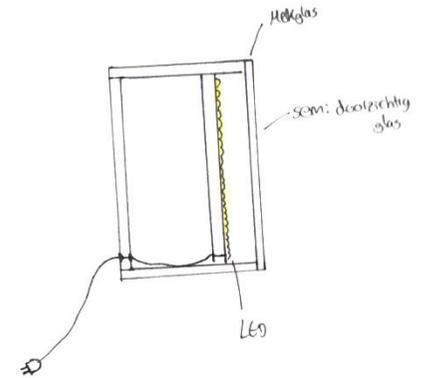
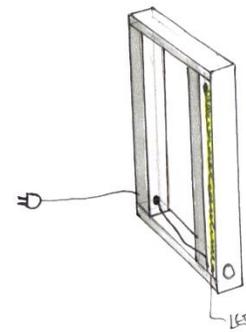
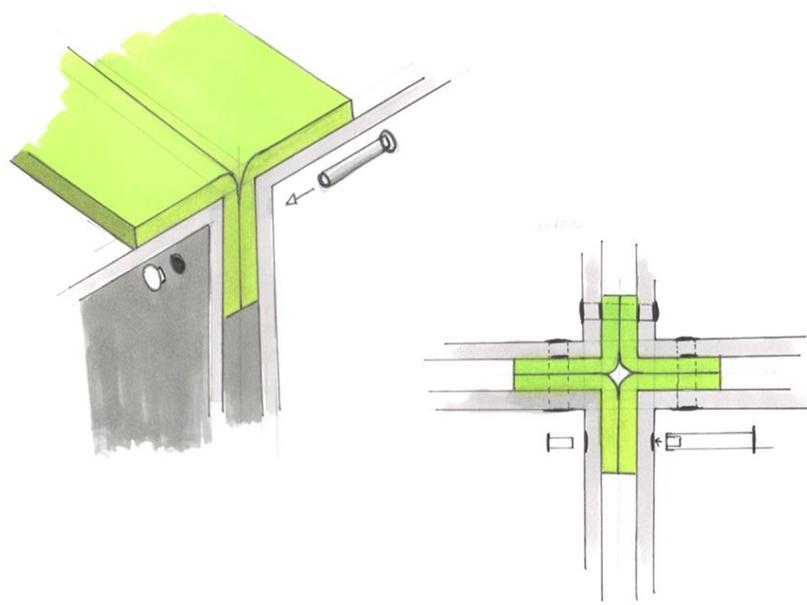
VIII Konzept 2 — Technische Zeichnung



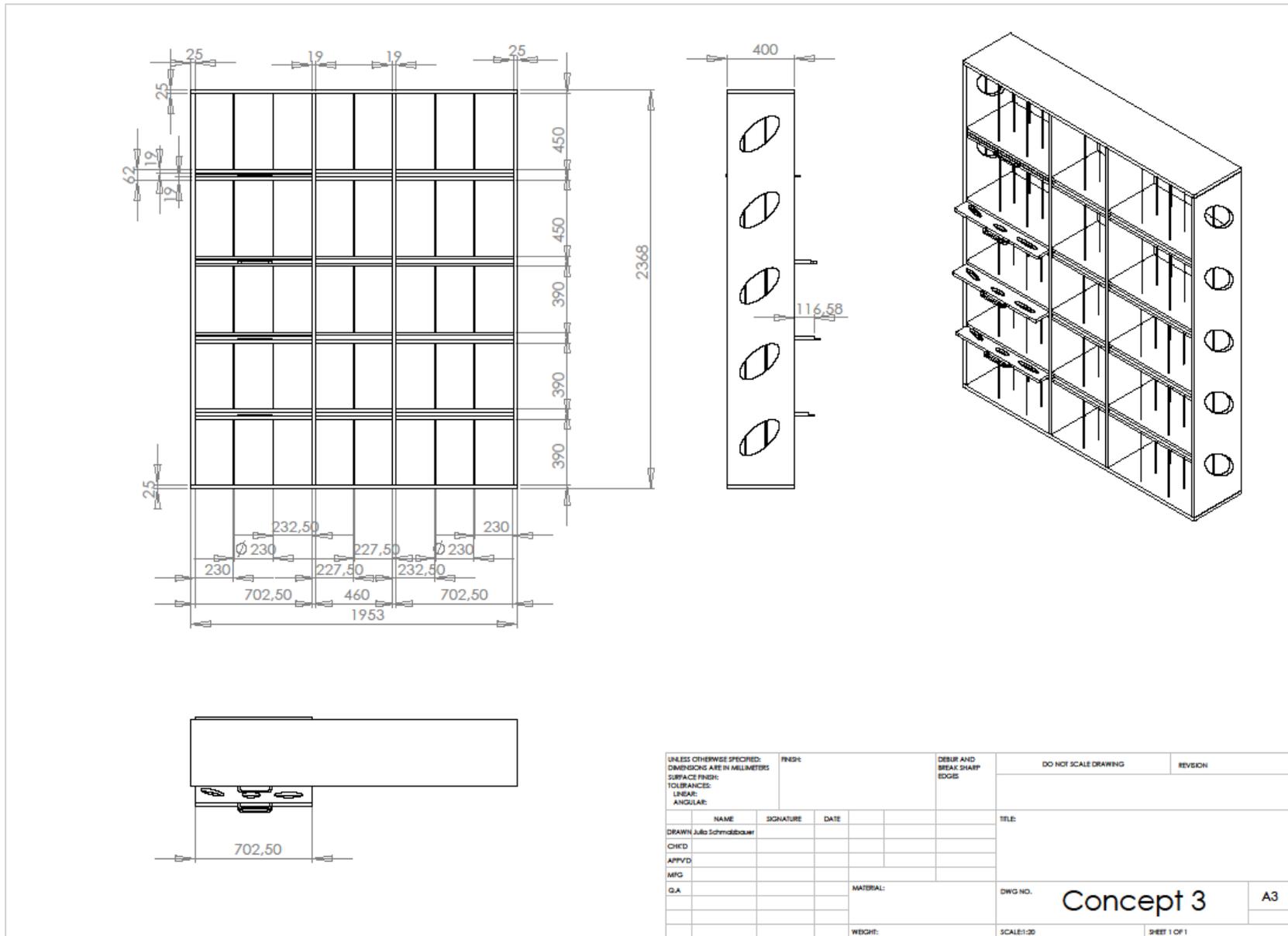


| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---------|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---------------------------|--|--------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | | |
| DRAWN Julia Schradtbauer | | | NAME | | SIGNATURE | | DATE | | TITLE: | | |
| CHKD | | | | | | | | | | | |
| APPVD | | | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | | | |
| QA | | | | | | | MATERIAL: | | DWG NO. Concept 2B | | A3 |
| | | | | | | | WEIGHT: | | SCALE: 1:20 | | SHEET 1 OF 1 |

IX Konzept 2 — Frames und Verbindungen

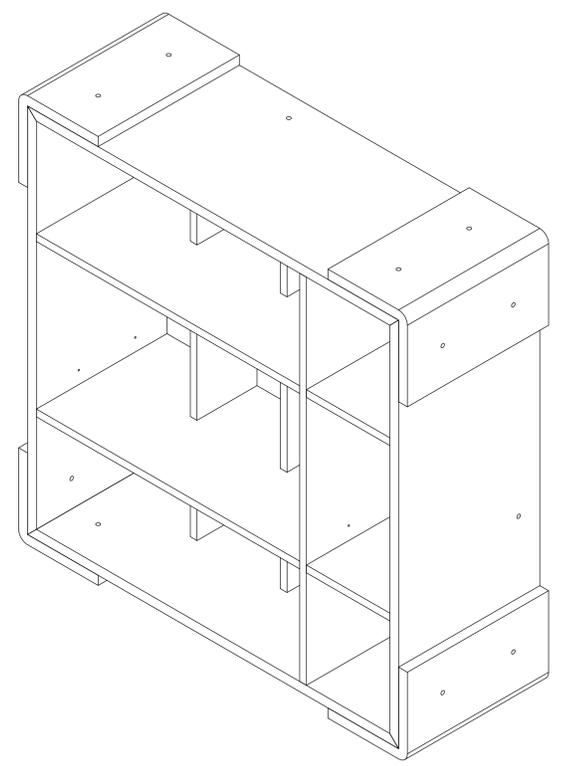
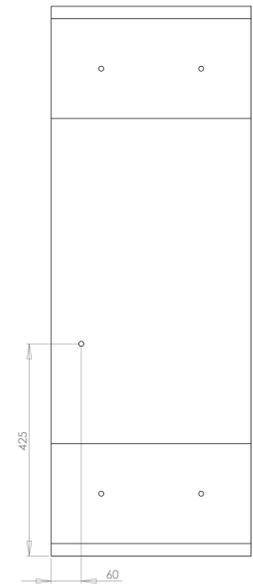
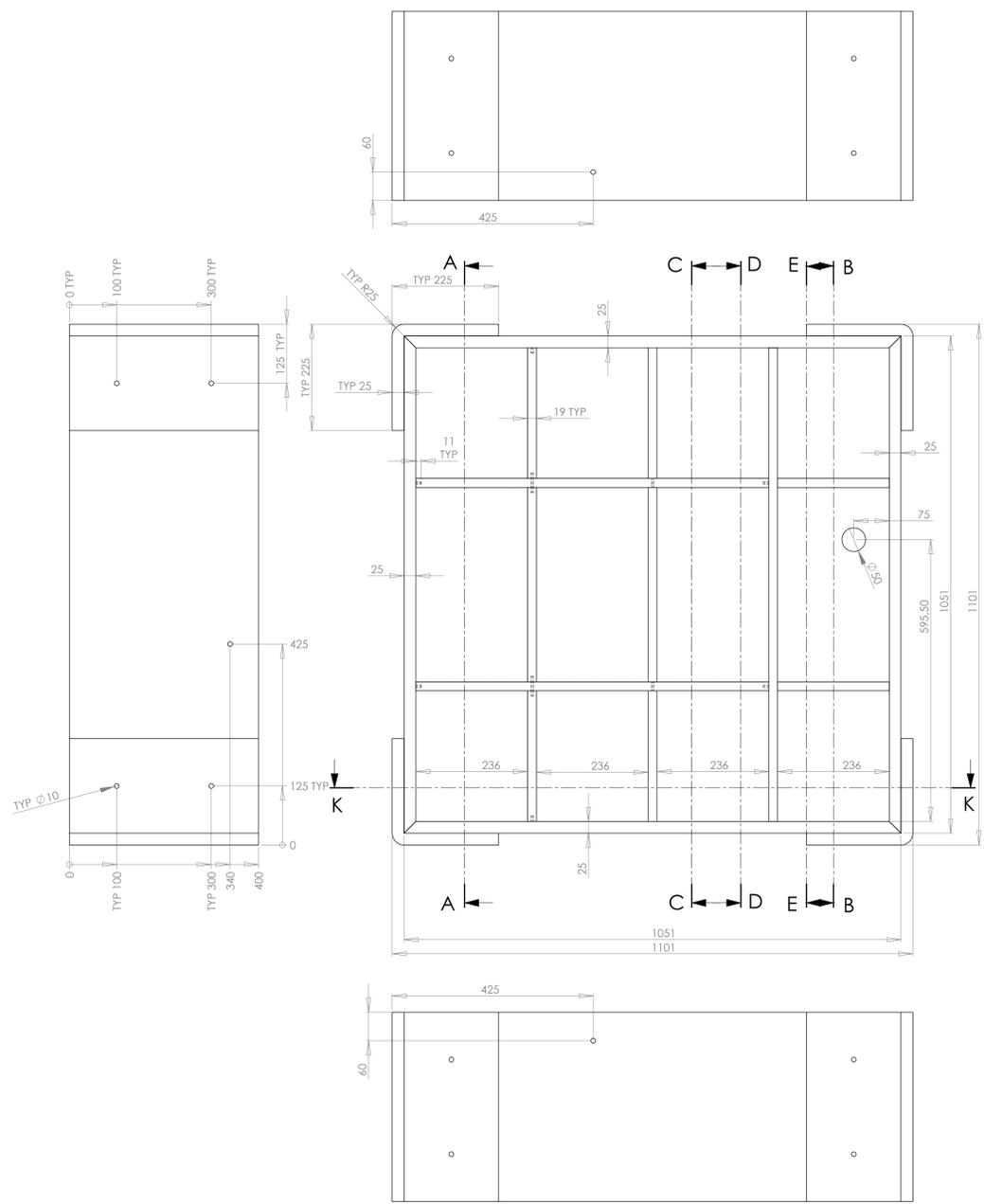


X Konzept 3 — Technische Zeichnung

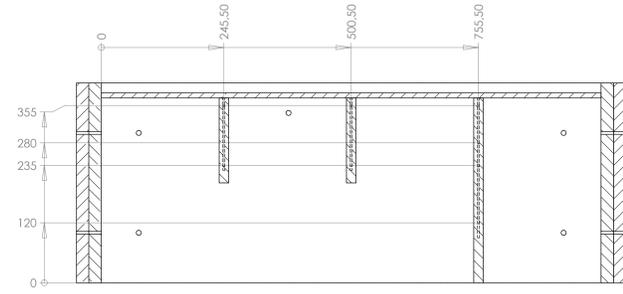


XI Endkonzept - Technische Zeichnungen

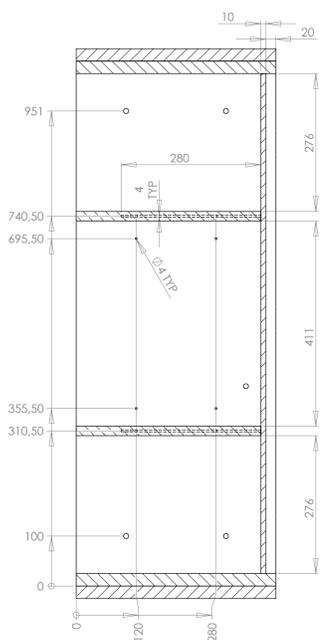
Auf den folgenden Seiten sind die technischen Zeichnungen vom A-Modul, B-Modul, C-Modul und D-Modul zu sehen.



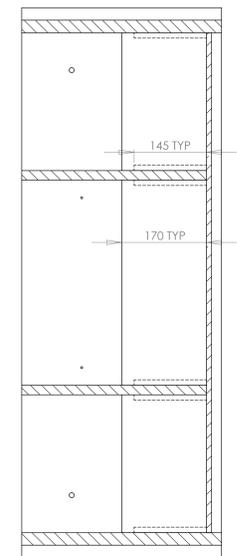
ISO



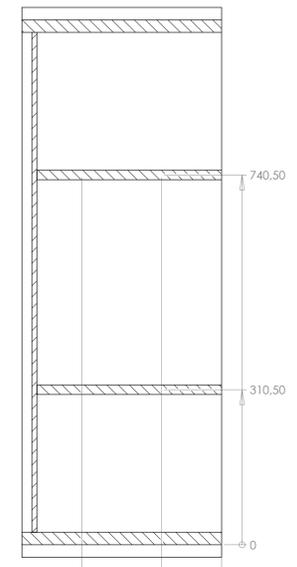
SECTION K-K



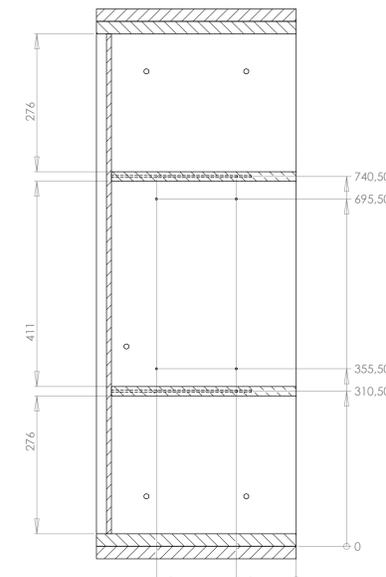
SECTION A-A



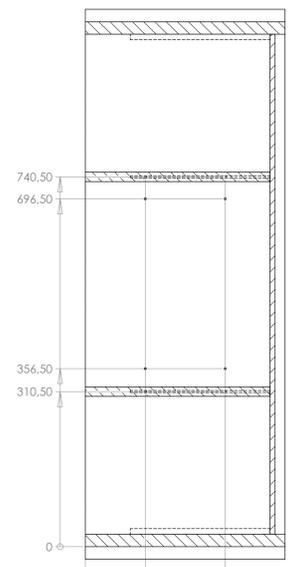
SECTION C-C



SECTION D-D

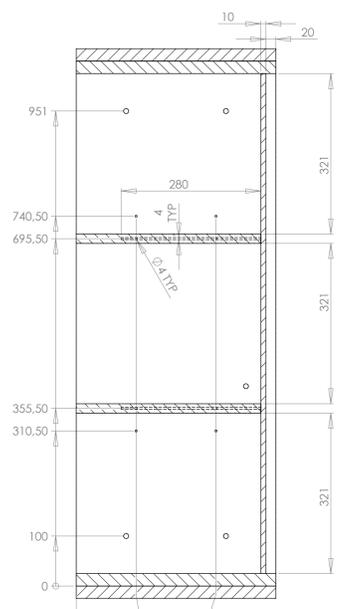
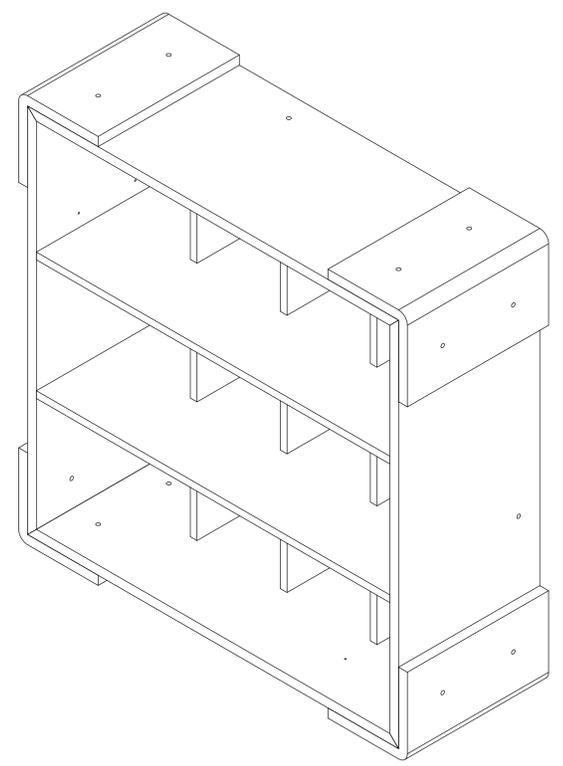
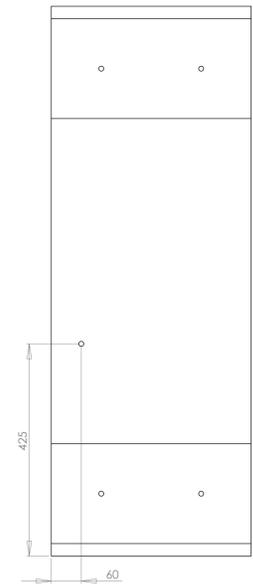
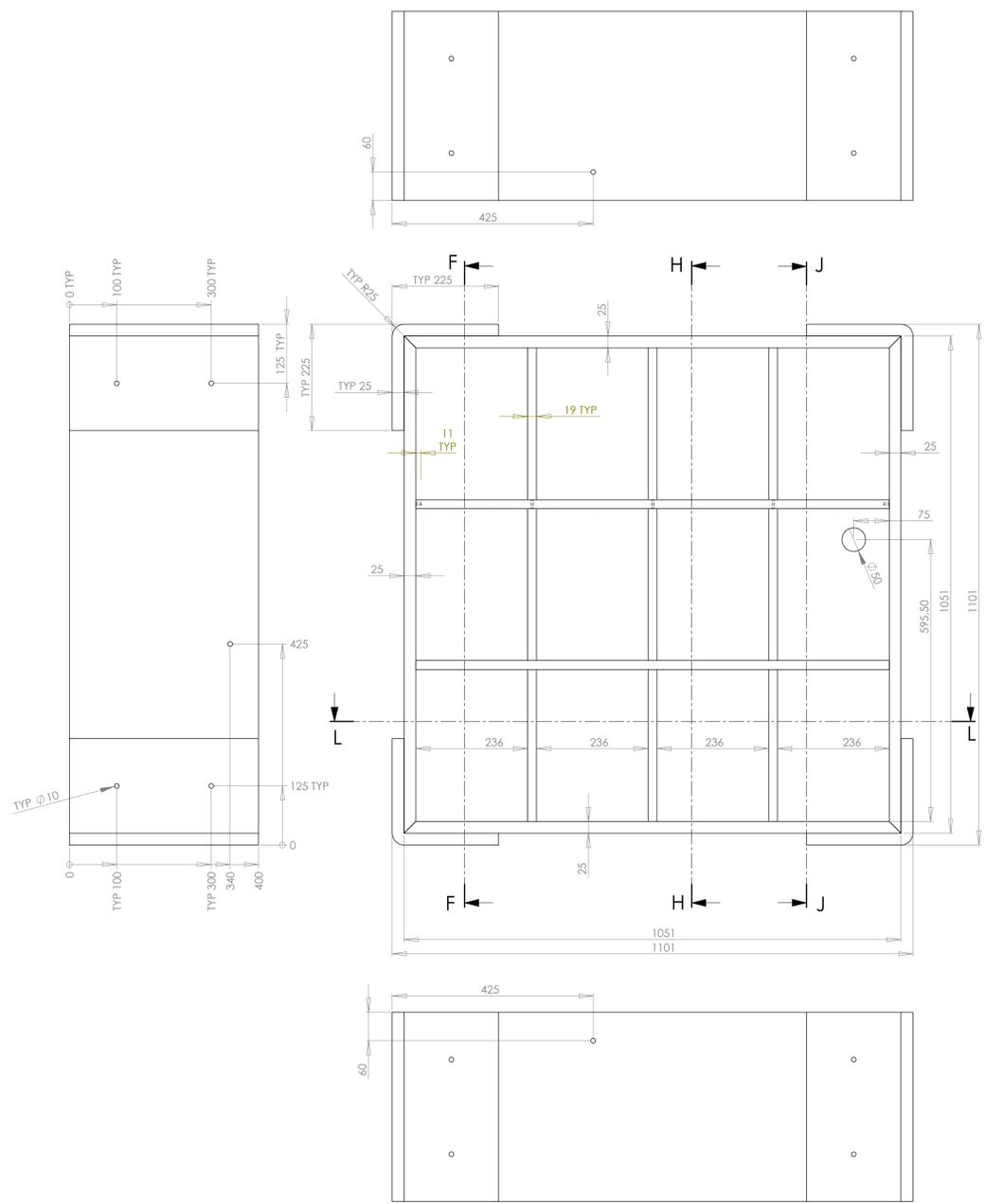


SECTION B-B

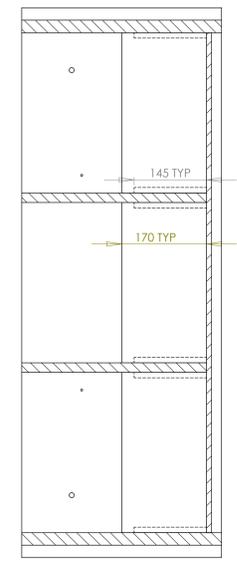


SECTION E-E

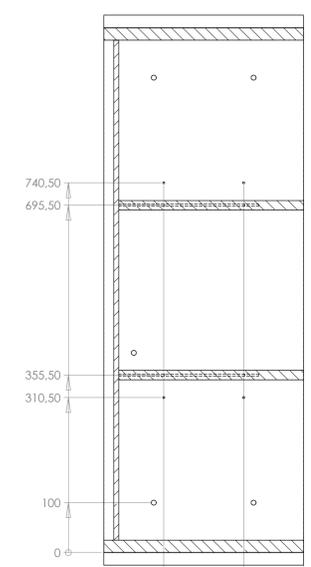
| DESIGNER | | DATE | | SCALE | | SHEET NO. | |
|-----------|-----------|------|--|--------------|--|-----------|--|
| NAME | SIGNATURE | DATE | | SCALE | | SHEET NO. | |
| DESIGNER | | | | | | | |
| DATE | | | | | | | |
| SCALE | | | | | | | |
| SHEET NO. | | | | | | | |
| MATERIAL | | | | DWG NO. | | | |
| WEIGHT | | | | SCALE: 1:5 | | | |
| | | | | SHEET 1 OF 4 | | | |



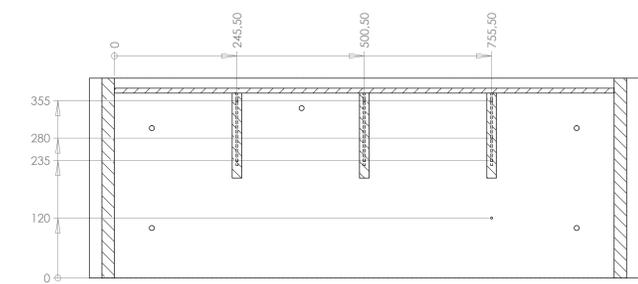
SECTION F-F



SECTION H-H

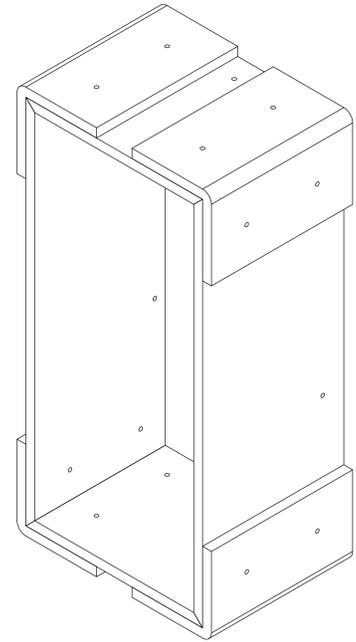
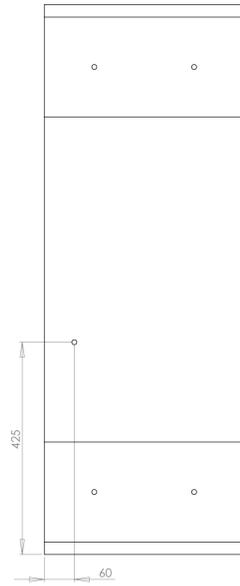
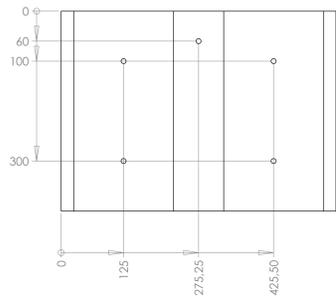
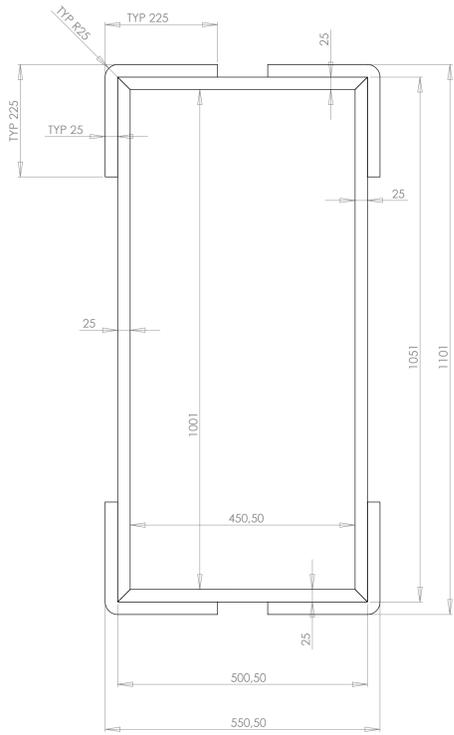
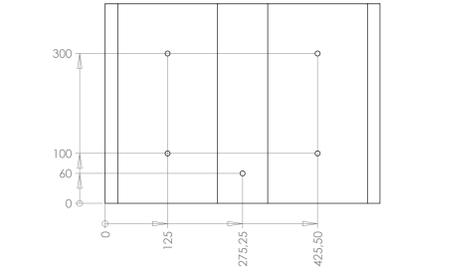
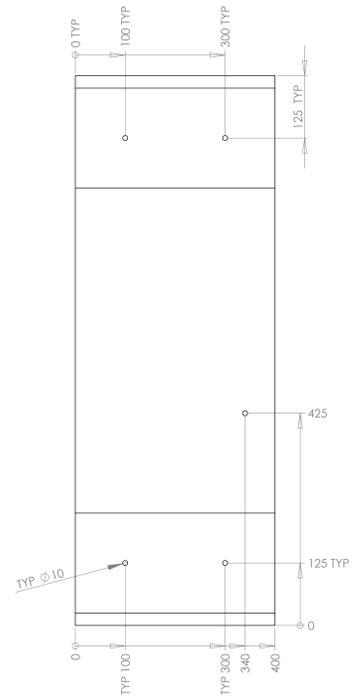


SECTION J-J



SECTION L-L

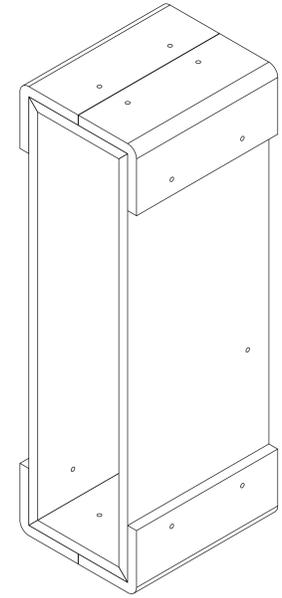
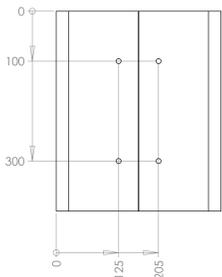
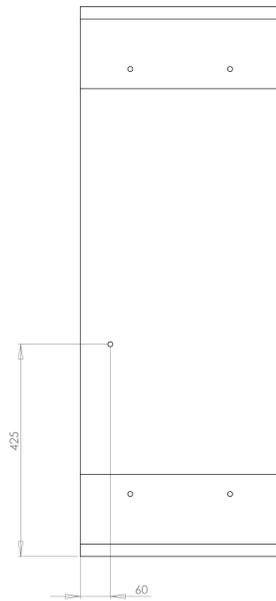
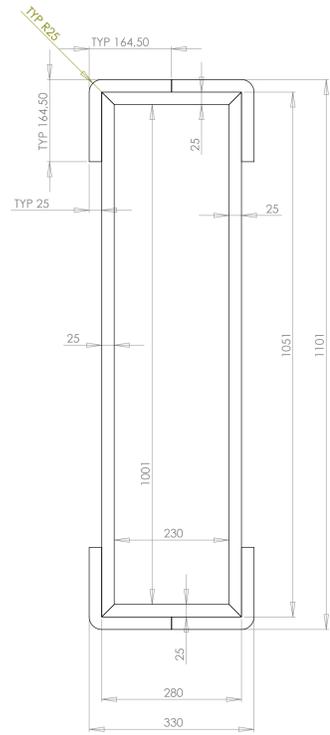
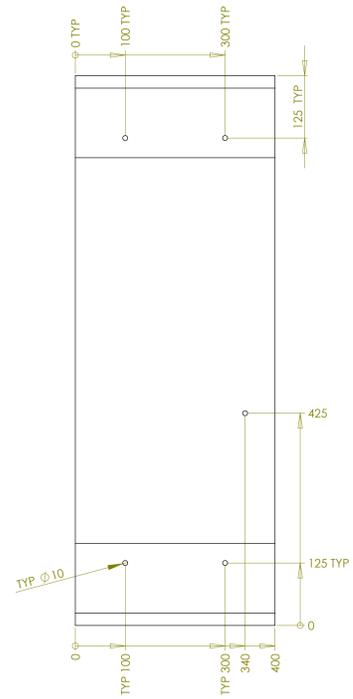
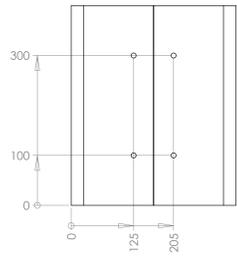
| | | | | | |
|---|--|----------|---------------------------------|----------------------|------------|
| UNITS: DIMENSIONS SPECIES: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED OTHERWISE | | PROJ: | DATE AND TIME: 2024-08-08 10:00 | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION: |
| DRAWN BY: M. ANGLER | | NAME: | SIGNATURE: | DATE: | TITLE: |
| CHECKED BY: M. ANGLER | | DATE: | | | |
| MATERIAL: | | DWG NO.: | Module B | | A1 |
| WEIGHT: | | SCALE: | 1:5 | | SHEET OF 4 |



ISO

| | | | | | |
|---|-------------|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------|
| (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED) DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED OTHERWISE | | UNIT: MILLIMETERS | DRAWING NO.: 2024-01-01 | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| TITLE: | | | | | |
| NAME: | SIGNATURE: | DATE: | TITLE: | | |
| DESIGNED BY: | CHECKED BY: | DATE: | TITLE: | | |
| APPROVED BY: | DATE: | MATERIAL: | DWG NO.: | SCALE: 1:5 | SHEET 1 OF 4 |
| Q.A. | MATERIAL: | DWG NO.: | SCALE: 1:5 | SHEET 1 OF 4 | SHEET 1 OF 4 |

Module C A1



ISO

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| (SCALE) DIMENSIONS UNLESS SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED OTHERWISE | | PROJ: SHEET NO.: SHEET TOTAL: | DRAWING NO.: SHEET NO.: SHEET TOTAL: | DO NOT SCALE DRAWING REVISION: |
| NAME: _____ DESIGNER: _____ DATE: _____ CHECKED: _____ DATE: _____ APPROVED: _____ DATE: _____ MFG: _____ QA: _____ | | SIGNATURE: _____ DATE: _____ MATERIAL: _____ WEIGHT: _____ | TITLE: _____ DWG NO.: _____ SCALE: 1:1 | REVISION: _____ DWG NO.: Module D SCALE: 1:1 SHEET OF 4 |

XII Endkonzept — Aufbewahrungsmöglichkeiten



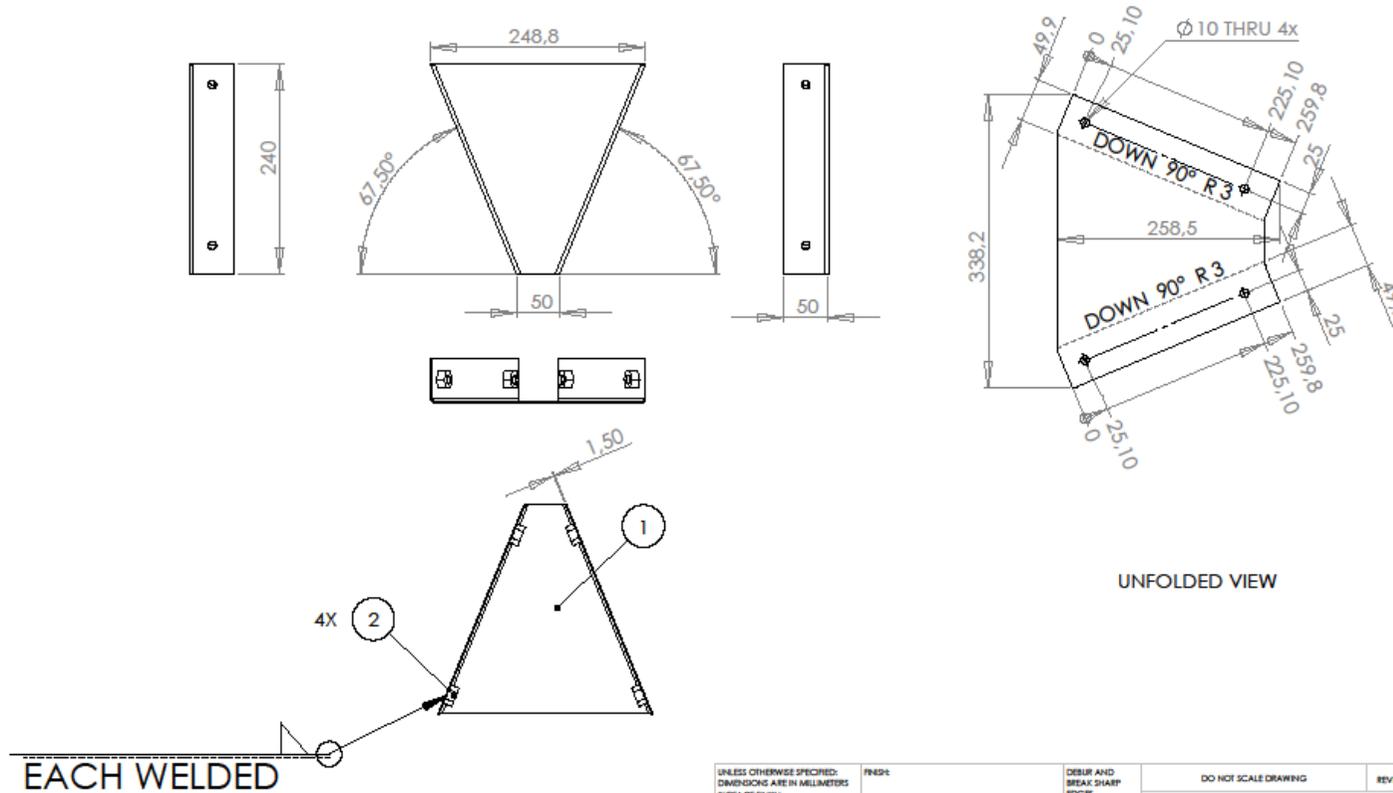
Scharnieren, die sinnvoll an den Ecken befestigt werden.
Durch die MDF-Ecken bekommt das ganze wieder
Stabilität.



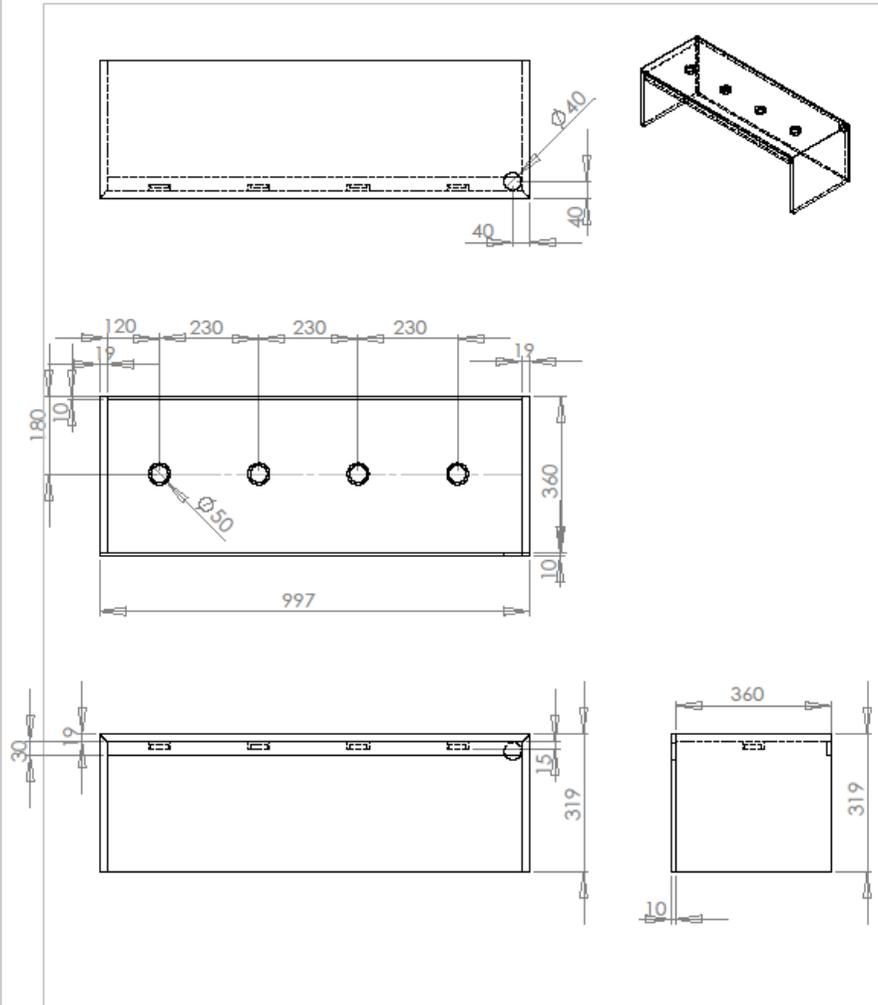
Eine andere Möglichkeit ist die Benutzung von
besonderen Schrauben.

XIII Endkonzept Module — Technische Zeichnungen

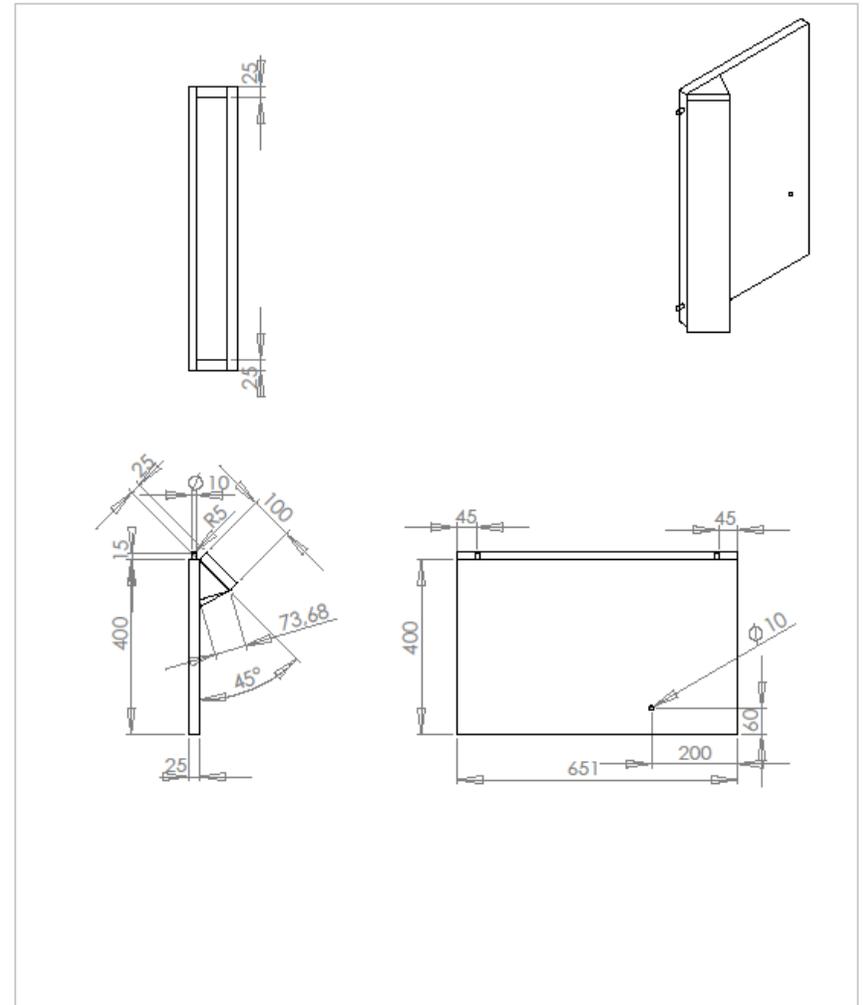
| ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
|----------|-------------|-------------|------|
| 1 | Winkel | | 1 |
| 2 | Mutter | | 4 |



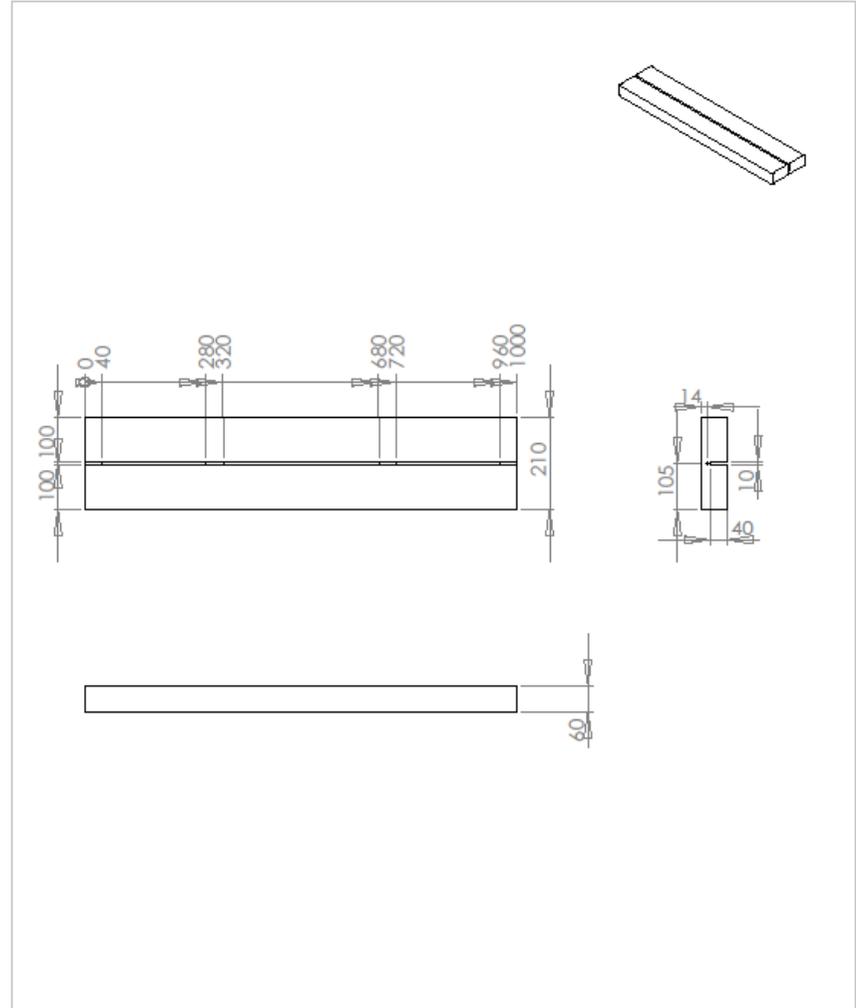
| | | | | | | |
|---|-----------|------|-----------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| NAME | SIGNATURE | DATE | | | TITLE: | |
| DRAWN: Julia Schmalbauer | | | | | | |
| CHEK: | | | | | | |
| APP'VD: | | | | | | |
| MFG: | | | | | | |
| Q.A. | | | | | | |
| | | | MATERIAL: | | DWG NO. | Winkelassy |
| | | | | | | A3 |
| | | | WEIGHT: | | SCALE: 1:5 | SHEET 1 OF 1 |



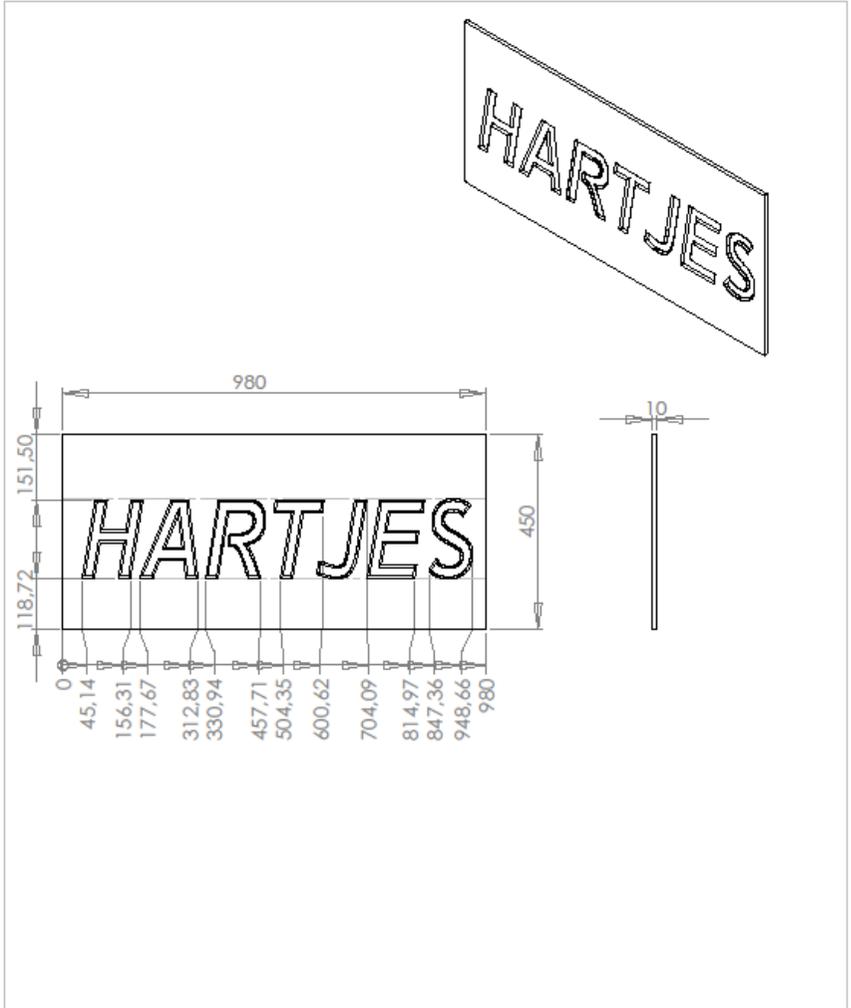
| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|----------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| SURFACE FINISH: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAR: | | | | | | | | | |
| ANGULAR: | | | | | | | | | |
| NAME | | SIGNATURE | | DATE | | TITLE: | | | |
| DRAWN Julia Schmalzbauer | | | | | | | | | |
| CHK'D | | | | | | | | | |
| APP'VD | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | |
| GLA | | | | | | | | | |
| | | MATERIAL: | | DWG NO. | | lichtmodul | | A4 | |
| | | | | | | | | | |
| | | WEIGHT: | | SCALE:1:30 | | SHEET 1 OF 1 | | | |



| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|----------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| SURFACE FINISH: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAR: | | | | | | | | | |
| ANGULAR: | | | | | | | | | |
| NAME | | SIGNATURE | | DATE | | TITLE: | | | |
| DRAWN Julia Schmalzbauer | | | | | | | | | |
| CHK'D | | | | | | | | | |
| APP'VD | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | |
| GLA | | | | | | | | | |
| | | MATERIAL: | | DWG NO. | | Hoekframe | | A4 | |
| | | | | | | | | | |
| | | WEIGHT: | | SCALE:1:10 | | SHEET 1 OF 1 | | | |

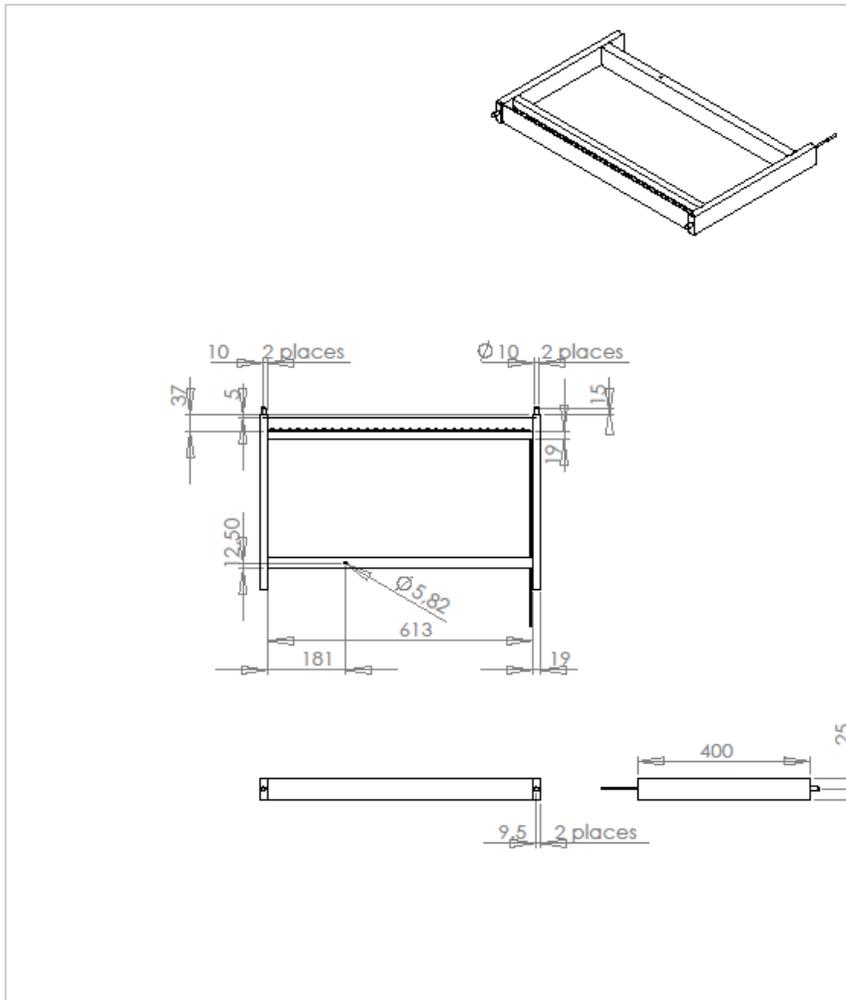


| | | | | | | | | | |
|---|--|------------|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|--|----------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| DRAWN: <i>Julia Schmalzbauer</i> | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| CHK'D: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| APP'VD: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| MFG: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| Q.A. | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| | | MATERIAL: | | DWG NO: | | Hartjesmodule_voet ⁴ | | | |
| | | WEIGHT: | | SCALE:1:20 | | SHEET 1 OF 1 | | | |

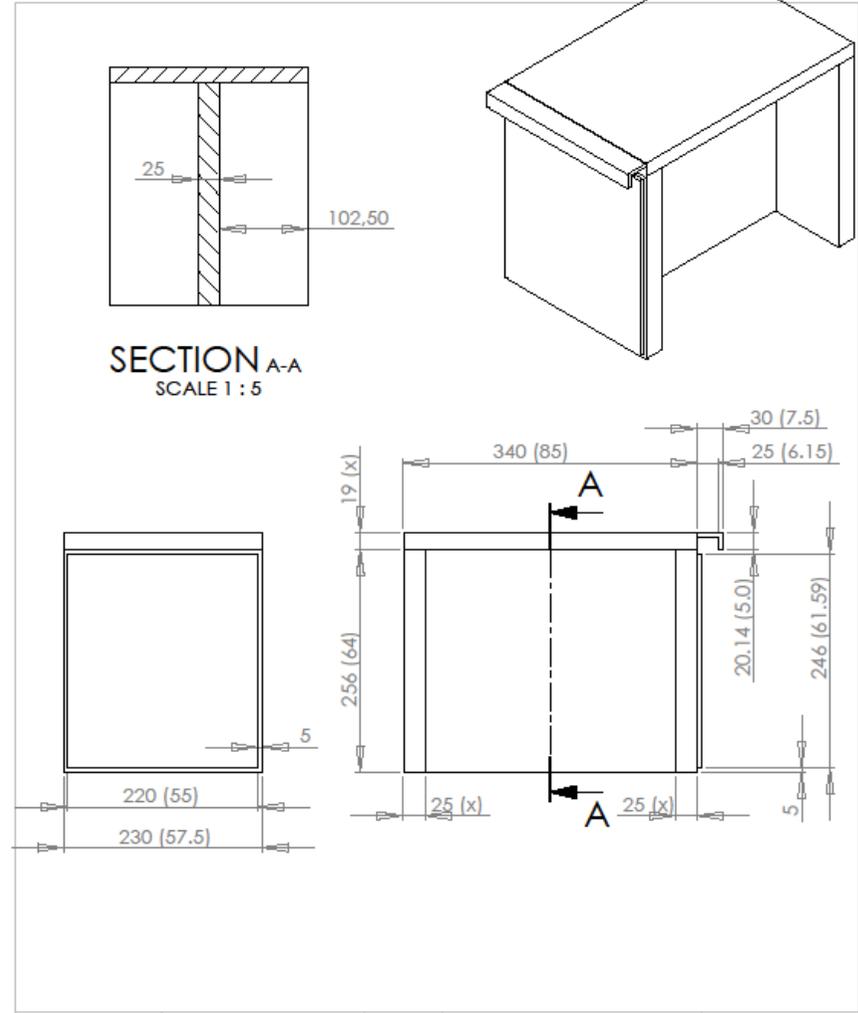


| | | | | | | | | | |
|---|--|------------|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|--|----------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| DRAWN: <i>Julia Schmalzbauer</i> | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| CHK'D: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| APP'VD: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| MFG: | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| Q.A. | | SIGNATURE: | | DATE: | | TITLE: | | | |
| | | MATERIAL: | | DWG NO: | | Hartjesmodule_plex ⁴ | | | |
| | | WEIGHT: | | SCALE:1:10 | | SHEET 1 OF 1 | | | |

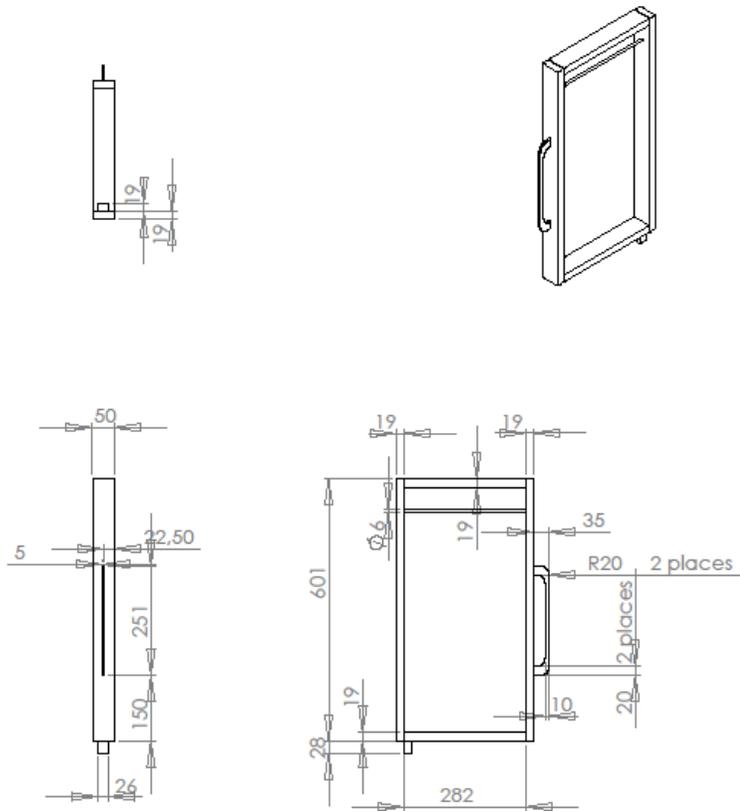
XIV Endkonzept Frames — Technische Zeichnungen



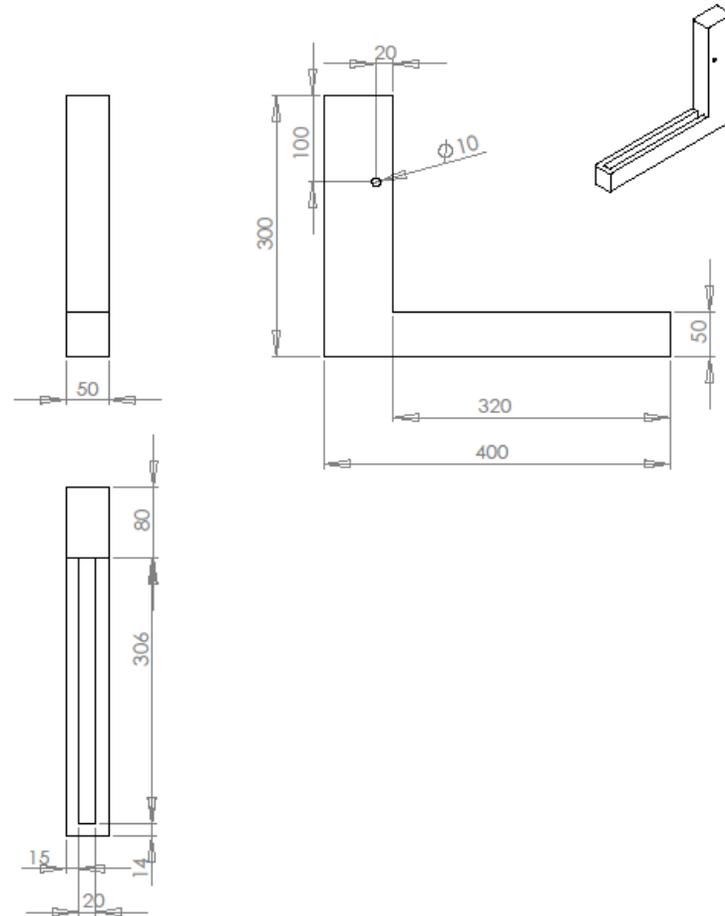
| | | | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------------------|-------------|----------------------|----------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| NAME | SIGNATURE | DATE | TITLE: | | | |
| DRAWN: Julia Schmittbauer | | | | | | |
| CHK'D: | | | | | | |
| APP'VD: | | | | | | |
| MFG: | | | | | | |
| Q.A. | | | MATERIAL: | DWG. NO. | lichtframe_gut A4 | |
| | | | WEIGHT: | SCALE: 1:20 | SHEET 1 OF 1 | |



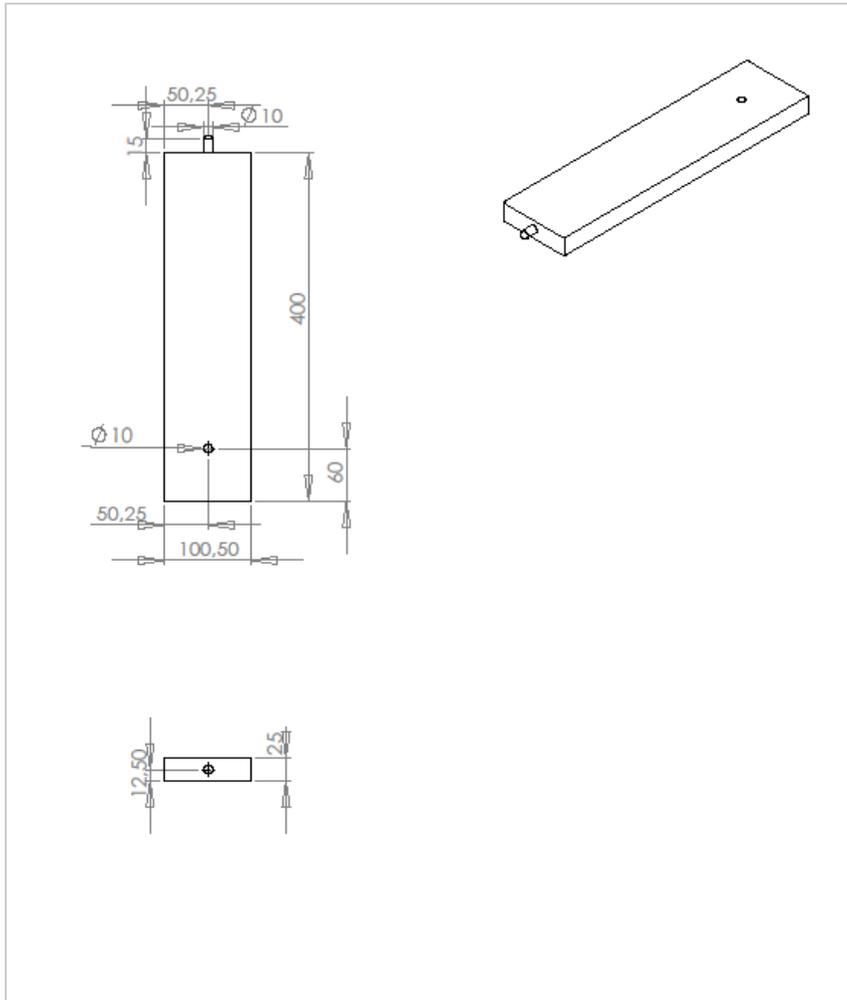
| | | | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------------------|-------------|----------------------|----------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| NAME | SIGNATURE | DATE | TITLE: | | | |
| DRAWN: Julia Schmittbauer | | | | | | |
| CHK'D: | | | | | | |
| APP'VD: | | | | | | |
| MFG: | | | | | | |
| Q.A. | | | MATERIAL: | DWG. NO. | Hocker A4 | |
| | | | WEIGHT: | SCALE: 1:10 | SHEET 1 OF 1 | |



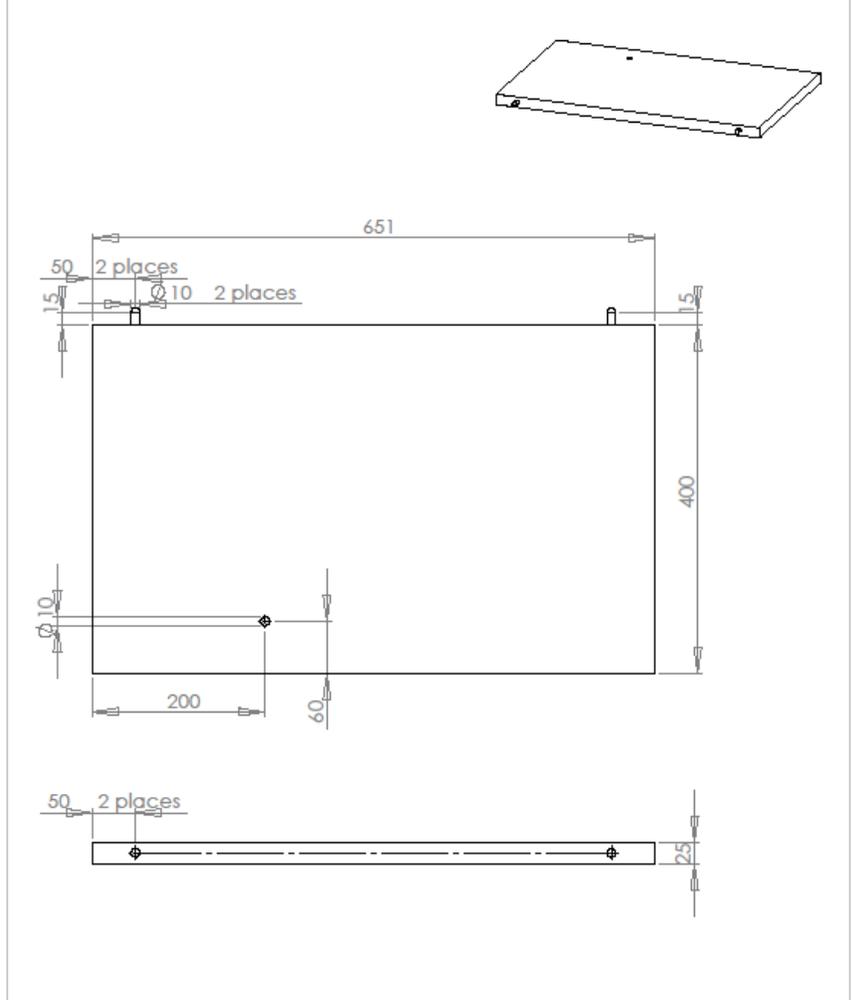
| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|------------------------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| SURFACE FINISH: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAR: | | | | | | | | | |
| ANGULAR: | | | | | | | | | |
| NAME | | SIGNATURE | | DATE | | TITLE: | | | |
| DRAWN Julia Schmalbauer | | | | | | | | | |
| CHK'D | | | | | | | | | |
| APP'VD | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | |
| Q.A. | | | | MATERIAL: | | DWG NO: | | Schuhlöffel frame_oben | |
| | | | | | | SCALE:1:10 | | SHEET 1 OF 1 | |



| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | FINISH: | | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| SURFACE FINISH: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAR: | | | | | | | | | |
| ANGULAR: | | | | | | | | | |
| NAME | | SIGNATURE | | DATE | | TITLE: | | | |
| DRAWN Julia Schmalbauer | | | | | | | | | |
| CHK'D | | | | | | | | | |
| APP'VD | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | |
| Q.A. | | | | MATERIAL: | | DWG NO: | | Schuhlöffel frame_unten | |
| | | | | | | SCALE:1:5 | | SHEET 1 OF 1 | |

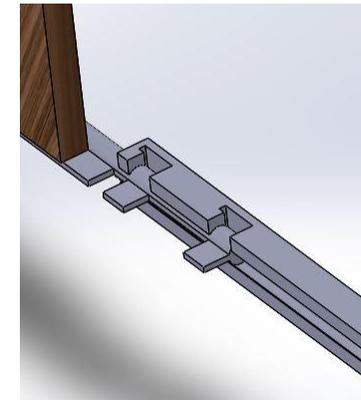


| | | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| NAME | SIGNATURE | DATE | | TITLE: | |
| DRAWN: Julia Schmalzbauer | | | | | |
| CHK'D: | | | | | |
| APP'VD: | | | | | |
| MFG: | | | | | |
| QLA | | | MATERIAL: | DWG NO. | Frame C-module A4 |
| | | | WEIGHT: | SCALE:1:5 | SHEET 1 OF 1 |



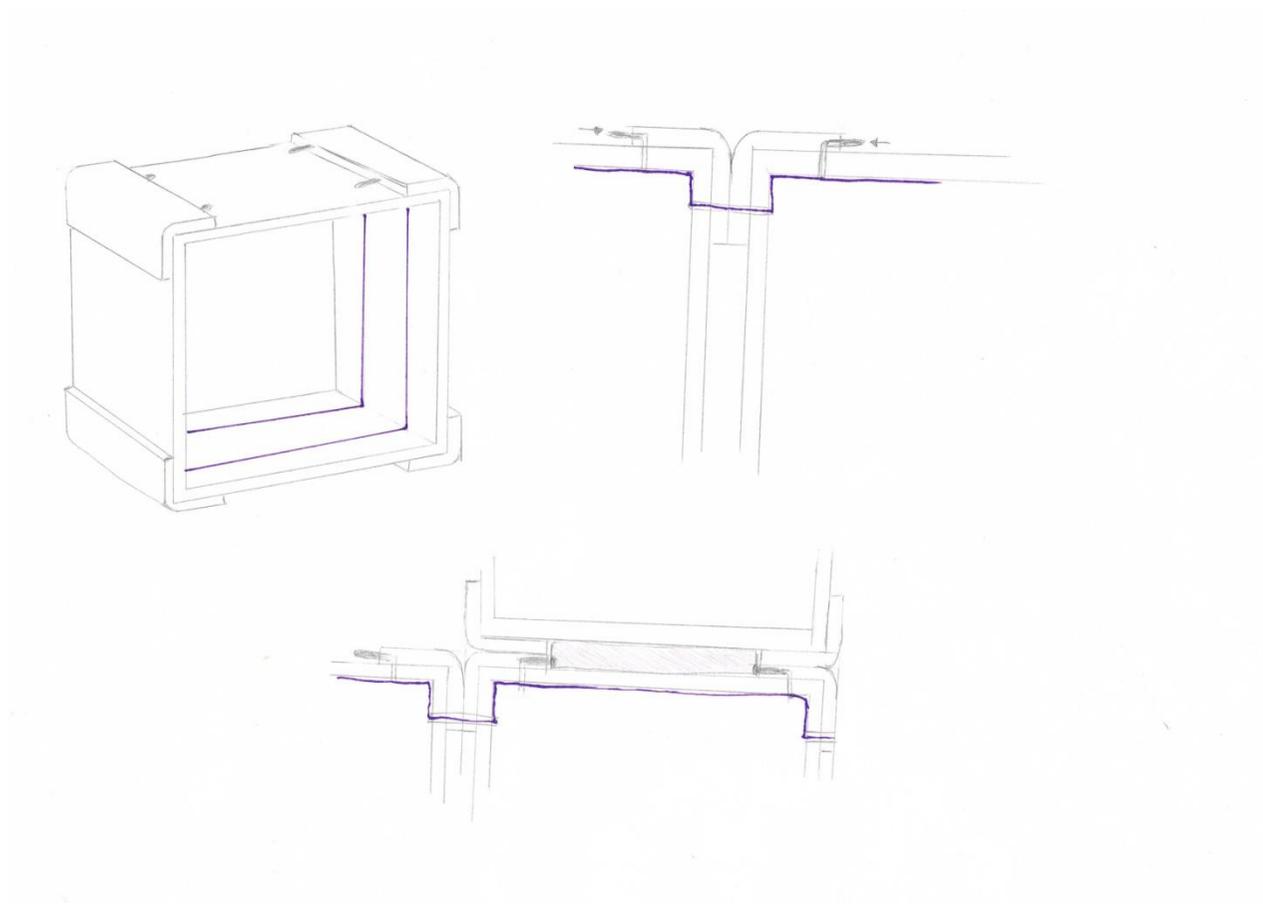
| | | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| NAME | SIGNATURE | DATE | | TITLE: | |
| DRAWN: Julia Schmalzbauer | | | | | |
| CHK'D: | | | | | |
| APP'VD: | | | | | |
| MFG: | | | | | |
| QLA | | | MATERIAL: | DWG NO. | Vulframe A4 |
| | | | WEIGHT: | SCALE:1:10 | SHEET 1 OF 1 |

XV Endkonzept — Lösung Hocker zwischen Modulen

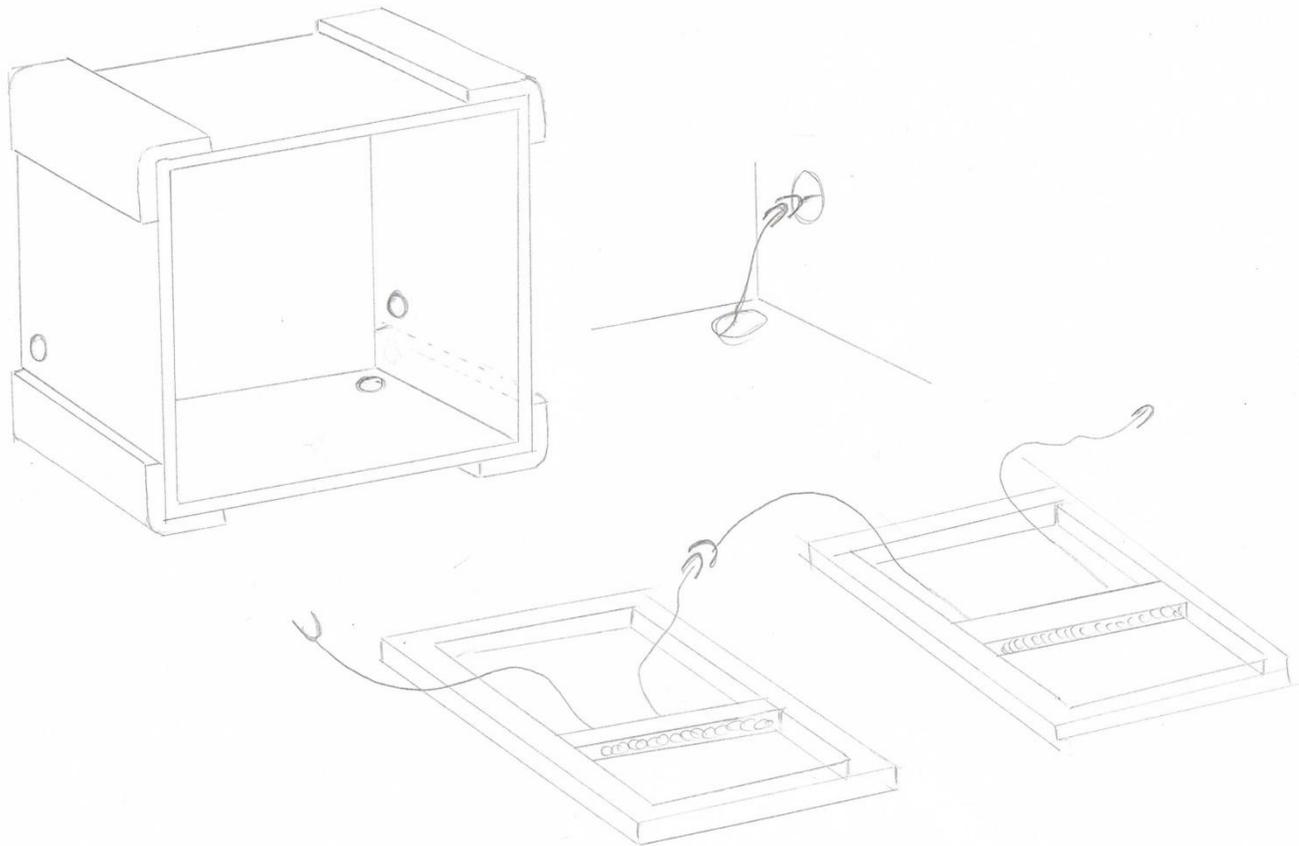


Der Hocker wird, wie in den Bildern zu sehen, an einer Seite eines Moduls befestigt. Der Hocker kann herausgezogen werden, wobei ein Fuß herunter klappt. Der Mechanismus ist rechts abgebildet. Durch eine Metallschiene wird diese Lösung stabil, jedoch sehr teuer.

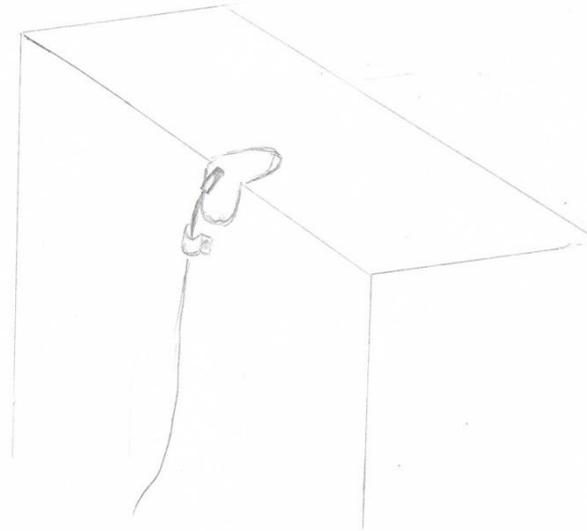
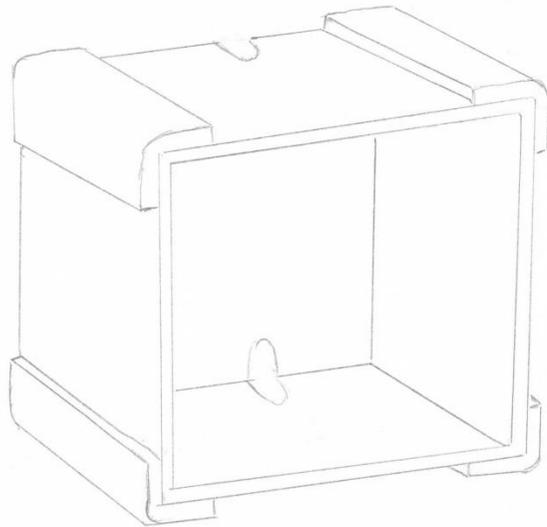
XVI Endkonzept Beleuchtung — Ideen



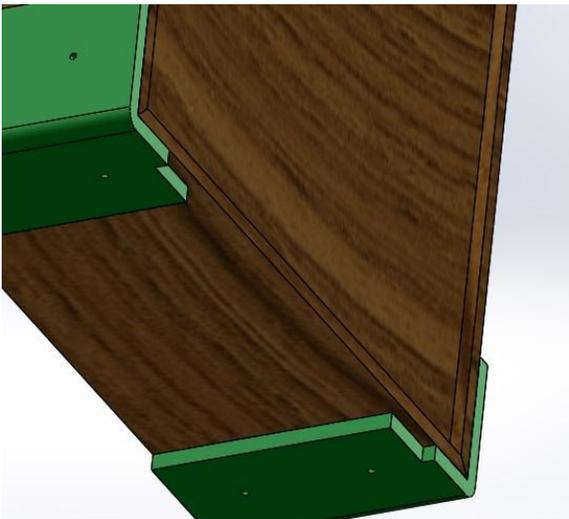
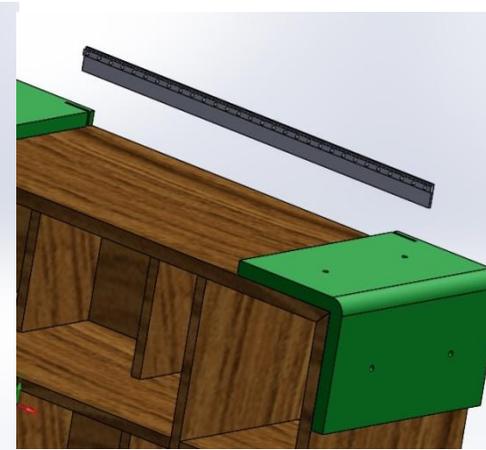
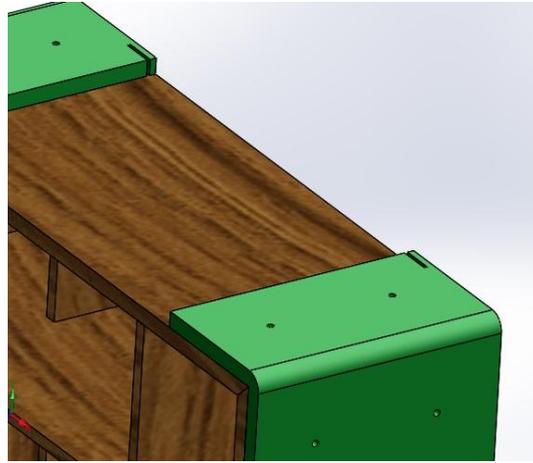
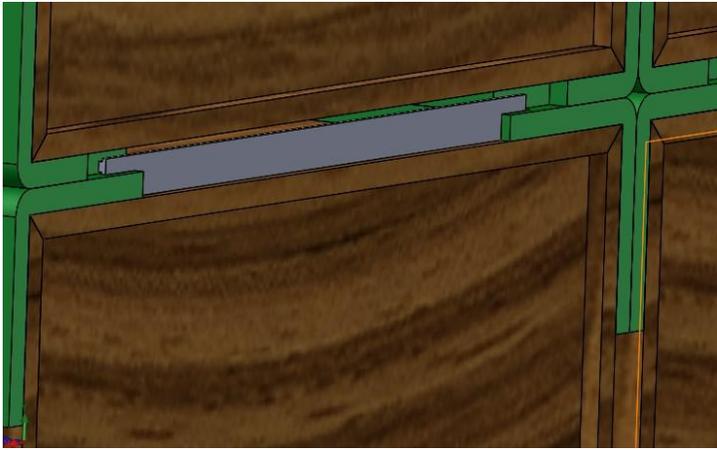
Bei dieser Lösung wird die Elektrizität über die Ecken miteinander verbunden. An jeder Ecke sieht man eine kleine Verbindung die im Eck verschwindet, wenn man einen Frame hinein schiebt. Darum ist auch auf den Frames ein Verbindungspunkt. Nachteil: Die Kabel laufen innerhalt des Moduls. Somit können die Regalböden schwierig platziert werden, ohne dass ein Kabel kaputt geht.



Hier werden die Frames durch Löcher in den Seitenwänden miteinander verbunden. So ist gewährleistet, dass die Module auch spontan anders platziert werden können, da es nur einen Anschlusspunkt am Ende der Modulreihe mit dem Stromnetz gibt.

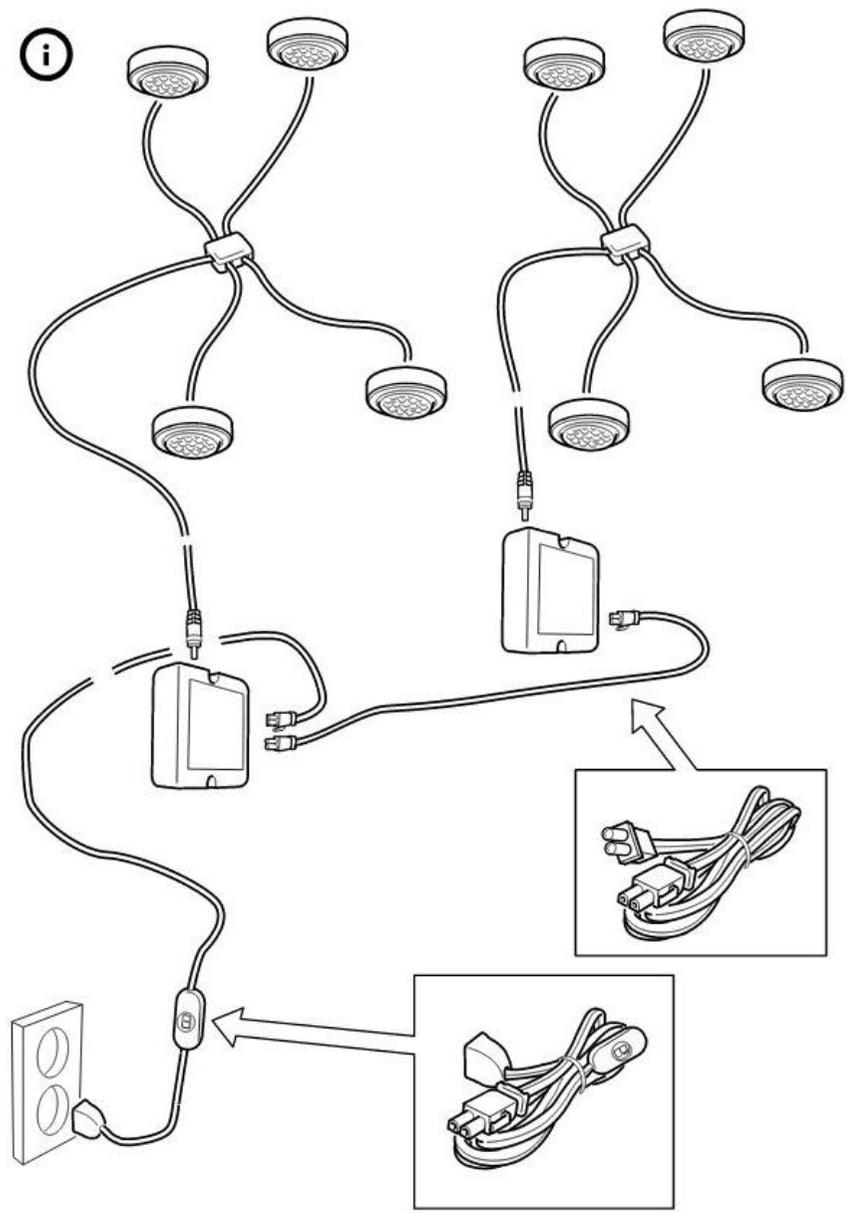


Bei dieser Lösung werden die Frames durch Löcher in der Rückwand mit dem Stromnetz verbunden. An jedem Loch kann man ein Stromkabel aufhängen um so die Lichtmodule auch nach dem Aufbau variabel zu platzieren.

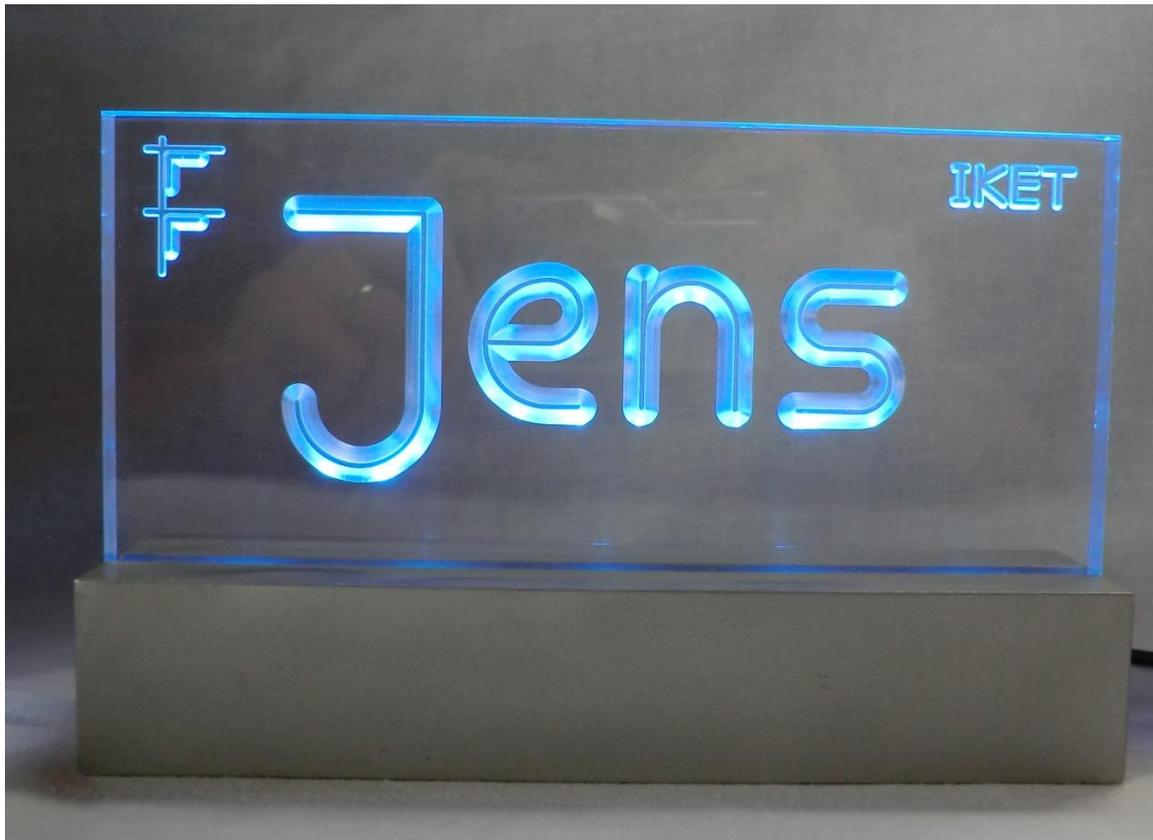


Bei dieser Lösung wird das Licht für die Lichtframes nicht an den Frames selbst befestigt, sondern an der Rückwand der Module. Die Module haben hinten auf den Ecken eine Nut, in der eine Platte mit LED-Band geschoben wird. Diese Platten werden an jedem Modul platziert und miteinander verbunden. Ein Nachteil ist, dass entweder alle LED's in der Reihe leuchten oder nicht. Die Frames müssen an der Vorderseite gut abschließen, sodass nur an den gewünschten Stellen Licht zu sehen ist. Es bleibt offen, ob die LED's stark genug leuchten um bis zur trüben Plexiglasplatte durchzudringen.

XVII Endkonzept Beleuchtung - Lösung



XVIII Endkonzept Hartjesmodul — Beispiel



IX Endkonzept — Kostenvoranschlag Schreiner

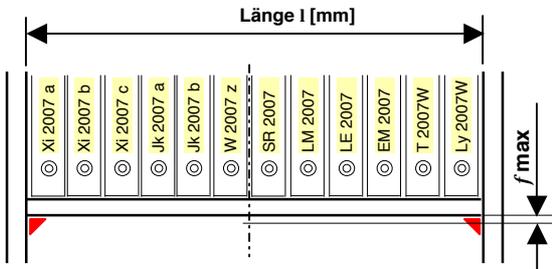
| | | Schreinerei Klein | |
|----------------|--|-------------------|-------------|
| Angebot 230913 | | | |
| Pos. | | E-Preis EUR | G-Preis EUR |
| 1 | 3 St Modul A , Korpus Thermopal F21/005 Olive Espana hell 25mm stark , Unterteilung 19mm, Rückwand 8mm, Zwischenböden mit Schwedenträgern 4 Außenecken MDF25mm RAL lackiert 1101x1101mm Tiefe 400mm | 594,00 | 1782,00 |
| 2 | 3 St Modul C , Ausführung wie vor, mit 2 Zwischenböden 550,5x1101mm Tiefe 400mm | 470,00 | 1411,00 |
| 3 | 1 St Modul D , Ausführung wie vor, mit 2 Zwischenböden 330x1101mm Tiefe 400mm | | 409,00 |
| 4 | 1 St Hocker Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griffleiste ALU, Front Spiegel, B=230 H=275 T=370mm | | 159,00 |
| 5 | 1 St Ziehboden bestehend aus unter und Oberboden Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griff, B=651 H=50 T=400mm | | 149,00 |
| 6 | 1 St Lichtframe, Front mit Plexi ohne Beleuchtung Thermopal F21/005 Olive Espana , B=651 H=50 T=400mm | | 166,00 |
| 7 | 1 St Lichtmodul, ohne Beleuchtung Thermopal F21/005 Olive Espana , B=997 H=319 T=370mm | | 131,00 |
| 8 | 1 St Schuhlöffel Frame bestehend aus Unterteil und Ausziehramen Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griff, B=50 H=650 T=400mm | | 280,00 |
| | | Nettobetrag | |
| | | +19% MwSt. | |

XX Vorlage Berechnung Pressspan

Auf den folgenden zwei Seiten ist die Vorlage für die Berechnung der Durchbiegung der Pressspanplatte zu finden.

Wenn ein Einlegeboden in einem Möbel sich unter der Belastung nach unten durchbiegt, kann er aus den Bodenträgern rutschen. Auch ein fest mit den Seiten verbundener Boden sieht unschön aus, wenn er sich zu stark verformt. Türen und Schubkasten-Vorderstücke können von durchhängenden Böden eingeklemmt werden.

Ein Garantiefall?



Nach der alten Regelung in der **DIN 68874 Teil 1** durfte sich ein Fachboden nur um ein Zweihundertstel der Länge biegen:

$$f_{max} = l : 200$$

Für einen Fachboden mit der Länge $l = 800\text{mm}$ beträgt f also $800\text{mm} : 200 = 4\text{mm}$.

Weil aber bei einigen der modernen Holzwerkstoffen die Widerstandskraft der Platten nach einiger Zeit unter der Belastung etwas abnimmt, ist zur Zeit das Rechenverfahren aus der DIN herausgenommen worden. Für die Materialeigenschaft „E-Modul“ müssen erst neue Werte als so genanntes „Kriech-E-Modul“ erforscht werden.

Wir können aber für unser Büromöbel mit der alten Regel die Durchbiegung f überschlägig berechnen:

Welches Material und welche Dicke kommt überhaupt in Frage?

Formel für die Durchbiegung f [mm]

Wir benötigen:

1. **eine Materialeigenschaft:** Du hast schon in der Praxis erfahren, dass eine Spanplatte sich leichter verbiegen lässt als ein Vollholzbrett mit gleichen Maßen.

| Material | Dicke d [mm] | E [N/mm ²] |
|---|--------------|------------------------|
| P2 Spanplatte MFB (P2) | 8 - 13 | 1800 |
| | 16, 19 | 1600 |
| | 22, 25 | 1500 |
| | 28 - 32 | 1350 |
| | 36 - 40 | 1200 |
| OSB/1 | 6 - 25 | 2500 |
| OSB/3 | 6 - 25 | 3500 |
| HB, MFB (HB) | 3,5 - 5,5 | 900 |
| | > 5,5 | 800 |
| MDF, MFB (MDF) | 25 | 2100 |
| EN 636 | nach Typ | 500 - 14.000 |
| Fichte, Kiefer, Tanne, Ahorn, Ulme | | ca. 11.000 |
| Nussbaum, Aningré, Bubinga | | ca. 12.000 |
| Eiche, Esche, Iroko, Afzelia, Teak, Douglasie, Carolina Pine, Robinie | | ca. 13.000 |
| Rotbuche, Birke, Lärche, Meranti | | ca. 14.000 |
| Keruing, Merbau, Ramin, Wenge | | ca. 16.000 |
| Greenheart | | ca. 22.000 |

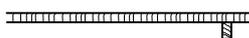
Elastizitätsmodul („E-Modul“) E [N/mm²]

Wir finden das E-Modul für Vollholz in Tabellenbüchern der Holztechnik. Das für Plattenwerkstoffe findest Du bei www.tischler-ole-welzel.de unter Holzwerkstoffe.

Die Tabelle links zeigt nur einen Teil der Materialien, die wir bearbeiten.

Je höher die Zahl ist, umso biegesteifer ist das Material.

2. **die Eigenschaft des Querschnitts:** Du hast sicherlich schon gemerkt, dass eine Holzleiste hochkant gestellt biegesteifer ist, als wenn sie flach liegt.



$$I = \frac{b \times d^3}{12} \quad [\text{mm}^4]$$

Trägheitsmoment I [mm⁴]

Eine Vollholzleiste aufrecht gestellt ($b = 19\text{mm}$ und $d = 30\text{mm}$) hat einen höheren inneren Widerstand gegen Verbiegen als eine flach liegende:

aufrecht: $I = 19 \text{ mm} \times (30 \text{ mm})^3 : 12 = 513.000 \text{ mm}^4$.

flach liegend: $I = 30 \text{ mm} \times (19 \text{ mm})^3 : 12 = 205.770 \text{ mm}^4$.

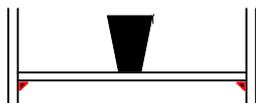
Wir können das Trägheitsmoment erhöhen, wenn wir eine dickere Platte nehmen oder wenn wir eine Leiste unter die Platte leimen.

3. Die Belastungsart und die seitliche Befestigung:

- Eine einzelne Last (**Punktlast F**) in der Mitte biegt den Boden stärker, als wenn das gleiche Gewicht gleichmäßig über die ganze Bodenlänge verteilt ist (**Streckenlast q**).
- Ein mit den aufrechten Korpusseiten fest verbundener Boden (verleimt oder verschraubt) biegt sich nicht so leicht wie ein lose auf Bodenträgern aufliegender.

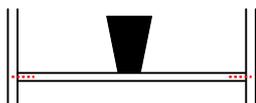
Wir berechnen nun die Durchbiegung **f**:

Jeweils für einen 762mm langen 320mm breiten Boden aus MFB EN 312 (P2), d = 19mm, F = 56kg



1. Punktlast
a.) Einlegeboden (lose aufliegend)

$$f = \frac{F \times l^3}{48 \times E \times I} \text{ mm}$$



1. Punktlast
b.) Boden (seitlich fest verbunden)

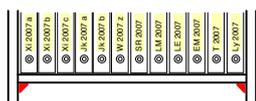
$$f = \frac{F \times l^3}{129 \times E \times I} \text{ mm}$$

Durchbiegung **f** bei Punktlasten

F = Gewicht [N] (Gewicht in Kg x 10)
l = Länge des Bodens [mm]
b = Breite des Bodens [mm]
d = Dicke des Bodens [mm]
E = Elastizitätsmodul Tabellenwert [N/mm²]
I = querschnittsbedingtes Trägheitsmoment

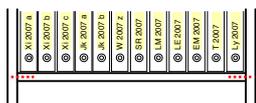
$$I = \frac{b \times d^3}{12} \text{ [mm}^4\text{]}$$

F [N] = **Einzellast** oder **Punktlast** Einzelstück, dessen Gewicht bekannt ist. Beispiel 340 N (Newton). Das entspricht 34kg.
F/A [N/mm²] oder [kN/m²] = **Flächenlast** Wirken die 340N auf einem 800mm langen und 250mm breiten Einlegeboden gleichmäßig verteilt, sprechen wir von einer Flächenlast. 340 N : (800mm x 250mm) = 0,0017 N/mm².
q [N/mm] oder [N/m] = **Streckenlast** Für die Durchbiegung berechnen wir **F/A** = 0,0017 N/mm² auf dem 250 mm breiten Fachboden als Streckenlast: 0,0017 N/mm² x 250 mm = 0,425



2. Streckenlast
a.) Einlegeboden (lose aufliegend)

$$f = \frac{q \times l^4}{77 \times E \times I} \text{ mm}$$



2. Streckenlast
b.) Boden (seitlich fest verbunden)

$$f = \frac{q \times l^4}{384 \times E \times I} \text{ mm}$$

Die Durchbiegung des losen Einlegebodens ist fast 5x größer, als bei dem festen Fachboden.

Durchbiegung **f** bei Streckenlasten

$$q = \text{Flächenlast} \times b \text{ [N/mm]}$$

l = Länge des Bodens [mm]
b = Breite des Bodens [mm]
d = Dicke des Bodens [mm]
E = Elastizitätsmodul Tabellenwert [N/mm²]
I = querschnittsbedingtes Trägheitsmoment

$$I = \frac{b \times d^3}{12} \text{ [mm}^4\text{]}$$

| typische Flächenlasten F/A [N/mm ²] | | |
|--|----------------------|---------------------|
| Belastung durch: | [N/mm ²] | • Kg/m ² |
| Tassen, Töpfe, Kannen | 0,0002 – 0,0008 | 20 – 80 |
| Dicke Gläser/Becher | 0,0005 | 50 |
| Teller | 0,0009 – 0,0015 | 90 – 150 |
| leichte Wäsche | 0,0004 – 0,0007 | 40 – 70 |
| schwere Wäsche | 0,0007 – 0,0013 | 70 – 130 |
| Bücher | 0,0008 – 0,0029 | 80 – 290 |
| Aktenordner | 0,0017 | 170 |
| Zeitschriftenstapel (dicht) | 0,0023 | 230 |

| Beanspruchungsgruppen DIN 68874 | | | |
|---|----------------------|-----------------------|--------|
| Kennzeichnung z.B.: „Einlegeboden MFB (P2) LF 125“ | | | |
| Belastung durch: | [Kg/m ²] | Prüflast | Gruppe |
| leichte, dekorative Gegenstände | 25 | 50 kg/m ² | LF 25 |
| Porzellan, Wäsche | 50 | 100 kg/m ² | LF 50 |
| normal große Bücher | 75 | 150 kg/m ² | LF 75 |
| schwere Bücher, Aktenordner, Papier-, Zeitschriftenstapel (dicht) | 125 | 250 kg/m ² | LF 125 |