



MAZE

Möglichkeiten der
Textillasergravur

MAZE

Möglichkeiten der
Textillasergravur

Julia Moser

Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung - Kunstuniversität Linz /
Institut für Kunst und Gestaltung / Studienrichtung textil.kunst.design.
Bachelorarbeit / Zur Erlangung des akademischen Grades BA / Betreut von Univ-
Prof. Mag. art. Gilbert Bretterbauer und Sen.Art. Mag.art. Melanie Greußing MA /
Datum und Ort der Abgabe 04.10.2016, Linz

An dieser Stelle möchte ich mich für die zahlreiche Unterstützung bei der Erstellung meiner Bachelorarbeit und während meiner Studienzeit bedanken.

Einen besonderen Dank möchte ich meinen Betreuern Univ.-Prof. Mag. art. Gilbert Bretterbauer und Sen.Art. Mag.art. Melanie Greußing MA aussprechen, die mir selbst in Ferienzeiten stets mit Rat zur Verfügung standen.

Meiner Familie gebührt ebenfalls ein besonderer Dank. Speziell danke ich meiner Schwester Miriam Moser für ihren moralischen Beistand und ihr germanistisches Fachwissen.

Insbesondere bedanken möchte ich mich außerdem bei allen Studienkollegen und Freunden, die mir vor allem bei der Betreuung meines Sohnes Noah Ananda Moser so zuverlässig zur Seite standen. Ohne sie wäre der Abschluss meiner Bachelorarbeit nicht so zeitnah möglich gewesen.

Letztlich möchte ich meine Dankbarkeit auch meinem Sohn aussprechen, dafür dass er seine Babysitter so offen und mit großem Vertrauen angenommen hat.

DANKSAGUNG

Diese Bachelorarbeit mit dem Titel *MAZE. Möglichkeiten der Textillasergravur* befasst sich mit gezieltem Anbrennen textiler Oberflächen. Dies kann durch den Einsatz von Lasertechnik gelingen. Mithilfe der Lasergravur lassen sich Farb- sowie Oberflächenveränderungen auf Textilien genauso wie auf diversen anderen Materialien erzielen. In einem forschendem Ansatz führt die vorliegende Bachelorarbeit die Vielseitigkeit dieser Technik vor, die je nach Material unterschiedliche Ergebnisse liefert. Dabei wird der Fokus vor allem auf Textilien gelegt, die für die Lasergravur bisher noch wenig gebräuchlich sind. Des weiteren wird die Anwendung dieser Technik innerhalb einer Textildesignkollektion, der damit einhergehende Designprozess und die Anforderungen der Technik an das Design näher erläutert.

SCHLÜSSELWÖRTER: Lasertechnik, Lasergravur, Textilmanipulation, Oberflächengestaltung

ABSTRACT

This bachelor thesis under the title *MAZE. Possibilities in laser engraving of textiles* is dealing with well-directed burning of textile surfaces. This can be achieved by means of laser technique. Textile engraving enables colour and surface changes of textiles and various other materials. Within an inquiring approach the available thesis depicts the diversity of this technique, which provides different results per each tested material. In doing so, particular attention is paid to the use of textiles, which are not common within the field of laser engraving. Additionally, the use of this technique within a collection of textile designs is mentioned as well as the design process that goes along with it and the technique's demands on the designs.

KEY WORDS: laser technique, laser engraving, textile manipulation, surface design

ABSTRACT

EINLEITUNG	1
ANFÄNGE	3
TECHNIK	7
MATERIALPROBEN – VERSUCHSREIHE – ERFAHRUNGEN	13
DESIGNPROZESS	21
OUTPUT	29
FAZIT – VISION – AUSBLICK	35
LITERATURVERZEICHNIS	37

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG

1



ABBILDUNG 1

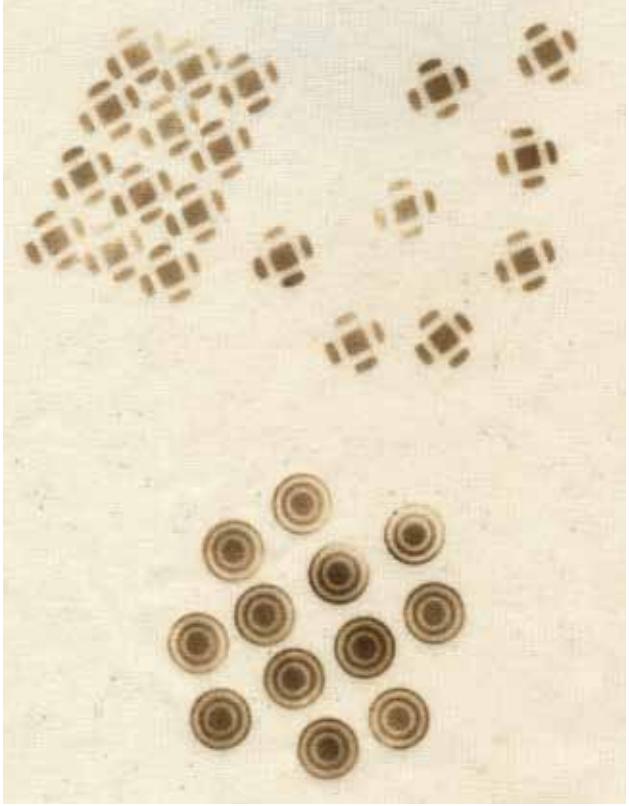
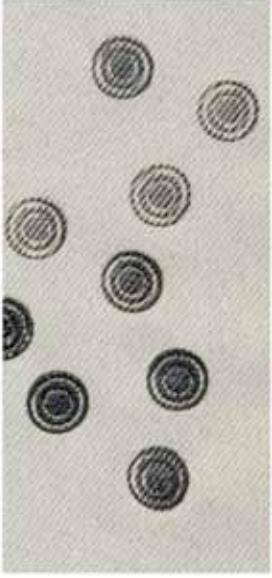
Vorläuferprojekt: Holzoberflächengestaltung mithilfe eines Brandmalkolbens

Nachdem ich mich im Laufe meines Studiums textil.kunst.design an der Kunstuniversität Linz immer wieder mit dem Thema des gezielten Anbrennens oder Verbrennens und der damit verbundenen Aufwertung durch Abwertung beschäftigte, entschloss ich mich dazu, dieses Themengebiet für meine Bachelorarbeit neu aufzugreifen und noch weiter zu verfolgen. Bisher experimentierte ich mit diversen Techniken, um Brandspuren kontrolliert auf Papier und später auch auf Holz zu hinterlassen und dadurch Muster oder Figuren, Körper und Gesichter an deren Oberfläche erscheinen zu lassen. Spannend für mich war an diesem Punkt, ob es eine Möglichkeit gibt, kontrolliert Brandspuren auf Textilien zu erzeugen und damit dem Textildesign neue Perspektiven zu eröffnen.

Ziel des praktischen Teils meiner Bachelorabschlussarbeit ist es, Realisierungsmöglichkeiten für die oben genannte Idee beziehungsweise Fragestellung zu finden, die sich bestenfalls für die Anwendung innerhalb einer Textildesignkollektion eignen würde. Das erste Kapitel des theoretischen Teils beschreibt den Weg dorthin auf prägnante Weise. Weiters wird der Technik im nächsten Kapitel eine grundlegende Erläuterung gewidmet, bei der auf physikalische Termini und Beschreibung detaillierter technischer Vorgänge verzichtet wird, um ein breiteres Publikum anzusprechen. Im anschließenden Kapitel werden die Erfahrungen, Schwierigkeiten und Herausforderungen dieses Verfahrens anhand einer umfassenden Versuchsreihe geschildert. Neben einigen Angaben aus der Literatur und erklärenden Bildbeispielen, stützt sich diese Arbeit hauptsächlich auf die gesammelten Erfahrungen während des praktischen Prozesses und verdeutlicht deren Einfluss auf den Designprozess. Die letzten zwei Kapitel enthalten die Vorstellung des finalen Produktes und einen Ausblick, in welche Richtung der Weg weiterführen kann, der durch den Forschungsprozess im Rahmen meiner Bachelorabschlussarbeit eröffnet wurde.

ANFÄNGE

**WE ARE WITNESSING
AN ERA THAT IS
HISTORICALLY
UNMATCHED IN TERMS
OF INVENTION AND
EXPERIMENTATION
IN THE FIELD OF
TEXTILES.**



5

ABBILDUNG 2

Bei meiner Versuchsreihe der Anbrennproben von Textilien wählte ich zunächst cellulosehaltigen Baumwollstoff als Versuchsstoff, da ich davon ausging, dass ein Stoff dieser Qualität den bisherigen und erwünschten Ergebnissen auf Papier und Holz am Nächsten kommen würde. Die gewünschten Effekte erzielte ich letztlich bei der Verwendung von Musteraufsätzen auf einem Brantmalkolben. Wie die Abbildung 2 zeigt, zeichnen sich bei dieser Methode die Muster der Aufsätze deutlich und exakt in der Textilie ab. Einzig die Flächenfarbe wird dabei inhomogen, weil es die Handarbeit bei dieser Technik schwer oder gar unmöglich macht, auf der ganzen Fläche einheitlichen Druck auszuüben. Ebenso ist die exakte Dauer des Aufsetzens bei der Handarbeit schwer abzuschätzen.

Demnach ergeben sich innerhalb der Muster unterschiedliche Braun- oder Schwarzschattierungen, was meines Erachtens jedoch einen durchaus wünschenswerten Effekt darstellen kann.

Diese Versuchsreihe zeigte, dass es Möglichkeiten gibt, direktes Anbrennen von Textilien gezielt einzusetzen und damit Farbveränderungen in Form von Mustern auf Textilien zu erzielen ohne zusätzliche Pigmente verwenden zu müssen.¹ Darauf folgte eine umfangreiche Recherchephase hinsichtlich der Erstellung von Musteraufsätzen in individuellen Formen und Größen. Die Lösungsansätze, die sich dabei auftaten, wie etwa Brandeisen mit individuellen Mustern anfertigen zu lassen oder diese selbst herzustellen, waren jedoch äußerst kostspielig und/oder arbeitsintensiv.

1 Jedes Jahr werden über 700000 Tonnen an Färbemitteln auf 40 Millionen Tonnen Stoff von Textilherstellern in Umlauf gebracht und dadurch nicht nur große Mengen an Chemikalien, Wasser, Energie sowie Färbeprodukte verbraucht, sondern auch die Umwelt stark verschmutzt, wie Kate Fletcher in „To dye or not to dye“ äußert. Christie hebt die Wasserverschmutzung durch Färbechemikalien als besonders besorgniserregend hervor. Gale und Kaur fügen dem noch hinzu, dass Färbechemikalien auch für die Arbeiter eine große Gefahr darstellen. Die amerikanische Regierung vermutet, dass zum damaligen Zeitpunkt über 80000 Arbeiter aus der Textil-, Papier und Lederindustrie Benzidin-färbemitteln ausgesetzt wurden, welche mit Harnblasenkrebs in Verbindung gebracht werden. In dieser Hinsicht handelt es sich bei der Technik der Lasergravur um eine weniger schädliche Alternative zu herkömmlichen Färbetechniken von Textilien. Janet Stoyel und Kate Goldsworthy sehen dies ebenfalls als einen entscheidenden Aspekt dieser Technik an. Wenn auch dies in meinem Abschlussprojekt, für das auch gefärbte Textilien zum Einsatz kamen, weniger zum Tragen kommt, finde ich es dennoch bedeutend und erwähnenswert, dass diese Technik eine ermöglicht Farbveränderungen auf Stoffen herzustellen, die nicht durch Pigmente hervorgerufen werden. Vgl. hierzu Fletcher 1997, S. 36, Christie 2007 S. 1, Gale/Kaur 2002, S. 111 und Goldsworthy 2009.

TECHNIK

**MUCH DESIGN INVOLVES
EXPERIMENTATION WITH THE
BASIC ELEMENTS OF TEXTILES –
CLOTH, DYES, YARN AND IMAGE
– BUT THERE CAN ALSO BE
A FOCUS ON THE INGENIOUS
USE OF FINISHING AND
SURFACE TREATMENTS OR NEW
TECHNIQUES. THE BROADER
REPERTOIRE OF DESIGN CAN
INCLUDE PROCESSES SUCH AS
PLEATING, COATING, BONDING,
LAMINATION, LASER-CUTTING,
BURN-OUT AND RESIST
METHODS.**

Noch bevor sich neue Lösungsansätze zur Realisation meiner ursprünglichen Vision finden konnten, stieß ich auf die vielseitige Anwendung und Möglichkeiten der Technik des Laserschneidens. Dabei handelt es sich um eine Technik, die 1964 von Patel erfunden und laufend verbessert wurde.² Sie basiert auf dem im Jahr 1960 von Maiman demonstrierten Laserstrahl.³ Ein Laserstrahl ist ein konvergenter, einfarbiger Strahl elektromagnetischer Strahlung, dessen Wellenlinien von Ultraviolett zu Infrarot reichen. Bei dem Prozess des Laserschneidens wird das zu lasernde Material innerhalb eines Vakuumsystems von einem solchen Laserstrahl geschnitten.⁴ Die Bündelung der Strahlung anhand von Linsen oder Spiegel bewirkt eine drastische Leistungserhöhung des Laserstrahls und

ermöglicht feinste Schnitte von 0,10mm.⁵ Durch das Vakuumsystem ist das Material vor Fremdstoffen geschützt und gewährleistet eine exakte Positionierung des Materials. Dementsprechend handelt es sich um eine „saubere“ Technik, die, wie es Laura B. Baker in „Laser Cutting for Fashion and Textiles“ anmerkt, anfänglich für industrielle Anwendungen gedacht war und sich heutzutage zur Produktion unterschiedlichster Produkte durchsetzte, nachdem sie im Laufe der Zeit immer leichter zugänglicher wurde.⁶ Auch aufgrund der einfachen Handhabung, der berührungslosen Bearbeitung und dem nach wie vor hohen Innovationsgrad ist das Laserschneiden in heutiger Zeit auch im Mode- und Textilbereich äußerst präsent und nicht mehr wegzudenken.⁷

2 Vgl. Duley 1976, S. 1–2 und Bass 1983, S. 10.

3 Vgl. Dahotre/Harimkar 2008, S. 3. Die Art und Weise, wie das Material vom Laserstrahl geschnitten wird, kann variieren. Dabei werden laut Ganeev fünf verschiedene Typen an Laserschneidmethoden unterschieden und zusätzlich drei verschiedene Varianten, wie der Laserstrahl über das Material fährt, um es zu schneiden oder zu gravieren. Demnach unterscheiden sich die unterschiedlichen Lasercutter auch hinsichtlich ihrer Leistung und vermögen nicht alle dieselben Materialien zu verarbeiten. Vgl. hierzu Ganeev 2014, S. 171–172.

4 Vgl. Duley 1976, S. 281.

5 Vgl. Ganeev 2014, S. 171.

6 Vgl. Baker 2016, S. 7.

7 Vgl. Laser Magazin 2015, S. 16. Die vermehrte Nutzung der Laserschneidsysteme in der Textilbranche wird in diesem Artikel allerdings vielmehr mit einem effektiveren und wirtschaftlicheren Verarbeitungszyklus verknüpft als mit einer innovativen ästhetischen Rolle, die das Laserschneiden in der Textilbranche ebenso hat.

Neben dem Laserschneiden bieten viele Lasercutter auch noch die Möglichkeit einer Lasergravur, die besonders für meinen Gebrauch von großem Interesse schien.⁸ Dabei wird das zu lasernde Material nicht komplett durchgeschnitten sondern nur oberflächlich „abgetragen“ beziehungsweise „angebrannt“. Dies wird ermöglicht, indem die Einheiten der Leistung und der Geschwindigkeit sowie die Taktfrequenz des Laserstrahls reguliert werden und dadurch eine große Schwankungsbreite der Intensität des Laserstrahls erzielt werden kann. Eine Holzoberfläche, welche mit einem Lasercutter graviert wurde, entspricht dabei ziemlich den Ergebnissen, welche ich mit dem Brantmalkolben auf Holz erzielte. So war anzunehmen, dass sich der Laserstrahl auf Textilien ebenfalls ähnlich dem Brantmalkolben auf

Textil verhalten würde und dies wurde bei den ersten Proben auf Stoff, die im Oktober 2015 zwei Wochen vor meiner Anfrage im FabLab des ARS Electronica Centers durch eine Lehrperson der Studienabteilung Fashion & Technology der Kunstuniversität Linz ausgeführt wurden, bereits bestätigt.

Somit entschied ich mich nach einer eigenen umfassenden Versuchsreihe am Lasercutter des FabLabs des ARS Electronica Center sowie der Zentralen Werkstätte Rapid Prototyping der Studienabteilung Industrial Design der Kunstuniversität Linz, für eine Umsetzung meiner Designs am Lasercutter. Diese Technik bietet zahlreiche Vorteile gegenüber der ursprünglichen Idee, zu erwärmende „Druckstempel“ aus Metall herzustellen.

10

⁸ In der Literatur wird der Begriff der Lasergravur häufig durch den Begriff Laserprägung ersetzt. Obwohl die Technik der Lasergravur bereits jahrelang eingesetzt und vielfach angewandt wird, ist sie nach wie vor in der Literatur eine wenig behandelte (insbesondere Lasergravur auf Textil). Selbst in Literatur, die die Technik des Laserschneidens näher beschreibt, wie etwa in Chris Anderson „Makers. The New Industrial Revolution“, wird die Technik der Lasergravur, die mit demselben Laserschneidsystem wie das Laserschneiden ausgeführt werden kann, komplett ausgeblendet oder nur kurz erwähnt. Laura Berens Baker mit „Laser Cutting for Fashion and Textiles“, ist eine der wenigen, die dieser Technik ebenfalls Beachtung schenkt, wenn auch nur in kleinem Rahmen. Häufig wird unter dem englischen Wort für Lasergravur „laser engraving“ außerdem die Gravurtechnik der Vorlagen für rotativen Siebdruck verstanden, wie das bei „The Fairchild Books Dictionary of Textiles“ von Phyllis G. Tortora und Ingrid Johnson der Fall ist. Vgl. hierzu Anderson 2012, S. 236/237, Baker 2016, S. 7–11 und Tortora/Johnson 2013, S. 343.

Zum einen handelt es sich beim Lasergravieren um ein Verfahren, das äußerst exakte, präzise und homogene Ergebnisse liefert. Selbst feingliedrige und detailreiche Muster können mit dieser Technik umgesetzt werden. Während die Anfertigung von Musteraufsätzen viele Arbeitsschritte erfordert hätte – von Lasercutten oder Fräsen der einzelnen Formen aus Metall bis hin zu technischen Überlegungen und Realisation von Aufheizmethoden der Formen und in Folge einem aufwändigen „Druckverfahren“ auf den Stoff – ist die direkte Umsetzung mit dem Laserstrahl auf dem Stoff aufwandstechnisch vergleichbar mit einem Digitaldruck auf Stoff.

Bei beiden Lasercuttern meiner Versuchsreihe, handelt es sich um CO₂-Lasercutter, die mit dpi arbeiten. Somit erfolgt die Ausführung auf dieselbe Art und Weise wie mit herkömmlichen Druckern, die mit dpi arbeiten. Die Dateien werden dafür Pixel für Pixel an den Lasercutter weitergegeben und vom Laserstrahl abgearbeitet.¹⁰ Für die Lesbarkeit entscheidend ist die Farbgebung, der zu gravierenden oder zu schneidenden Formen innerhalb der Datei, genauso wie die Wahl aus Fläche oder Linie. Die Einstellungen des Lasercutters des FabLabs des ARS Electronica Center erfordern rote Formlinien für einen Lasercut und schwarze Flächenfarbe beziehungsweise Formlinien für eine Lasergravur. Für einen Lasercut am Lasercutter der Abteilung Industrial Design der Kunstuniversität Linz werden hingegen blaue Formlinien für eine Innenkontur und grüne Formlinien für eine Außenkontur sowie schwarze Flächenschraffur beziehungsweise rote Formlinien für eine Lasergravur benötigt.

¹⁰ Während üblicherweise Programme wie Rhino oder AutoCAD zur Erstellung von Dateien für den Lasercutter verwendet werden, wählte ich das Vektorprogramm Adobe Illustrator. Exportiert als JPG-Dateien ergab dies ebenso exakte Ergebnisse.

Diese Einstellungen können von einem Administrator manuell eingestellt und angepasst werden. Als Dateiformat gelten JPG- oder DXF-Dateien, beim Lasercutter des FabLabs des ARS Electronica Center auch SVG-Dateien, als garantierte Lesedateien für den Lasercutter.¹¹

Jedes Modell von Lasercutter ist hinsichtlich der Ausführung sehr individuell und benötigt unterschiedliche Einstellungen. Manche Modelle lassen eine Lasergravur zu, einige hingegen sind zu leistungsstark, sodass eine Lasergravur gar nicht erst möglich ist. Schließlich soll bei einer Lasergravur durch niedrige Intensität des Laserstrahls nur die Oberfläche des Materials beeinflusst und nicht ganz durchtrennt werden, wie es beim Laserschneiden der Fall ist.

Bei beiden Lasercuttern, die mir zugänglich waren, handelt es sich um leistungsschwächere Modelle, die sowohl Laserschneiden als auch eine Lasergravur ermöglichen und damit für meine Zwecke dienlich waren. Hinsichtlich der Größenordnungen war ich jedoch auf ein kleines Format beschränkt. Der Lasercutter des FabLabs des ARS Electronica Center hat eine Größenbeschränkung von 30 x 40 cm, der Lasercutter der Studienabteilung Industrial Design der Kunstuniversität Linz immerhin eine von 42 x 72 cm. Heutzutage sind jedoch auch bereits Lasercutter in Gebrauch, die ganze Stoffbahnen durchlaufen lassen und in voller Breite lasergravieren oder laserschneiden können, was jedoch für meine Zwecke nicht von Nöten war.¹²

12

11 Die oben genannten Dateiformate scheinen nur Präferenzen der Administratoren zu sein, denn wie im Laser Magazin 1/2015 deutlich wird, „arbeiten [Lasersysteme] dabei aus einer Vielzahl von Datei-Formaten heraus und sind zu 100 % kompatibel. Daten anderer Systemanbieter können somit problemlos übernommen werden – unter anderem auch CDR, EPS, HPGL und AI.“ Vgl. hierzu Laser Magazin 2015, S. 17.

12 Mit dem Lasersystem 3XL-3200 der Eurolaser GmbH aus Lüneburg/DE können sogar Stoffbreiten bis zu 3,21 Meter verarbeitet werden. Vgl. hierzu Laser Magazin 2015, S. 17.

MATERIALPROBEN - VERSUCHS-
REIHE - ERFAHRUNGEN

Wie William M. Steen und John N. Kamalu in „Laser Materials Processing“ beschreiben, kann ein Laser ein qualitativ hochwertiges und schnell schneidendes Werkzeug sein.¹³ Jedoch nennen sie auch die Limitierung in der Schneidetiefe und die hohen Kosten als Hauptmakel dieser Technik.¹⁴

Speziell hinsichtlich der Anwendung des Laserschneidens von textilen Materialien ist als Nachteil auch die Limitierung in der Musterwahl zu nennen.¹⁵ Ist das zu schneidende Muster oder das Motiv zu feingliedrig, ist eine Umsetzung am Lasercutter auf Textil meist nicht möglich, da sich das Material zu verziehen beginnt. Dies ist insbesondere auch bei Leder der Fall, wenn große Flächen lasergraviert werden sollen.

Da Textilien lichtempfindlich sind, bewirkt der Laserstrahl außerdem bei

vielen Textilien einen Substanzabbau, der zu Festigkeitsverlust und infolge einen Zerfall der Fasern führt. Wie lichtempfindlich beziehungsweise resistent die Fasern einer Textilie demnach dem Laser gegenüber sind, hängt nicht nur von der Faserart und der aufgenommenen Lichtenergie ab, sondern auch von diversen Einflussgrößen, die den Vorgang hemmen oder begünstigen können. Dies können, laut Siebel in „Die Prüfung der Textilien“ material- oder umweltbedingte Einflussgrößen sein.¹⁶ Zu den materialbedingten Einflussgrößen zählen Farbstoffe, Mattierungsmittel, eingelagerte Kunstharze, sonstige Veredelungshilfsmittel oder Chemikalienreste. Faser-, Garn- und Gewebedicke sind dabei die Haupteinflussgrößen hinsichtlich der Lichtempfindlichkeit der Textilie. Die umweltbedingten Einflussgrößen umfassen unter anderem Feuchtigkeit, Lufttemperatur und Luftbeschaffenheit.

13 Vgl. William M. Steen/John N. Kamalu, Lasercutting, in: Michael Bass (Hg.), Laser Materials Processing, S. 18.

14 Die geringe Schneidetiefe stellt bei der Anwendung dieser Technik auf Textilien keine Einschränkung dar, da kaum eine Textilie die maximale Schneidetiefe eines Lasers ausreizen könnte. Auch bezüglich der Kosten sind Steen und Kamalu der Meinung, dass dies ein minimales Manko darstellt, da sich Laserpreise seit Jahren konstant halten, während die Preise fast aller sonstigen Werkzeuge schneller als die Inflation ansteigen. Vgl. hierzu W. M. Steen/J. N. Kamalu, Lasercutting, in: Michael Bass (Hg.), Laser Materials Processing, S. 18.

15 Natürlich ist das Laserschneiden genauso wie die Lasergravur auf bestimmte textile Materialien beschränkt. Nicht alle Textilien können lasergeschnitten werden, doch in dieser Hinsicht gibt es bei jeder Technik Einschränkungen.

Vgl. Siebel 1960, S. 1267–1271.

Die Lichtempfindlichkeit und in diesem Fall die Empfindlichkeit auf den Laserstrahl ist dementsprechend je nach Textilie unterschiedlich hoch. Eine hohe Empfindlichkeit macht es jedoch in vielen Fällen notwendig, die Textilien mit Stoffeinlagen zu unterkleben, um ihre Stabilität zu gewährleisten.¹⁷ Wie sehr dieses Verfahren jedoch einer Textilreinigung standhalten kann, wird innerhalb meiner Arbeit nicht behandelt. Nachdem aber eine Lasergravur auf Textil zur Bestellung über diverse Online-Shops wie etwa ebets oder GALVI promotion products bereits sehr gängig ist, kann davon ausgegangen werden, dass zumindest die dort angebotenen Textilien einige Tests zur Waschbarkeit durchlaufen haben. Dies gilt vor allem für Mikrofaser, Fleece, Softshell, Jeans, Filz und Leder, welche am häufigsten für eine Lasergravur verwendet werden.

Neben dieser gängigen Auswahl an textilen Materialien, die für eine Lasergravur angewandt werden, interessierte es mich vor allem, wie andere Textilien auf den Laserstrahl reagieren würden. Somit wählte ich etwa 125 verschiedene Textilien aus, die Teil meiner Versuchsreihe waren und dem Laserstrahl ausgesetzt wurden. Getestet wurden unter anderem Wippcord, Pfirsichhaut, Modal, Gabadine (beschichtet und unbeschichtet), Twill, Samt, Möbelsamt, Panné-Samt, Crêpe, Bellesetter, Alcantara und Tupionseide.

17 Dadurch dass der Laserstrahl das Material stark angreift, lässt sich laserschneiden und noch mehr das Lasergravieren im Themenfeld des „Used Look“ einordnen. Wie in „Slow Fashion“ von Anne Theresia Wanders deutlich wird, erinnert die Ästhetik des „Used Look“ und somit auch der Stil einer Lasergravur an den Vintagelook. Während beim Vintagelook Kleidungsstücken eine längere Lebensdauer zugeschrieben werden, verkürzt sich hingegen durch die künstliche Alterung die Langlebigkeit eines „Used-Look“-Produkts. Dadurch, dass Löcher und Abnutzungen mit dem „Used-Look“ wieder trendig werden und nicht an Armut erinnern lassen, ist jedoch durchaus auch möglich, dass allgemein Kleidungsstücke wieder länger getragen werden, selbst wenn sie Abnutzungen aufweisen. Vgl. hierzu Wanders 2009, S.44–45.

Die Anzahl an unterschiedlichen Ergebnissen entspricht dabei der Anzahl an getesteten Stoffen. Jede Textilie zeigt eine individuelle Reaktion auf den Laserstrahl, die ohne Materialprobe nicht abschätzbar ist. Selbst nach dieser umfangreichen Versuchsreihe blieb es mir unmöglich, Prognosen zu erstellen. Zwar lassen sich vage Vermutungen anstellen, wie eine Textilie auf den Laserstrahl reagieren würde und je nach Gewebeatart bewahrheiten sich diese Vermutungen mehr oder weniger, doch bleibt bei dieser Technik stets viel Raum für Überraschungen. Dies hängt damit zusammen, dass unwahrscheinlich viele Faktoren am Laserergebnis beteiligt sind. Neben den bereits erwähnten Einflussfaktoren bezüglich der Lichtempfindlichkeit der Textilien sind zusätzlich vor allem die Faserzusammensetzung – ob Natur- oder Kunstfaser und ebenso der Anteil an Natur- oder Kunstfasern –, die Gewebeatart, die Art der Pigmente bei gefärbten Stoffen und die Ausrüstung des Stoffes zu nennen.

Je nachdem also aus welchen Fasern das Gewebe zusammengesetzt ist, wie groß die Faser-, Garn- und Gewebedicke ist, welche Gewebeatart, Ausrüstung, Pigmente, Chemikalien etc. angewandt werden und wie sehr sich die diversen Einflussfaktoren gegenseitig hemmen oder begünstigen, sind die Textilien mehr oder weniger resistent gegenüber dem Laserstrahl und zeigen dementsprechend unterschiedliche Spuren. An manchen Textilien hinterlässt der Laserstrahl nur blasse oder gar keine Veränderungen an der Oberfläche des Materials, selbst wenn die Leistung des Laserstrahls erhöht wird. Bei einer Probe an Kalbsleder bewirkte der Laserstrahl nur ein sehr dezentes Ergebnis, welches sich durch Ermatten der glänzenden Oberfläche zeigte. Andere Stoffe wiederum werden durch den Laserstrahl so fragil, dass sie zu zerfallen beginnen – besonders empfindlich sind dabei Stoffe mit niedriger Gewebedicke und gewisse Faserarten wie etwa Seide. Wieder andere mit Kunstfaseranteil schmelzen und verkleben in Form der gelaserten Muster. Dabei entstehen häufig komplexe Oberflächenstrukturen, wie etwa bei den getesteten Alcantara-Stoffen oder auch teils bei Fleece oder Softshell.

ABBILDUNG 3





ABBILDUNG 4

Bei zu hohem Kunstfaseranteil ist jedoch eine Lasergravur nicht möglich, da dies ein willkürliches Zusammenschmelzen oder Durchlöchern der Oberfläche bewirkt – dies ist besonders bei Polyäthylen zu beobachten. Häufig bewirken Kunstfaseranteile im Gewebe bei einer Lasergravur auch Unterschiede in der Stoffdicke. Dabei erscheinen die lasergravierten Muster in einer dreidimensionalen, reliefartigen Haptik im Gewebe. Panné- und Möbelsamt ergaben diesbezüglich die eindeutigsten Ergebnisse innerhalb meiner Testreihe. Und einige zeigen eine deutliche Veränderung hinsichtlich der Färbung. Die vom Laser erzeugte Farbveränderung an der Oberfläche der Textilien kann dabei sehr stark variieren und muss nicht immer als Braunton erscheinen.¹⁸ Sie wirkt sich bei vielen Textilien als Auf- oder Abstufung des Originalfarbtons der Textilie aus – bei vielen Jeansstoffen passiert dies in einem starken Kontrast – und bei manchen Textilien bewirkt der Laserstrahl das Erscheinen eines völlig anderen Farbtons verglichen mit der Ausgangsfarbe der Textilie.

Dies kann jedoch als eine Farbveränderung angesehen werden, die am wenigsten häufig beobachtet werden kann. Interessante Ergebnisse lieferten schließlich auch Proben mit bedruckten Stoffen beziehungsweise mit Stoffen, die im Vorfeld mit Gold-, Silber- oder Kupferfolien beschichtet wurden. Während der Laserstrahl bei bedruckten Stoffen meist eine Wegnahme der Druckfarbe bewirkte, ermattete und verfärbte er die Beschichtungsfolien je nach Einstellung der Leistung des Laserstrahls unterschiedlich stark.

¹⁸ An vielen Textilien lagert sich durch den Laservorgang Feinstaub ab, der häufig auch als braune Verfärbung an der Oberfläche erscheint. Wird dieser entfernt beziehungsweise die Textilie gewaschen, ergibt sich ein anderes Erscheinungsbild.

Die Vielzahl an Ergebnissen je nach Stoffqualität macht das Arbeiten mit dem Laserstrahl überaus spannend und vielseitig. Gleichzeitig wird man jedoch auch mit Einschränkungen konfrontiert, da nicht alle Textilien für eine Lasergravur oder selbst Laserschneiden geeignet sind und dies erst durch eine Materialprobe ersichtlich wird. Damit erfordert diese Technik eine lange Vorlauf- und Probezeit. Eine große Schwierigkeit liegt vor allem in der Materialauswahl beziehungsweise der Materialbeschaffung. Schließlich muss bereits im Vorfeld eine Entscheidung über die Textilqualität getroffen werden, erst dann jedoch entscheidet der Lasercutter über die Eignung dieses Materials. Durch die Zeitspanne, die für Materialproben eingeplant werden muss, ist nicht ausgeschlossen, dass die gewünschte Stoffqualität zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr verfügbar ist.

Um dieser Problematik auszuweichen, kann die erwählte Stoffqualität noch vor einer Probe am Lasercutter erworben werden. Dies bedeutet jedoch einen großen finanziellen Aufwand für den Fall einer Nicht-Eignung des Materials. Klarerweise gilt all dies auch für die Reproduktion einer Textilgravur, die nur dann dasselbe Ergebnis liefern kann, wenn die Textilie in exakt derselben Qualität gefunden oder neu hergestellt werden kann. In der Textilindustrie kann dies als Vorteil angesehen werden, wenn es darum geht, sich vor Kopien zu schützen, kann jedoch in vielen Fällen auch einen Nachteil darstellen, wenn die Wiederbeschaffung einer Textilie oder dergleichen nicht möglich ist.

DESIGNPROZESS

**A TEXTILE
DESIGNER HAS TO
FIND THE RIGHT
BALANCE BETWEEN
CREATIVITY,
INNOVATION AND
COMMERCIALISM.**

Wenn ich auch großes Interesse an sehr unterschiedlichen Gebieten im Bereich Kunst und Design habe, zeigte sich bereits im ersten Semester meines Studiums textil.kunst.design an der Kunstuniversität Linz mit der Textildesignkollektion „Renaissance, Horror Vacui & Young Spirit“, die mit einem MIMAKI-Digitaldrucker auf Stoff ausgeführt wurde, eine besondere Leidenschaft für Textildesign. Dieser Textildesignkollektion folgten im Laufe meines Studiums eine weitere große Digitaldruckkollektion für die Teilnahme an der Première Vision Messe in Paris 2015, zwei Mini-Textildesignkollektionen zum Thema „Animal Print“, eine Kinder-Textildesignkollektion genauso wie 5 kleinere Auftragskollektionen zu unterschiedlichen Überthemen. Auch bei der Teilnahme an diversen Projekten legte ich den Fokus gerne auf das Textildesign, wie etwa bei Zusammenarbeiten mit der Firma „Eisbär“, und schließlich hatte ich 2015 die Ehre, einen Textildesignpreis von i-dott in Manchester zu erhalten. Damit konnte ich bereits sämtliche Erfahrungen auf diesem Gebiet sammeln und immer deutlicher zeichnete sich das Textildesign als mein Interessensgebiet ab.

Demnach lag es auch in meinem Interesse, den Abschluss meines Studiums textil.kunst.design dem Textildesign zu widmen und dafür bot sich die von mir neu entdeckte Technik der Lasergravur perfekt an, zumal ich auch den forschenden Prozess mit einem angewandten verbinden wollte. Unter diesen Gesichtspunkten kristallisierte sich bald schon heraus, dass es sich bei meinem Bachelorabschlussprojekt um eine Textildesignkollektion handeln würde, die die Technik des Laserschneidens und der Lasergravur erforschen und ausreizen sollte.

Da mir nicht rund um die Uhr Lasercutter zur Verfügung standen, diese auch nicht direkt von mir bedient werden konnten und ich insgesamt damit mit einer mir komplett neuen Technik konfrontiert war, deren Erforschung parallel zum Designprozess stattfand, war es notwendig meinen herkömmlichen Designprozess, der stets viel auf Experimente und Reaktion auf Fehler ausgelegt ist, umzustrukturieren.

Während eine Textildesignkollektion üblicherweise wie auch aus „The Textile Book“ von Gale und Kaur hervorgeht, mit einer Recherche zum Thema, Trends in Muster, Farbe und dergleichen, Zielgruppe, Anwendungsgebiet, Stimmung usw. startet, begann ich die Arbeit an meiner Kollektion ohne anfängliche Rechercharbeit zu diesen erwähnten Punkten.¹⁹ Meine Intention war es zunächst, eine große Bandbreite an Designs zu erstellen, um herauszufinden, welche Musterungen, Motivgrößen etc. als Lasergravur die beste Wirkung haben. Immer mehr zeigte sich dabei, dass die unterschiedlichsten Designstile als Textilgravur eindrucksvoll sein können und dass die Wahl der Textilie, auf der die Designs umgesetzt werden sollen, entscheidend dazu beiträgt beziehungsweise eigentlich die Hauptverantwortung dafür trägt, ob ein Design ästhetisch ansprechend ist oder nicht. Meiner Erfahrung nach benötigt das Design für eine Lasergravur weniger Vielschichtigkeit und kann schlichter sein als Designs, die mit anderen Techniken umgesetzt werden, weil die Oberflächenveränderungen der Textilien bereits sehr viel zur Reichhaltigkeit des Designs beitragen.

Zu diesen Erkenntnissen gelangte ich durch meine Versuchsreihe am Lasercutter, die sich zeitgleich zum Designprozess immer weiter entwickelte. Während ich zunächst eine willkürliche Auswahl an Stoffen testete, kristallisierte sich allmählich immer deutlicher eine Farbpalette heraus, die großteils auf den Ergebnissen der Lasergravur auf dem Stoff basierte, immer mehr jedoch auch mit dem Thema zusammenhing, das sich aus dem zu Beginn sehr freien und uneingeschränkten Designprozess verdeutlichte.

¹⁹ Vgl. Gale/Kaur 2002, S. 38.

25

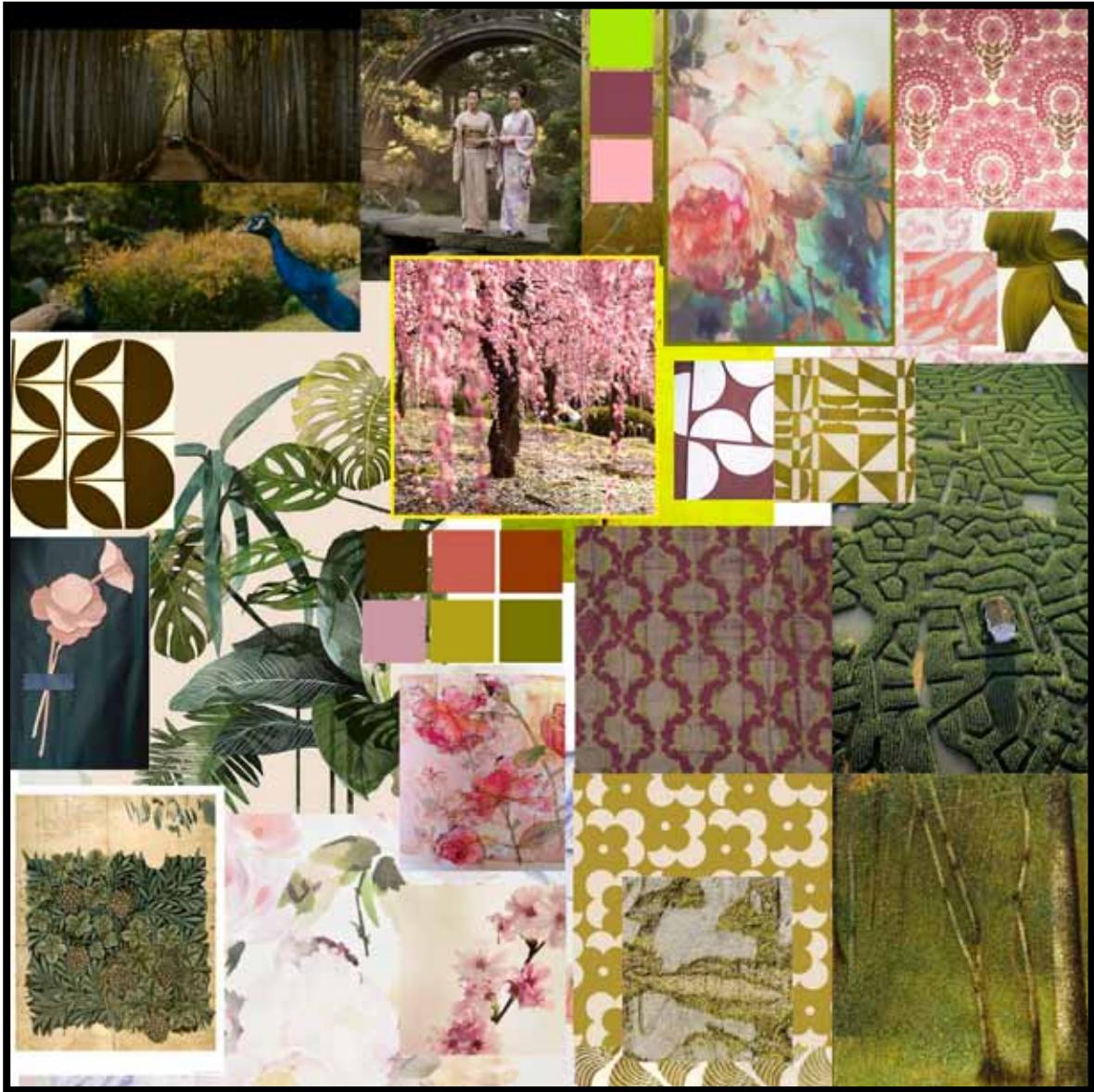


ABBILDUNG 5

Moodboard zum Thema „MAZE – Geometric Garden“

„MAZE – Geometric Garden“ sollte das Thema dieser Kollektion sein, nachdem die Designs allesamt geometrische oder florale Elemente in sich trugen beziehungsweise beide teilweise verbanden. Inspiriert vom Heckenlabyrinth, vom Eintauchen und Gefangen-Sein in eine neue Welt, von Heckenrosen, geometrisch anmutenden Pflanzen, gestutzten, floralen Ornamenten, von sattem Grün kombiniert mit zartem Rosa, von klarer Geometrie, die von natürlichen Formen durchbrochen wird,..., erweiterte sich schließlich die bisherige Sammlung an Designs für diese Kollektion. All diese Designs resultieren aus kleinen „Kritzeldesigns“ aus meinem Skizzenbuch, die infolge als Musterordnungen und Rapporte zeichnerisch neu umgesetzt wurden. Während ich in vorangegangenen Kollektionen Musterrapporten nicht immer große Beachtung schenkte beziehungsweise diese immer wieder gerne durchbrach, war es mir für diese Kollektion ein Anliegen, reine Rapporte anzufertigen.²⁰

Dabei versuchte ich jedoch, die Rapporte versteckt zu halten, sprich diese nicht klar hervor scheinen zu lassen. In der zeichnerischen Fassung ordnete ich die Muster bereits im Rapport an und baute diese später mit dem Vektor-Programm Adobe Illustrator nach. Verglichen mit meinen bisherigen Textildesigns entstand letztlich eine sehr „clean“, simpel gehaltene Kollektion, die rein durch die Formensprache und weniger durch komplexe Verschachtelungen und Überlagerungen überzeugt. Damit wird dem Design Luft gegeben und die Lasergravur kann wirken. So erhält das Gewebe, wie im Kapitel „Materialproben – Versuchsreihe – Erfahrungen“ näher erläutert wird, zum Teil haptische 3-D-Effekte oder strukturelle Oberflächenveränderungen, die meiner Erfahrung nach am besten wirken können, wenn das Design schlicht und die Formen durchaus auch großflächig

²⁰ Nachdem ich bei dieser Kollektion nicht von vornherein festlegte, für welchen Zweck sie entstehen sollte – ob Mode oder Interieur – schien mein persönliches Anliegen, mich mit Techniken zur Rapporterstellung auseinanderzusetzen, nochmals verstärkt zu werden, nachdem auch Gale und Kaur in „The Textile Book“, die große Bedeutung von Rapporten bezüglich Design für den Interieurbereich hervorheben. Vgl. hierzu Gale/Kaur 2002, S. 38.

gehalten sind, je nachdem auf welchem Gewebe sie ausgeführt werden. Die Gewebewahl ist schließlich als ein Punkt des Designprozesses zu nennen, der die größte Herausforderung darstellte, weil dafür ein großes Maß an Vorstellungsvermögen gefordert war. Gerade an den Designbeispielen meiner Kollektion, die als Varianten auf unterschiedlichen Geweben ausgeführt wurden, kann deutlich erkannt werden, wie ausschlaggebend diese Entscheidung ist und wie sich die Ästhetik der Designs ändert, wenn sie auf einem anderen Gewebe ausgeführt werden. Jedes Design braucht seine ganz spezielle Textilie, um richtig wirken zu können. Dementsprechend war es an diesem Punkt nochmals notwendig mein

Farbkonzept umzustellen und anzupassen. Mit dem Festlegen des Themas „MAZE – Geometric Garden“ hatte ich ein Farbkonzept entwickelt und ein Moodboard erstellt, das stimmungsmäßig und farbtechnisch vom Film „Die Geisha“ aus dem Jahr 2005 von Regisseur Rob Marshall inspiriert war. Satte, frische, kräftige Grüntöne sollten sich dabei mit zarten, sanften Rosatönen paaren. Da schlussendlich nicht alle Designs der Kollektion in diesen Farbtönen wirken konnten beziehungsweise sämtliche getestete Stoffe dieser Farbpalette für eine Lasergravur ungeeignet waren, entschied ich mich dafür, mehrere Farbstränge innerhalb der Kollektion zugunsten der Designs zuzulassen.²¹

²¹ Textilien können aus unterschiedlichen Gründen für eine Lasergravur ungeeignet sein. Das kann unter anderem daran liegen, dass der Laserstrahl das Material zu sehr angreift und zerfallen lässt, dass der Laserstrahl keine sichtlichen Spuren auf dem Material hinterlässt oder etwa dass der Kunstfaseranteil zu hoch ist und das Material komplett verschmort.

OUTPUT

Das Resultat meiner Arbeit besteht aus fünf Gruppen von 8 Mal 8 Zentimeter großen Textildesignsamples, die einen Ausschnitt meiner etwa dreißig Designs umgesetzt in der Technik der Lasergravur und teilweise auch des Laserschneidens zeigen. Die Samples innerhalb der Gruppen folgen einem gemeinsamen Farbkonzept und einer stilistisch ähnlichen oder harmonisierenden Formensprache. Sämtliche der Designs beziehungsweise der finalen Samples schafften es schlussendlich nicht in die Kollektion, da sie entweder keinem der Farbkonzepte untergeordnet werden konnten, die Formensprache nicht mit dem Formkonzept übereinstimmte oder sich kein geeigneter Stoff für die Umsetzung als Textilgravur finden ließ. Auserwählt für die Kollektion wurden letztlich jene Stoffe, die meines Erachtens die kontrastreichsten und/oder interessantesten Veränderungen durch den Laserstrahl erfuhren und

jene Designs, die auf den ausgewählten Stoffen eine geeignete Umsetzung finden konnten. Manche Designs und auch Stoffe kommen dabei in der Kollektion sogar mehrfach als Varianten vor.

An sich wäre diese Textildesignkollektion für Bekleidung und speziell Taschen angedacht. Jedoch vorwiegend robuste, steife und weniger weiche, zarte Stoffe Teil der Kollektion sind, weil diese meist besser auf die Lasergravur reagieren, wäre eine Anwendung im Interieurbereich ebenfalls nicht ausgeschlossen. Dadurch, dass die Waschbarkeit und Langlebigkeit dieser lasergravierten Textilien jedoch, wie bereits erwähnt, nicht Inhalt meiner forschenden Tätigkeit war, lässt sich das Ausmaß der Anwendbarkeit meiner Designsamples an diesem Punkt noch nicht vorhersagen.

ABBILDUNG 6



In harmonisierenden Farbtönen von Dottergelb/Ocker zu zartem Türkis vereint diese Gruppe Designs unterschiedlicher Stile. Feingliedrige, lineare Designs werden dabei mit geometrischen kombiniert.

31



ABBILDUNG 7

Diese Gruppe entspricht der ursprünglich geplanten Farbstimmung und orientiert sich dabei am Moodboard. Grün- und Rosa-/Violettöne sowie flächige, florale und geometrische Muster zeichnen diese Gruppe aus.



Diese Gruppe vereint Designs in zarten Pastelltönen. Rosa- und Hellblautöne sowie moderne, abstrakte Muster dominieren die Gruppe..

33



ABBILDUNG 9

Diese Gruppe enthält schlichte, edle Designs in klassischen Farbtönen von Weiß über diverse Brauntöne und Altrosa zu Schwarz. Die Designs dieser Gruppe überzeugen durch unterschiedlichste Oberflächenstrukturen.

ABBILDUNG 10



In dieser Gruppe werden Grau-, Dunkelblau- und Weinrot-/Violettöne miteinander kombiniert. Florale, verspielte und auch geometrische Muster in unterschiedlichen Flächenstärken zeichnen diese Gruppe aus.

FAZIT – VISION – AUSBLICK

Die Technik der Lasergravur und auch die des Laserschneidens bietet viele Möglichkeiten und liefert damit ein großes Ausmaß an Inspiration. Somit stellt sie eine Technik dar, die zu erforschen vermutlich außerhalb des Möglichkeitsbereiches liegt. Diese Bachelorabschlussarbeit zeigt einen kleinen Einblick in das Gebiet der Lasergravur im Wissen, dass dahingehend noch weitaus mehr möglich ist. Demnach wird meine Arbeit am Lasercutter mit dem Abschluss meines Bachelorabschlussprojektes voraussichtlich noch zu keinem Ende finden.

Mein Plan diesbezüglich ist es, weitere Experimente auf unterschiedlichen Materialien anzustellen und vor allem hinsichtlich der Kombination von Laserschneiden oder -gravieren mit anderen Techniken, wie etwa Siebdruck, weiter zu forschen. Außerdem sollte die Frage der Waschbarkeit und Langlebigkeit geklärt werden, um in weiterer Folge tatsächlich Produkte erstellen zu können. Dahingehend gibt es schon Visionen und Ideen in Richtung Bekleidung, Modisterei, Taschen und Lampenschirme.

Die entstandene Textildesignkollektion möchte ich schließlich für zukünftige digitale Designs weiter verwenden beziehungsweise in größerem Format umsetzen lassen, um Produkte anfertigen zu können, falls sich die bedenkenlose Anwendbarkeit bestätigt. Eine Zusammenarbeit mit oder der Verkauf der Samples an Firmen ist ebenfalls nicht ausgeschlossen.

LITERATURVERZEICHNIS

Anderson 2012

Chris Anderson, Makers. The New Industrial Revolution, New York 2012.

Baker 2016

Laura B. Baker, Laser Cutting for Fashion and Textiles, London 2016.

Bass 1983

Michael Bass (Hg.), Laser Materials Processing, Amsterdam/New York/Oxford 1983.

Christie 2007

R. M. Christie, Environmental Aspects of Textile Dyeing, Cambridge/Boca Raton 2007.

Dahotre/Harimkar 2008

Narendra B. Dahotre/Sandip P. Harimkar, Laser Fabrication and Machining of Materials, New York 2008.

Duley 1976

W. W. Duley, CO2 Lasers Effects and Application, New York/San Francisco/London 1976.

Fletcher 1997

Kate Fletcher, To Dye or not to Dye. in: EcoDesign Vol. V No. 3, 1997, zuletzt besucht 21.9.2016 <http://katefletcher.com/wp-content/uploads/2012/03/EcoDesign-Vol-V-No-3-pp36.pdf>

Gale/Kaur 2002

Colin Gale/Jasbir Kaur, The Textile Book, Oxford/New York 2002.

Ganeev 2014

Rashid A. Ganeev, Laser – Surface Interactions, Heidelberg/London/New York 2014.

Goldsworthy 2009

Kate Goldsworthy, Resurfaced. Using Laser Technology to Create Innovative Surface Finishes for Recycable, Synthetic Textiles, Loughborough 2009.

Laser Magazin 2015

Eurolaser GmbH (Hg.), Automatisierte CO2-Laser Cutter für große Formate in der Textilindustrie, in: Laser Magazin, 1, 2015, zuletzt besucht 16.9.2016
http://www.eurolaser.com/fileadmin/eurolaser/images/presse/Artikel_2015/eurolaser_Laser_Magazin_01-2015.pdf

Siebel 1960

Erich Siebel, Die Prüfung der Textilien, in: H. Sommer/E. Siebel/F. Winkler (Hg.), Handbuch der Werkstoffprüfung, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1960.

Tortora/Johnson 2013

Phyllis G. Tortora/Ingrid Johnson, The Fairchild Books Dictionary of Textiles, New York 2013.

Wanders 2009

Anne T. Wanders, Slow Fashion, in: bf-Design (Hg.), Designkritische Texte/ Design Critical Texts Vol. 3, Zürich/Berlin 2009.

NAME: Moser

VORNAME: Julia

MATRIKELNUMMER: 1168713

TITEL BACHELORARBEIT:

MAZE. Möglichkeiten der Textillasergravur

STUDIENRICHTUNG: textil.kunst.design

STUDIENKENNZAHL: W 033 185

BETREUER: Univ.-Prof. Mag. art. Gilbert Bretterbauer und Sen.
Art. Mag.art. Melanie Greußing MA

Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

LINZ,

.....

DATUM, UNTERSCHRIFT

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG