

Sonja Hüppi
Mühlestr.39
8344 Bäretswil
079 789 31 20
socatharina@gmail.com

SHAPED AND SEAMLESS WEAVING

Drei Faktoren auf dem Prüfstand

Hochschule Luzern – Design & Kunst
schriftliche Bachelorarbeit
Textildesign, 6. Semester
Mentorat: Jonas Leysieffer

Zeichen (inkl. Leerzeichen): 34'765
Abgabedatum: 21. Mai 2021

Inhalt

Einleitung.....	3
Ökonomie und Ökologie.....	5
Meisterwerke.....	10
Neue Ästhetik.....	14
Fazit.....	19
Quellenverzeichnis.....	21
Abbildungsverzeichnis.....	23
Anhang.....	25
Nachfrage bei Abdel-Fattah Seyam zu <i>Shaped Seamless Woven Garments</i>	25
State of the Art von <i>Shaped and Seamless Weaving</i>	27

Einleitung

Das Weben ist neben dem Stricken eine der meistgenutzten Techniken, um eine textile Fläche zu erzeugen. Gewebe besteht aus einem Zweifadensystem, wodurch es zwar etwas unflexibel ist, doch sehr belastungsfähig und in seiner Länge endlos produzierbar. Zudem lassen sich Materialien wie auch unterschiedliche Farben gut miteinander mischen. Heutzutage wird Gewebe als Meterware auf dem Webstuhl hergestellt und danach konfektioniert. Durch die Konfektion werden Stoffbahnen zu dreidimensionalen Objekten. Beim Stricken ist es schon seit langem möglich, nahtlose und in Form gestrickte Produkte zu fertigen. Durch das Einfadensystem im Stricken ist dies bedeutend einfacher. Im Weben dagegen ist die Herstellung von nahtlosen und in Form gewobenen Textilien rar.

Der Bereich des *Shaped and Seamless Weaving*¹ wurde über die Jahre hinweg aus verschiedenen Gründen untersucht.² *Shaped Weaving* bedeutet, dass die Fäden direkt in eine gewünschte Form auf dem Webstuhl gewoben werden. Bei *Seamless Weaving* wird so gewoben, dass danach keine Konfektion, also keine Näharbeit, mehr nötig ist. Das Produkt wird somit nahtlos hergestellt. Durch *Shaped and Seamless Weaving*, verringert sich der Schneide- und Nähaufwand oder er unterbleibt vollständig. Die beiden Techniken führen automatisch dazu, dass Volumen entsteht und nach dem Abnehmen von der Ware ein dreidimensionales Gewebe vorliegt. Die Geschichte von nahtlosen und in Form gewobenen Produkten geht bis in die Antike zurück.³ Bislang wurde der Webtechnik kaum Beachtung geschenkt. Deshalb ist sie vergleichsweise wenig erforscht und früheres Wissen ging verloren. Forscher*innen betonen, dass die Weberei über die Jahre nicht gross weiterentwickelt wurde.⁴

In dieser Arbeit wird gefragt, aus welchen Gründen auf dem Gebiet von *Shaped and Seamless Weaving* Produkte entwickelt werden. Dies wird die Zukunftsfähigkeit der Herstellungsmethode und vorhandene Forschungslücken aufzeigen. Jene sind zwei wichtige Punkte für meine praktische Arbeit, in welcher Volumen und Dimension am Handwebstuhl erforscht werden. In der Vorrecherche sind verschiedene Motivationen zur Herstellung von diesen Textilien gefunden worden. Drei dieser Motive werden in dieser Arbeit betrachtet. Erstens sind ökonomische als auch ökologische Vorteile ergründet worden. Zweitens ist die Technik genutzt worden, um sich selbst zu inszenieren und drittens eine neue Ästhetik aus der Technik zu entwickeln. Alle Drei beleuchten die Relevanz meiner praktischen Arbeit, in der es nicht darum geht ein Produktziel zu verfolgen, sondern die Technik auszuschöpfen. Technische Textilien für die Medizinaltechnik oder die Architektur sollen hier ausgeklammert bleiben. Einzelne textile Stücke, die nicht in die Kategorien einzuordnen sind, werden ebenfalls beiseitegelassen. Die drei zu behandelnden Gruppen beschäftigen sich mit je einer Frage, um herauszufinden, wie gross das mögliche Potential der Einzelnen

¹ In dieser Arbeit wird der englische Begriff verwendet, aufgrund von englischer Sekundärliteratur und fehlender deutschen Formulierungsmöglichkeiten.

² Exemplarisch sind genannt: Ng / Szeto / Wang 2007; Wang / Jin 2011; Wang / Ng / Hu 2013; Dekhla 2018; McQuillan 2020; weitere Studien werden im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt.

³ Siehe Anhang: State of the Art von *Shaped and Seamless Weaving*.

⁴ Ng / Szeto / Wang 2007, S. 67; Harvey u. a. 2019, S. 384.

ausfällt. Welche ökonomische und ökologische Vorteile hat diese Herstellungsmethode? Welche Möglichkeiten der Selbstinszenierung bietet diese Technik? Welches ästhetische Potential hat die Technik? Diese drei Fragen werden in der Arbeit behandelt. Es wird davon ausgegangen, dass die Leser*innen die Unterschiede zwischen einem Gewichts-⁵, Jacquard- und Schaftwebstuhl kennen, sowie über ein Grundwissen in der Weberei verfügen.

⁵ Erklärung zum Gewichtswebstuhl: Schlabow 1976, S. 40-47.

Ökonomie und Ökologie

In der heutigen Textilproduktion ist das Nähen und der Zuschnitt von Textilien mit einer der grössten Arbeitsaufwände.⁶ Demnach sind diese Arbeitsschritte jene, welche am meisten Kosten produzieren.⁷ Heute entsteht bis zu 15% Abfall während dem Zuschnitt von Kleidung.⁸ Können *Shaped and Seamless Weaving* diese Probleme beheben?

Ein Team in Hong Kong hat sich in der Studie *Integrated Design of Seamless Fashion in Woven Textile with Multilayer* zum Ziel gesetzt, gewebte Kleider nahtlos herzustellen. Im dritten Kapitel werden die kreativen und ästhetischen Dimensionen dieser Studie beleuchtet. Hier wird zunächst die ökonomische Seite der Studie untersucht. Das Team weist auf die kostenintensive konventionelle

Herstellung von Kleidung im Bereich der Konfektion hin.⁹ Die Gruppe arbeitet auf einem Jaquardwebstuhl und nutzt elastische Garne. Ihre Basisidee besteht darin, verschiedene Lagen zu weben und diese an den richtigen Stellen zu öffnen und zu schliessen (Abb. 1). Das Team hält fest, dass diese Kleidungsstücke bedeutend mehr Zeit beim Designprozess in Anspruch nehmen als bei einer gewöhnlichen Garderobe, obwohl heutzutage CAD- und CAM-Systeme den Menschen unterstützen. Die Produktion geht dagegen bedeutend schneller vonstatten und ist somit wirtschaftlich rentabel. Dies ist es aber nur, wenn eine Massenproduktion vorgesehen ist. Die Studie untersucht eine Möglichkeit, um schneller zu produzieren, liefert aber keine konkreten Daten dazu ab.

Ein weiteres Projekt setzte sich dasselbe Ziel. Obwohl das Team von Abdel-Fattah M. Seyam eine andere Herstellungsmethode benutzt, können auch sie keine Daten aufzeigen, die bestätigen, dass die Fertigung schneller als gewöhnlich verläuft. Seyam erklärte auf Anfrage der Verfasserin, dass die Forschung aus finanziellen Gründen die Fertigungsgeschwindigkeit nicht genauer ermitteln konnte.¹⁰ Die

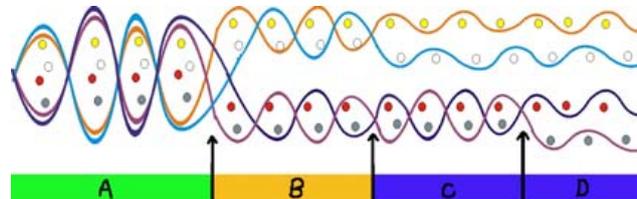


Abbildung 1: Frankie Ng M.C u. a., *Sectional structures of fabric with different layers*, 2007.

A: one (single) layer; B: two (double) layers; C: three layers; D: four layers.



Abbildung 2: Seyam u.a., *Finished version of Garment 3 after dyeing*, 2014.

⁶ Anderson / Seyam 2004, S. 110.

⁷ Seyam u. a. 2014, S. 96.

⁸ Rissanen 2013.

⁹ Ng / Szeto / Wang 2007, S. 67, 70, 73-74.

¹⁰ Siehe Anhang: Nachfrage bei Abdel-Fattah M. Seyam zu *Shaped Seamless Woven Garments* 2014.

Herstellungsmethode des Projekts unterscheidet sich in der Webstuhlwahl. Im Gegensatz zur Arbeit aus Hongkong stellen sie nahtlose Kleider auf dem Schaftwebstuhl her (Abb. 2).¹¹ Überwiegend nutzen die Projekte aus der heutigen Zeit jedoch Jaquardwebstühle. Aus diesem Grunde ist dieses Projekt speziell und ihr Vorgehen ist interessant für die praktische Arbeit. In einem ähnlichen Projekt von Xue Qin Wang und Zi Min Jin wird nicht nur versucht, eine andersartige Ästhetik zu entdecken, sondern auch die Produktionsgeschwindigkeit zu verschnellern, dabei massen sie die Herstellungsgeschwindigkeit.¹² Die Projektbeteiligten betonen, dass die Fertigungszeit verringert wurde, ohne allerdings deutlich zu machen, wie die Zeit im Verhältnis zur konventionellen Herstellung steht. Jedenfalls verkürzt das Entfallen der Schneide- und Näharbeiten den Produktionsprozess enorm.

Ohne eine schnellere Fertigung und dadurch sinkende Herstellungskosten ergibt die Erzeugung von *Shaped and Seamless Weaving* ökonomisch wenig Sinn. Das letzte vorgestellte Projekt von Wang und Jin zeigt eindeutig, wie schnell die Technik sein kann. Dennoch betonen sie, dass natürlich nicht jegliche Kleidung auf diese Weise gefertigt werden kann.¹³ Für etwas speziellere Formen benötigt man weiterhin das normale Schnitt- und Nähverfahren.

Bisher wurden Projekte für eine schnelleren Produktion beleuchtet. Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Arbeiten behandelt, die sich *Shaped and Seamless Weaving* zunutze machen, um Material durch das Vermeiden von Abfall einzusparen; ein Grund, der in Zeiten von Ressourcenknappheit durchaus relevant ist. In der Antike wurde Material bei der Herstellung von Tuniken¹⁴ eingespart. Zwei solche nahtlose und vollständig erhaltene Gewänder sind in der Sammlung der *Abegg Stiftung* aufbewahrt. Die beiden Stücke sind sich ähnlich, darum wird angenommen, dass sie aus derselben Werkstatt stammen.¹⁵ Die Kette verläuft bei beiden horizontal, wenn die Tuniken getragen werden. Der Weber hat also am Saum des Ärmels zu weben begonnen und mit dem gegenüberliegenden Ärmel geendet. Durch die Grösse der Tuniken muss der Webstuhl ungefähr 2.70m breit gewesen sein. Beide Tuniken sind an den Kanten mit Kordeln versäubert worden. Am Saum ist ein Wulst angebracht worden, der die Seiten der Tunika verschliesst (Abb. 3). Der Schlitz für die Halsöffnung ist bei der roten Tunika (Abb. 4) durch den nicht durchgehenden Schuss gebildet worden. So ist eine Unterbrechung entstanden. Diese Technik wird in der praktischen Arbeit adaptiert, um Volumen und Dimension zu erzeugen. Ein Forschungsbeitrag über römische Tuniken bekräftigt die Herstellungsart von den oben vorgestellten Tuniken.¹⁶ Doch legt dieser nahe, dass Tuniken noch auf eine andere Art gefertigt wurden. Man konnte sie als einzelne Vorder- und Rückenpartien in Form weben und sie danach zusammennähen. Diese Annahme bestätigt ein weiterer

¹¹ Seyam *u. a.* 2014, S. 97.

¹² Wang / Jin 2011, S. 1035, 1038-1039.

¹³ Wang / Jin 2011, S. 1037.

¹⁴ Tuniken waren in der Antike in Europa weit verbreitet. Sie bekleiden den Körper locker und haben oft eine T-Form. Die Tuniken wurden meistens mit einem Gurt getragen; Schrenk / Knaller 2004, S. 148.

¹⁵ Schrenk / Knaller 2004, S. 148-151, 154-155, 157.

¹⁶ Pausch 2003, S. 71 & 72.

Bericht über *Weaving Clothes to Shape in Ancient World*, in welchem von der Statue des *Arringatore*¹⁷ berichtet wird.¹⁸ Diese Technik des Formwebens führt dazu, dass kleinere Webstühle benutzt werden konnten, die bedeutend preiswerter waren als die grossen.¹⁹ Folglich wird *Shaped Weaving* von der Grösse des Webstuhles begrenzt.

Festgestellt wurde auch, dass das Material zu dieser Zeit bedeutend wertvoller war.²⁰ Die damaligen Weber wussten, in welchen Gegenstand der Stoff verarbeitet wurde und woben ihn dementsprechend in der richtigen Grösse. Dieses übergreifende Arbeiten von Weben und Konfektionierung des Stoffes ist uns heutzutage eher fremd. Der Webprozess am Gewichtwebstuhl war langwierig, im Gegensatz zu den heutigen Maschinen. Die Weber hatten also Zeit die Fäden direkt in Form zu weben. In Anbetracht dessen, dass Material hohe Kosten verursachte und der Wegschnitt davon teuer war, hat man die Tuniken direkt in Form gewoben. Durch die Benützung eines grossen Webstuhles wurden die Tuniken wertvoller.²¹ Dennoch wurde auch bei nahtlosen Tuniken Material eingespart und direkt in Form gewoben.



Abbildung 4: Schrenk und Knaller, Wolltunika Kat. Nr. 51, C-Datierung: 422-607, H 251cm B 273cm.

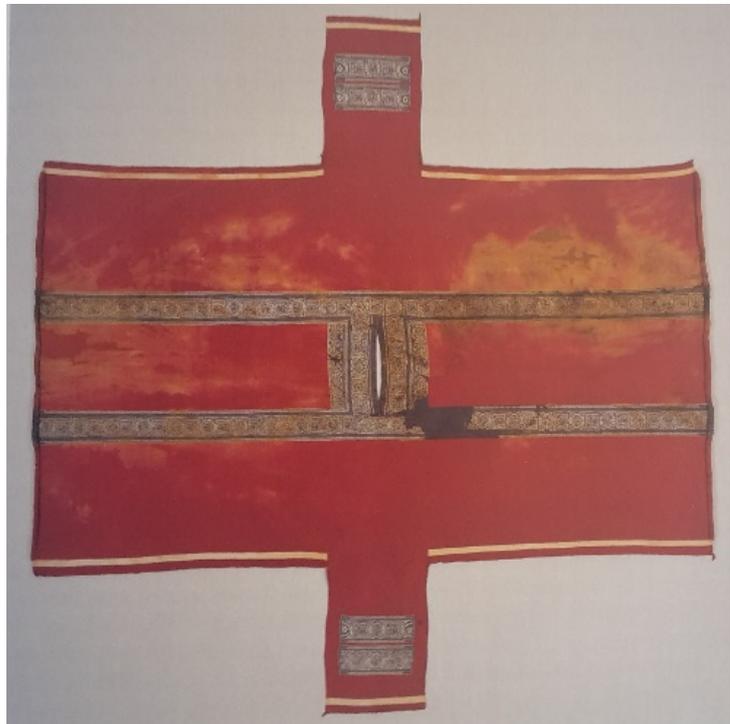


Abbildung 3: Schrenk und Knaller, Wolltunika Kat. Nr. 52, C-Datierung: 556-664, H 257cm B 274,5cm.

¹⁷ Die Statue bildet einen Mann inklusive seiner Toga und Tunika ab; Granger-Taylor 1982.

¹⁸ Granger-Taylor 1982, S. 8.

¹⁹ Pausch 2003, S. 71 & 72.

²⁰ Hoffmann 1981, S. 38.

²¹ Pausch 2003, S. 71.

Auch in den letzten Jahren haben sich Designerinnen mit der Einsparung von Material beschäftigt. Die Designerinnen Anna Piper und Katherine Townsend wollen Kleidung herstellen und dabei Materialkonsum und Schnittabfall verringern.²² Dafür nutzen sie die gesamte Webbreite für ihre Kleider. Sie fertigen die Schnittmuster so an, dass diese die rechteckige Form des Stoffes übernehmen und ausnützen (Abb. 17). Doch gibt es noch andere Methoden, um Abfall zu minimieren. Die Doktorandin Holly McQuillan hat sich ganz dem *Zero Waste Systems Thinking* verschrieben und untersucht verschiedene Variationen von *Shaped and Seamless Weaving*.²³ Dabei geht es ihr darum, Kleidungsstücke zu entwickeln und diese ohne jeglichen Abfall zu produzieren. Sie arbeitet mit verschiedenen Gewebelagen (Abb. 5) die nach dem Webprozess auseinandergeschnitten werden. Aufgrund der Komplexität benötigt der Designprozess für solche Kleider viel Zeit, das Weben danach geht allerdings schneller voran. Der Zuschnitt verläuft langsamer und etwas problematisch, was wohl aus den verschiedenen Schichten, die unterschiedlich geschnitten werden mussten, zu erklären ist. Sie erläutert, dass *Zero Waste Design* den Herstellungsprozess ökologischer machen kann, aber das Grundproblem stecke im linearen Design- und Produktionsprozess der Industrie.²⁴ Um überhaupt *Zero Waste Design* zu produzieren, müssen Designer*innen zu Systemdenker*innen werden, um einen ganzheitlichen Überblick zu haben. Ihre Arbeit stellt ein fast allumfassendes System für einen textilen Lebenszyklus vor, welches aber in der heutigen Zeit noch einen langen Weg zur Umsetzung hat. Textilfirmen können nicht ihre komplette Produktion umstellen und Personen von einem Tag auf den anderen umschulen. Ein solches Changemanagement dauert Jahre. Das ist ein möglicher Grund, warum *Shaped and Seamless Weaving* noch nicht in Massen auf dem Markt vorhanden sind.

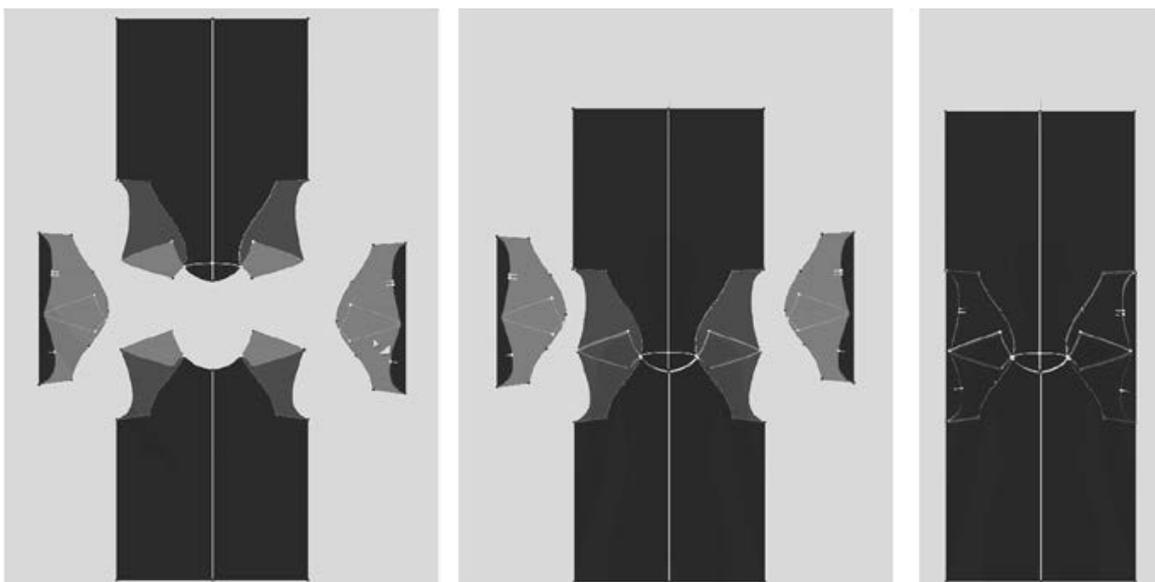


Abbildung 5: Holly McQuillan, Bottom, From left to right: The three layers stacked and the t-shirt pattern pieces shown front, back and sleeves; the shoulders overlapped and sleeves separate; all overlapped and stacked, 2020.

²² Piper / Townsend 2015, S. 3, 16.

²³ McQuillan 2020, S. 5, 204-205.

²⁴ McQuillan 2020, S. 391-398.

In der schon erwähnten Studie von Wang und Jin erklären die Beteiligten, dass nahtlose Kleider einen längeren Lebenszyklus haben als herkömmlich hergestellte Kleidung.²⁵ Aus welchen Gründen eine nahtlos gewobene Kreation eine längere Lebensdauer besitzt, wird jedoch nicht erläutert. Vermutlich wird davon ausgegangen, dass Nähte schneller auf Reibung, Zug usw. reagieren, was die Lebensdauer verkürzen kann. Dies ist daraus zu schliessen, da in verschiedenen Studien Nähte als Problemzonen benannt sind, da sie den Stoff durch die Nadellöcher schädigen und seine Robustheit verringern.²⁶ Somit ist ein *Shaped and Seamless Weaving*-Produkt in seiner Herstellung nicht nur ökonomisch, sondern auch für den Endkunden ökologisch und durch die längere Haltbarkeit kostensparender.

Schlussfolgernd steht fest, das *Shaped Weaving* eher genutzt wird, um Material einzusparen und ökologisch zu produzieren. *Seamless Weaving* wird dagegen häufiger für eine schnellere Fertigung angewendet. Die verschiedenen Arbeiten zeigen auf, das *Shaped and Seamless Weaving* aus ökonomischer und ökologischer Sicht viele Vorteile mit sich bringt und es sich lohnt, in alten Herstellungsverfahren Inspiration zu suchen.

²⁵ Wang / Jin 2011, S. 1038.

²⁶ Siehe Anderson / Seyam 2004, S. 110.

Meisterwerke

Die Techniken von *Shaped and Seamless Weaving* wurden im 17. Jahrhundert vor allem für handwerkliche Meisterwerke genutzt. Aber auch heute taucht das Phänomen wieder auf. Hier wird untersucht, welche Möglichkeiten diese Techniken bieten, um sich selbst zu inszenieren.

In Schottland und in Norddeutschland hat es verschiedene Weber gegeben, die nahtlose Kleidung herstellen haben. Eine Textilrestauratorin erklärt, dass das Hemd aus Steinhude (Abb. 6) vom Weber Johann Henrich Bühmann (1709 - 1773) Ähnlichkeiten aufweist zu nahtlosen schottischen Hemden.²⁷ Die Beobachtung an seinem Hemd zeigt, dass er einen Gewichtswebstuhl sowie einen Flachwebstuhl bedienen konnte. Zudem hat er sich das Wissen über die Herstellung von gemusterten Bändern angeeignet. Bei seinem nahtlosen Hemd startete er mit dem



Abbildung 6: Johann Henrich Bühmann, Hemd ohne Naht, 1728, Leinen.

Halsbündchen und arbeitete sich nach unten. Zuerst wob er die Schulterpassagen, dessen Kettfäden wieder für den Korpus gebraucht wurden. Erst als der Korpus fertig gewoben war, begann er mit den Ärmeln. Während dem ganzen Prozess wurden die Schussfäden immer wieder für Kettfäden genutzt und umgekehrt. Diese ständige Änderung muss unglaublich viel Zeit gekostet haben. Durch das Sperren der Leinwandbindung zur gegensätzlichen Atlasbindung entstanden an den Ärmeln und dem Halsausschnitt die kleinen Falten.²⁸ Der wohl schwierigste Punkt an *Shaped and seamless Weaving*-Produkten ist eine saubere Verarbeitung der Ränder. Johann Henrich Bühmann löste das Problem auf eine raffinierte Weise. Er fertigte die Bündchen der Ärmel mit einer Brettchenweberei an, wie man sie vom Gewichtswebstuhl am Anfang eines Webstückes kennt.²⁹ So konnten die Kettfäden vom Ärmel sauber verarbeitet werden. Beim Saum am Korpus entwickelte er mit nur zwei Zwirnen einen Abschluss. Jeder zweite Faden vom Korpus wurde in Leinwandbindung um die beiden Zwirne gewickelt und mit dem anderen dazwischenliegenden Kettfaden zusammengeknotet. Bis heute ist unbekannt, mit was für einem Webstuhl Bühmann gearbeitet hat.

²⁷ Jordan-Fahrbach / Kilb 2015, S. 5-7.

²⁸ Jordan-Fahrbach / Kilb 2015, S. 5-7.

²⁹ Siehe: Schlabow 1976, S. 45-46.

Dazu liefern die Autoren von *Scottish Seamless Shirts* mehr Informationen. Sie erklären, dass für eine Produktion von einem nahtlosen Hemd mindestens ein Webstuhl mit zwei Schäften und einem Schiffchen vorhanden sein muss.³⁰ Allerdings erleichtert es das Arbeiten, wenn der Webstuhl vier Schäfte besitzt. Wie genau die komplexeren Stücke wie Knopflöcher, Knöpfe oder Kragen miteingewoben wurden, ist bislang unbekannt.

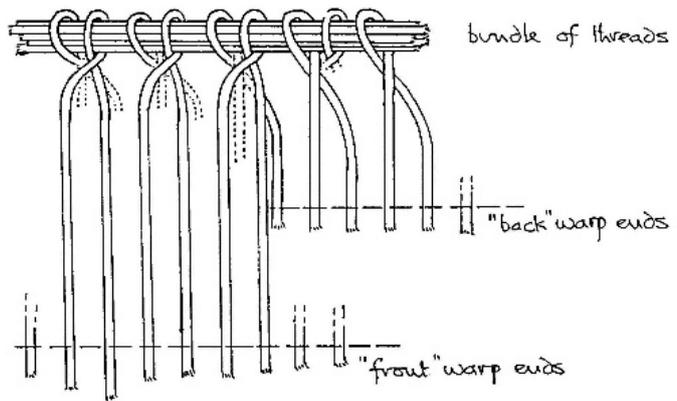


Abbildung 7: Norgate / Bennett, Warps on bundle of threads, to produce a front and back of doublecloth weaving, 1978.

Den Fokus möchte ich hier auf den Halsausschnitt legen, um noch eine andere Möglichkeit von Säumen aufzuzeigen. Mit vielen Fäden, die in einem Bündel zusammen genommen wurden, erstellten die schottischen Weber einen schönen Saum.³¹ Dazu war es nötig, die Kette doppelt zu nehmen, um durch die Überkreuzung der Fäden einen Gewebestart zu erzeugen (Abb. 7). Die Autoren gehen davon aus, dass während dem Weben das Fädenbündel an einen Stab auf der Warenbaumseite fixiert wurde. Für den Schlitz wurde das Bündel getrennt und umgeklappt, so dass die Kette das Bündel wieder einschliessen konnte (Abb. 8). Um einen schönen Abschluss zu gestalten, benötigen beide vorgestellten Techniken viel Zeit. Die Nähnaedel musste aber an keinem Punkt in der Produktion verwendet werden.

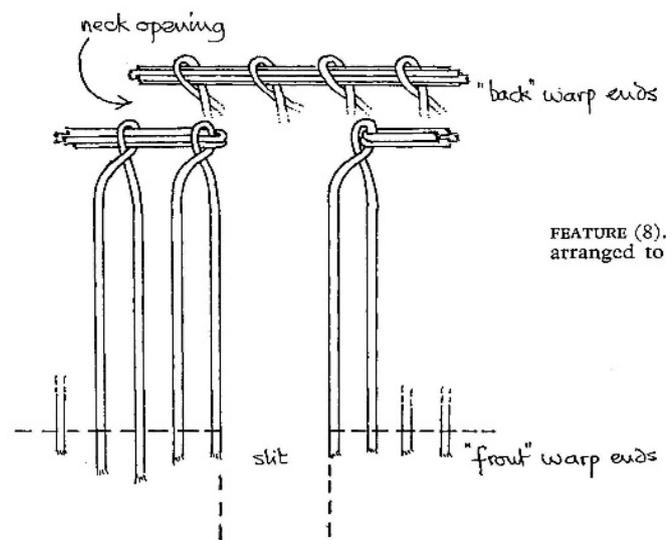


Abbildung 8: Norgate/Bennett, Warps on bundles of threads, arranged to provide neck opening and front slit, 1978.

Um einen schönen Abschluss zu gestalten, benötigen beide vorgestellten Techniken viel Zeit. Die Nähnaedel musste aber an keinem Punkt in der Produktion verwendet werden.

Doch aus welchem Grund nahm ein Weber dieses grosse und aufwändige Ziel ein Hemd nahtlos zu produzieren auf sich?³² Eine Inspiration für die schottischen Werke könnte die Robe Christi aus dem Johannevangelium sein. Andere Arbeiten verweisen auf den heiligen Rock von Trier als eine Möglichkeit, wie die Weber auf eine solche Idee gekommen sind.³³ Schlussfolgernd kann man annehmen, dass solche Hemden auch zur Ehre Gottes gewoben worden sind und die Weber von der heiligen Schrift inspiriert worden sind. Ausgeschlossen ist, dass die Stücke von Lehrlingen hergestellt worden sind.³⁴ Die Weber der

³⁰ Norgate / Bennett 1976, S. 61 & 66.

³¹ Norgate / Bennett 1976, S. 65

³² Norgate / Bennett 1976, S. 58 & 60.

³³ Hoffmann 1981, S. 50.

³⁴ Norgate / Bennett 1976, S. 60.

nahtlosen Hemden sind erfahrene Handwerker gewesen, die teils für andere Innovationen bekannt gewesen sind. Es wird vermutet, dass die Hemden wahrscheinlich auch als eine Art Demonstrationsstücke für andere Probleme in der hohen Weberkunst gewesen sind. Es ist dabei gewissermassen um einen Wettbewerb gegangen, bei dem sich die Handwerker in ihrem Können gemessen haben, um ein Textil nahtlos und in Form gewoben herzustellen. Dabei haben die Meister versucht, das Unmögliche zu realisieren. Es ist darum gegangen, Aufmerksamkeit zu erzeugen, sei dies in einer Handwerker Gilde, um nicht auf Wanderschaft gehen zu müssen, oder um die Aufmerksamkeit eines Fürsten zu erhalten.³⁵ Die geringe Entlohnung belegt zudem, dass es nicht um die Rentabilität der einzelnen Hemden gegangen ist.

Schlussfolgernd ist der Hauptgrund zur Herstellung dieser Hemden gewesen, als Meister die Laien wie auch andere Weber zu beeindrucken und sein Können zu zeigen.³⁶ Das Interessante ist, dass solche Stücke in einem extrem aufwändigen Verfahren überhaupt gewoben wurden. Heute kommt dies einem Menschen als reine Zeitverschwendung und Unsinnigkeit vor. Doch hat ein derartiges Meisterwerk wohl den guten Ruf und das Ansehen eines Webers verstärkt.³⁷ Zusätzlich hat eine solche Sensation vielleicht die Kundenanzahl der Weber erhöht.



Abbildung 9: A 3D-woven shoe: woven in one form on an industrial Jacquard Loom, 2019.

In den letzten Jahren entstanden aktuelle Meisterwerke. Beispielsweise untersuchte eine Gruppe von Entwicklern dreidimensionales Weben und fertigte schlussendlich einen nahtlos gewobenen Schuh an (Abb. 9).³⁸ Sie erklären: "We seek to demonstrate the capacity of the medium..." und "We chose to create a shoe as a grand challenge to test our ability to understand the medium..."³⁹. Durch ihre Aussage hat der Nike

³⁵ Norgate / Bennett 1976, S. 58-60; Jordan-Fahrbach / Kilb 2015, S. 5-7.

³⁶ Norgate / Bennett 1976, S. 60.

³⁷ Norgate / Bennett 1976, S. 60.

³⁸ Harvey u. a. 2019, S. 384.

³⁹ Harvey u. a. 2019, S. 384.

Flyknit Sneaker den Markt weitgehend verändert, ein gewobener Schuh könnte also wiederum die Branche umschlagen.⁴⁰ Die Gruppe hat sich einer Herausforderung gestellt und sie gemeistert. Eine weitere Person, die sich mit *Shaped and Seamless Weaving* befasst hat, ist Hella Jongerius mit ihrem *Seamless Loom*.⁴¹ Sie baute aus vier Webstühlen einen einzigen. Vier Personen woben gleichzeitig rechteckige Kuben während der Ausstellung in Paris bei Lafayette Anticipations im Jahr 2019 (Abb. 10). Mit ihrem Webstuhl experimentierte sie dreidimensionales Weben. Hella Jongerius sagte in einem Interview zu der Ausstellung auf die Frage, warum es so interessant sei weiterzugehen: "It's simple: your voice is louder. I wanted my work to be seen and to have meaning, to add something to the world..."⁴².

Jongerius hat erkannt, dass durch solche Werke ihre Stimme in dieser Welt Bedeutung bekommt und genau dasselbe geschah bei den Webern im 17. Jahrhundert in ihrem Ort. Die erstellten Meisterwerke wurden teils in Museen ausgestellt oder an Fürsten verschenkt.⁴³ Dadurch erhalten die heutigen Künstler Prestige und im 17. Jahrhundert ging es um die Reputation der einzelnen Weber.⁴⁴ Grundsätzlich ist es spannend, dass der Mensch nach diesen Meisterwerken strebt und dies als Grund angegeben wird, dass Gewebe zu erforschen. Die Meister wollen ihr Können unter Beweis stellen und entwickeln dabei geniale Stücke, von denen gewisse Ideen in meiner gestalterischen Bachelorarbeit wiederzufinden sind.



Abbildung 10: Hella Jongerius, *Seamless Loom Cubes*, 2019 von Dezeen, Augusta Pownal, 2019.

⁴⁰ Harvey u. a. 2019, S. 384

⁴¹ Jongerius 2019.

⁴² Jongerius 2019.

⁴³ Norgate / Bennett 1976, S. 58 & 60; Jongerius 2019.

⁴⁴ Norgate / Bennett 1976, S. 60

Neue Ästhetik

Viele Personen untersuchten *Shaped and Seamless Weaving*, um neue Formen und Muster zu entdecken oder neu zu gestalten. In diesem Kapitel wird der Fokus auf die gestalterischen Eigenschaften von *Shaped and Seamless Weaving* gelegt. Wie wirken Schnitt, textile Struktur und Muster in den Produkten? Was für Möglichkeiten eröffnen sich mit der neuen Herstellungsart?

Das Team in Hongkong veröffentlichten die oben schon behandelte Studie aus dem Jahr 2007, um neben den ökonomischen Gründen auch die Schranken der heutigen kreativen und ästhetischen Dimensionen zu überwinden.⁴⁵ Laut den Forschenden muss der Designprozess umgedacht werden. Textil- und Modedesigner*innen müssen eng zusammenarbeiten, da die Designer*innen in einem Prozess alle Entscheidungen treffen müssen. Sie erklären in ihrer Studie, dass das Zusammenspiel von Material, Farbe, Form sowie der Grafik und der Textur wichtiger ist als bei der konventionellen Kleidungsherstellung und die Vielfalt der Kleidung prägt.

Laut der Studie ermöglicht es der andersartige Herstellungsprozess, Produkte zu erzeugen, die eine neue Ästhetik besitzen als die Kleider vom heutigen Modemarkt (Abb. 11).⁴⁶ Die Studienbeteiligten sprechen darüber, dass das dynamische Material es ermöglicht, eine grosse Bandbreite an Texturen und Formen herzustellen. Zudem ist es durch *Shaped and Seamless Weaving* möglich,



Abbildung 11: Ng u.a. *Final works*,
H: 130cm B: 50cm, 2007.

auf der hinteren Seite der Kleidung ein anderes Muster zu gestalten als auf der vorderen Seite. Ausserdem hat die Forschungsgruppe ihre Produkte so angedacht, dass der Endkonsument diese noch durch Wegschneiden gewisser Teile ändern kann, denn heutzutage ist es oft der Wunsch Massenprodukte⁴⁷ zu personalisieren. All diese Punkte können das Aussehen eines Kleidungsstückes verändern. Vermutlich wirken die Textilien durch unterschiedlich genutzte Bindungen und Materialien haptisch interessant. Die Stoffe sehen durch ihre Schichtung und den Webvorgang sehr locker aus.

Das Team untersuchte *Shaped and Seamless Weaving* weiter und arbeitete zuerst mit einfachen Bindungen, einem Jacquardwebstuhl und dem dynamischen Spandex.⁴⁸ Es ging ihnen darum, einfach realisierbare, kommerziell nutzbare, nahtlose Kleidung herzustellen. Durch den neuen Prozess hofften sie, dass die Experimente Grundlagen erschaffen, die in der Zukunft gebraucht werden können. Die Formen (Abb. 12) wirken ordentlich, kleine Falten führen zu einer dreidimensionalen Struktur, die haptisch erfahrbar ist. Es

⁴⁵ Ng / Szeto / Wang 2007, S. 67, 72 & 74.

⁴⁶ Ng / Szeto / Wang 2007, S. 72 & 73

⁴⁷ Siehe Kapitel Ökonomie und Ökologie, wirtschaftliche Rentabilität der Studie.

⁴⁸ Wang u. a. 2009, S. 1715, 1716 & 1723.

sind einfache Kleidungsstücke entstanden. Auf den Bildern wirken sie steif und ungebügelt. Aus diesem Grunde stechen sie von den normalen Kleidern heraus.

Im Jahre 2010 erweiterte das Team ihre anfangs getätigten Experimente auf komplizierte Bindungen aus.⁴⁹ Dabei benutzten sie hauptsächlich *double-weave* und *weft-backed*⁵⁰ als Techniken. Die Möglichkeiten für Musterungen wurden dadurch erweitert. Die Experimente beinhalteten auch aufwändige Strukturen, die sonst nur durch Näharbeiten hergestellt werden können. Ein Beispiel dafür ist das Kleid, welches in Falten gelegt wurde (Abb. 13). Bis jetzt wirken die Kleidungsstücke von diesem Projekt unkonventionell.



Abbildung 13: Wang u. a., (d) Patches (Group 2) R*2 + R12*12a (filling-B is withe), 2009.



Abbildung 12: Ng u. a., parallel WB and SD weaves, 2010.

Nach dieser detaillierten Untersuchung von Form und Struktur widmete sich die Forschungsgruppe in *3D Seamless Woven Fashion*

Based on New Concept and Technology dem ganzen Konzept von *Seamless Woven Fashion*. Sie setzten drei Gestaltungsbereiche bestehend aus Garn, integrierter Struktur und integriertem Muster ein (Abb. 14).⁵¹

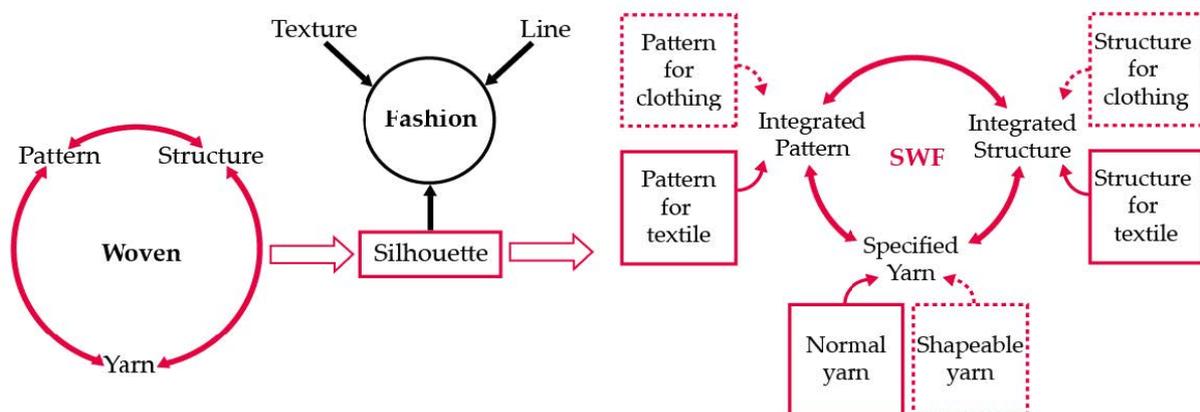


Abbildung 14: Wang u. a., Three technical elements of weaving and three requirements of Fashion, 2013.

⁴⁹ Ng u. a. 2010, S. 1191 & 1192, 1198-1200.

⁵⁰ Der englische Begriff wurde verwendet, da die genaue Übersetzung ohne tiefere Recherche nicht korrekt ins Deutsche übersetzt werden kann.

⁵¹ Wang / Ng / Hu 2013, S. 13–15.



Abbildung 15: Wang / Ng / Hu, *Finished Work*, 2013.

Diese drei Bereiche ergaben dann nahtlos gewobene Mode. Mit diesem System arbeitete ein Teil des Teams auch schon im Jahr 2011.⁵² Schlussendlich entstand in der Studie *3D Seamless Woven Fashion Based on New Concept and Technology* ein kurzes Kleid, das die verschiedenen Strukturen zu Geltung kommen liess. Der Brustbereich ist glatt und glänzend gewoben. Im Kontrast ist der Jupe und das Rückenteil in einem dreidimensionalen Muster gestaltet (Abb. 15). Die Arbeitsprozesse in der Studie sind wie im normalen Schneid- und Nähprozess gleichermaßen kontrollierbar.⁵³ Die Studie schlussfolgerte, dass dadurch *Shaped and Seamless Weaving* als Herstellungsmethode von den Designer*innen gebraucht werden kann, um auf ganz unterschiedliche Weise Produkte zu gestalten. Interessant ist, dass fast alle entstandenen Prototypen aus dem asiatischen Raum in einer eher geraden Schnittform arbeiten und Hosen dabei keine Rolle spielen. Durch die Herstellungstechniken, welche über die Jahre im Projekt entstanden sind, ist es möglich ästhetisch hochwertige Kleidung zu designen. Dennoch orientieren sich die Entwickler an Formen aus der normalen Bekleidungsindustrie. Denn, auf den ersten Blick erkennt man keinen grossen Unterschied zur genähten Kleidung.

Ganz anders arbeitete die Designerin Linda Dekhla aus Schweden. Sie distanzierte sich bewusst von schon existierenden Kleidungsformen und versuchte neue Formen zu finden.⁵⁴ Dazu drapierte sie die textilen Stücke



Abbildung 16: Linda Dekhla, 9. Stück aus der Kollektion, 2018.

⁵² Wang / Jin 2011, S. 1035

⁵³ Wang / Ng / Hu 2013, S. 19.

⁵⁴ Dekhla 2018, S. 8, 13, 17, 20-22, 24 & 56

auf verschiedene Arten am Körper, um unterschiedliche Tragetechniken zu entwickeln. Das nahtlose Weben nutzte sie als Design- und Konstruktionsmethode. Dekhla erklärte, dass gerade die rechteckige Form und absichtlich eingefügten Streifen dem Betrachter die Herstellung auf dem Webstuhl bewusst machen sollten. Folglich wurde der Webstuhl zum Formgeber ihrer Kollektion. Neben Versuchen mit Flottierungen in S-Formen, verschiedenen Lagen, und Fransen (Abb. 16) kamen Experimente mit Falten hinzu. Es erscheint anspruchsvoll, *Shaped and Seamless Weaving* als eine Designmethode zu nutzen, wenn man normale Kleidung fertigen möchte. Diese Arbeit beweist jedoch, dass durch eine Neugestaltung direkt am Körper ein solches Vorgehen durchaus möglich ist und auch zur Herstellungsmethode passt.

Das Projekt von Piper und Townsend, das schon im ökologischen Teil dieser Arbeit beschrieben wurde, hat sich auch mit dem ästhetischen Potential von *Shaped and Seamless Weaving* beschäftigt.⁵⁵ Das Ziel der Beiden ist es, dreidimensional gewobene Kleidung herzustellen und dabei Handwebtechniken in die digitale Jaquardtechnik einfließen zu lassen (Abb. 17). Dadurch haben ihre Designs einen rechteckigen,



Abbildung 17: Anna Piper, *Dress Under Construction and Hand Woven Dress and Jacket*, 2013.

geometrischen Stil, den sie durch einen geometrischen Farbeinsatz verstärkt. Sie stellt fest, dass Gruppeneinzüge auf dem Schaftwebstuhl das Experimentieren für *Shaped and Seamless Weaving* sehr unterstützt. Die Verfasserin kann durch ihre praktische Arbeit diese Feststellung bestätigen. Zudem ist das Zusammenspiel von den genannten zwei Webtechniken von Interesse für die praktische Arbeit.

Resümierend zeigen die Arbeiten der Frauen, wie ausserordentlich *Shaped and Seamless Weaving* sein kann. Im Gegensatz zur Gruppe in Honkong arbeiten sie weniger technisch, sondern auf einer empirischen Ebene und erzeugen dabei lose, lockere Kleidung, die teils Erinnerungen an das Projekt von *Shaped Seamless Woven Garments* wecken. Das Team aus Hongkong erweitert den Horizont der Muster und Formen im Modebusiness. Am Ende gestalten die verwendeten Techniken, welche das Textil in die gewünschten Formen brachten, das Design. Die reiche Vielfalt von Texturen erfüllen nicht nur die Erwartungen im Visuellen, sondern auch haptische Effekte sind spürbar. Gewisse "Dekorationstechniken" (Abb. 12), welche früher nur durch die Nähmaschine gestaltet werden konnten, übernimmt durch *Shaped and Seamless Weaving* der Webstuhl.

⁵⁵ Piper / Townsend 2015, S. 3, 4, 15, 16 & 19.

Über verschiedene Arbeiten hinweg, wurde klar erwähnt, dass das Zusammenarbeiten von Mode- und Textildesigner*innen von Bedeutung ist und Designer*innen zu Systemdenker*innen werden müssen.⁵⁶ Wie schon bei den Tuniken erklärt, hilft der Überblick über einen Gegenstand und seinen Produktionsvorgang, ihn auch gut zu designen. Eine solche Arbeitsform ist uns heutzutage fremd. Dennoch beweisen die erklärten Textilien, dass eine neue Herstellungsart möglich ist und nur durch Zusammenarbeit entstehen kann. Ein Grund dafür sich von alten Techniken aus vergangenen Jahrhunderten inspirieren zu lassen und als Designerin ganzheitlich zu denken.

⁵⁶ McQuillan 2020, S. 391-398; Ng / Szeto / Wang 2007, S. 73 & 74.

Fazit

Die verschiedenen Arbeiten im ersten Kapitel belegen, dass durch *Shaped and Seamless Weaving* schneller produziert werden kann. Die dadurch eingesparten Kosten müssten einen grossen Anreiz sein für die Industrie. Es sollte sie motivieren, ihre Herstellungsprozesse umzustellen. Auch die Einsparung von Material lohnt sich bei einer gewissen Abfallmenge, um Kosten einzusparen. Dies wird in vielen Arbeiten auch bereits unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit untersucht. Nichtsdestotrotz ist es wichtig, auch den Materialkonsum bei den Kunden zu reduzieren. Lernt der Kunde nicht nachhaltig zu konsumieren, nützen Einsparungen im Prozess nur zu einem Teil, da das volle Potential nicht ausgeschöpft wird. Gleichwohl besitzt *Shaped and Seamless Weaving* ein enormes ökonomisches und ökologisches Potential. Die behandelten Meisterwerke zeigen ganz andere Wege von Produktion und Wertschätzung gegenüber dem Textil auf. Darüber hinaus gibt die Handarbeit diesen Werken einen hohen Wert. Gerade die heutigen Künstler*innen regen die Laien dazu an, sich zu überlegen, wie sie mit Produkten umgehen, und hinterfragen, was für einen Wert sie einem Produkt geben. Die Werke unterstützen das eigene Lernen des Kretators, führen aber zu keinem wirtschaftlichen Nutzen. Ergänzend zum ökonomischen Vorteil kommt die andersartige Ästhetik von *Shaped and Seamless Weaving* hinzu. Elemente, die in der heutigen Industrie verworfen und als hässlich oder unsauber abgestempelt werden, erhalten Einzug. Auf einmal sind Fransen, flottierende Kettfäden und Webkanten sehr gefragt. Die Designer*innen nutzen sie als neue Gestaltungselemente. Zudem erhalten vorherige "Dekorationstechniken" im Gewebe an Bedeutung, da sie nun für das Volumen und die Dreidimensionalität zuständig sind. Dies wird durch meine praktische Arbeit bestätigt. Nahtlos und in Form Weben erweitert den gestalterischen Horizont und führt dazu, anders zu denken.

Zwischen den drei Motiven zur Herstellung von *Shaped and Seamless Weaving* bestehen immer Wechselwirkungen. Wird versucht aus einem Gebiet, zum Beispiel der Ökonomie, möglichst alles herauszuholen, leiden die anderen zwei Gebiete darunter. Ein Beispiel dafür ist *Shaped Seamless Woven Garments* (Abb. 2). Durch den starken Fokus auf die schnelle Produktion verlieren die Kleidungsstücke an Ästhetik. Diese Arbeit zeigt, dass nahtlose und in Form gewobene Stücke sinnig für eine neue Herstellungsweise von textilen Produkten wären. Des Weiteren können die Techniken meist in der Industrie wie auch in der Handweberei genutzt werden. Experimentelles Tüfteln von *Shaped and Seamless Weaving* kann gut in der Handweberei umgesetzt werden.

Alle Projekte, die bis jetzt im Bereich von *Shaped and Seamless Weaving* getätigt wurden, hatten einen Gegenstand als Ziel. Die Forscher beugten das Gewebe in eine gewünschte Form, um einen dreidimensionalen Artikel zu entwickeln. Sie starteten immer mit einem Produktziel im Hinterkopf. Dies führte zu Lösungen, die nur bei einem Gegenstand funktionieren. Auch die Eigenschaften des Gewebes blieben dadurch ungenutzt. Ein gutes Beispiel dafür sind dynamische Garne. Sie wurden in den meisten Arbeiten als Formgeber genutzt, entsprechen aber gänzlich nicht den Eigenschaften von Gewebe. Durch die Recherche der schriftlichen Arbeit wurde die praktische Arbeit bedeutend besser eingegrenzt. Im Gegensatz zu den vorhandenen Projekten zu *Shaped and Seamless Weaving* beschäftigt sich meine praktische

Arbeit ohne ein Produktziel als Ausgangspunkt. Das Gewebe und seine Eigenschaften werden an sich betrachtet und aus diesen Möglichkeiten wird Volumen und Dreidimensionalität auf dem Webstuhl gestaltet! Auch die Analyse der unterschiedlichen nahtlosen und in Form gewobenen Kleidungsstücke führen zu Ideen, welche in der praktischen Arbeit umgesetzt werden. Die Erschaffungsgründe von den Meisterwerken reizten mich persönlich, eine Arbeit über dieses Thema zu machen. Aus dem Unmöglichen Möglichen zu kreieren ist das Ziel.

Es ist eine grosse Schwierigkeit, Abschlüsse mit Kettfäden und somit ohne Säume herzustellen. Man kann nicht wie im Strick einfach einen Abschluss stricken. In der Antike und im 17. Jahrhundert verarbeiteten die Weber von Hand diese Abschlüsse oft sehr aufwändig, was bis heute gleich geblieben ist. Trotzdem sind diese Abschlüsse eine Herausforderung in *Shaped and Seamless Weaving*. Ebenfalls scheint es schwierig, nahtlose und in Form gewobene Produkte kommerziell zu produzieren und zu vermarkten. Bis jetzt wurden in der Recherche noch keine solche Produkte auf dem Markt entdeckt. Demzufolge sollte auf dem Gebiet von *Shaped and Seamless Weaving* weiterhin geforscht werden.

Quellenverzeichnis

Anderson / Seyam 2004: Anderson, K. und Seyam, Abdel-Fattah M. «Developing seamless shaped woven medical products», *Journal of Medical Engineering & Technology*, 28(3) (2004), doi: 10.1080/0309190042000193874.

Dekhla 2018: Dekhla, Linda. *Weaving Dress*. University of Borås (2018).

Granger-Taylor 1982: Granger-Taylor, H. «Weaving Clothes to Shape in the Ancient World: The Tunic and Toga of the Arringatore», *Textile History*, 13(1) (1982), doi: 10.1179/004049682793690968.

Harvey u. a. 2019: Harvey, Claire u. a. «Weaving Objects: Spatial Design and Functionality of 3D-Woven Textiles», *Leonardo*, 52(4) (2019), doi: 10.1162/leon_a_01780.

Hoffmann 1981: Hoffmann, Marta «Der ungenähte Rock in textilhistorischem Zusammenhang», in *Documenta Textilia Festschrift für Sigrid Müller-Christensen*. hrsg. v. Mechthild Flury-Lemberg und Karen Stolleis. München: Deutscher Kunstverlag (Forschungshefte / Bayerisches Nationalmuseum München 7) (1981).

Jongerius 2019: Jongerius, Hella *Hella Jongerius entrelacs: une recherche tissée = interlace: woven research*. Köln: Walther König Verlag (2019).

Jordan-Fahrbach / Kilb 2015: Jordan-Fahrbach, Eva und Kilb, Sandra «Hemd ohne Naht», *Spinn los!*, Deutschsprachige Beilage zur Zeitschrift Spin off, Ausgabe Sommer (2015).

McQuillan 2020: McQuillan, Holly *Zero Waste Systems Thinking: Multimorphic Textile-Forms*. doctoral. University of Borås (2020), Verfügbar unter: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hb:diva-23961> (Zugegriffen: 9. Februar 2021).

Ng u. a. 2010: Ng, Frankie M. C. u. a. «Shapeable Stretch Textiles via Compound Weaves for Seamless Woven Fashion», *Textile Research Journal*, 80(12) (2010), doi: 10.1177/0040517509355343.

Ng / Szeto / Wang 2007: Ng, Frankie M. C., Szeto, Yu-cheung. und Wang, Xue Qin «Integrated Design of Seamless Fashion in Woven Textile with Multilayer», *Research Journal of Textile and Apparel*, 11(2) (2007), doi: 10.1108/RJTA-11-02-2007-B008.

Norgate / Bennett 1976: Norgate, Martin und Bennett, Helen «Scottish Seamless Shirts», *Costume*, 10(1) (1976), doi: 10.1179/cos.1976.10.1.53.

Pausch 2003: Pausch, Matthias *Die römische Tunika: ein Beitrag zur Peregrinierung der antiken Kleidung*. Ausburg: Wissner (2003).

Piper / Townsend 2015: Piper, Anna und Townsend, Katherine «Crafting the Composite Garment: The role of hand weaving in digital creation», *Journal of Textile Design Research and Practice*, 3(1–2) (2015), doi: 10.1080/20511787.2015.1127037.

Rissanen 2013: Rissanen, Timo «Zero-waste fashion design : a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting» (2013), Verfügbar unter: <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/23384/5/01front.pdf> (Zugegriffen: 21. April 2021).

Schlabow 1976: Schlabow, Karl *Textilfunde der Eisenzeit in Norddeutschland*. Neumünster: Karl Wachholtz Verlag (1976).

Schrenk / Knaller 2004: Schrenk, Sabine und Knaller, Regina *Textilien des Mittelmeerraumes aus spätantiker bis frühislamischer Zeit*. Riggisberg: Abegg-Stiftung (2004).

Seyam *u. a.* 2014: Seyam, Abdel-Fattah. M. *u. a.* «Shaped Seamless Woven Garments», *Research Journal of Textile and Apparel*, 18(2) (2014), doi: 10.1108/RJTA-18-02-2014-B011.

Seyam 2021: Seyam, Abdel-Fattah M. Department Head, Textile and Apparel, Technology and Management Department, Wilson College of Textiles, NC State University, Charles A. Cannon Professor of Textiles, Alumni Distinguished Graduate Professor, (12.0.2021).

Wang *u. a.* 2009: Wang, Xue Qin *u. a.* «Shapeable Stretch Textiles via Simple Weaves for Seamless Woven Fashion», *Textile Research Journal*, 79(18) (2009), doi: 10.1177/0040517509103552.

Wang / Jin 2011: Wang, Xue Qin und Jin, Zin Min «A Study on Silk Full-Fashioned Weaving for Women's Wear», *Advanced Materials Research*, 175–176 (2011), doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.175-176.1035.

Wang / Ng / Hu 2013: Wang, Xue Qin, Ng, Frankie M. C. und Hu, Jinlian. «3D Seamless Woven Fashion Based on New Concept and Technology», *Research Journal of Textile and Apparel*, 17(3) (2013), doi: 10.1108/RJTA-17-03-2013-B002.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Frankie Ng M.C u. a., Sectional structures of fabric with different layers, 2007 von Integrated Design of Seamless Fashion in Woven Textile with Multilayer.	5
Abbildung 2: Seyam u.a., Finished version of Garment 3 after dyeing, Schafsgewebe, Baumwolle, Elastan, Polyester, 2014 von Shaped Seamless Woven Garments.	5
Abbildung 4: Schrenk und Knaller, Wolltunika Kat. Nr. 52, C-Datierung: 556-664, Gewebe, Wolle, H 257cm B 274,5cm von Textilien des Mittelmeerraumes aus spätantiker bis frühislamischer Zeit.....	7
Abbildung 3: Schrenk und Knaller, Wolltunika Kat. Nr 51, C-Datierung: 422-607, Gewebe, Wolle, H 251cm B 273cm von Textilien des Mittelmeerraumes aus spätantiker bis frühislamischer Zeit.....	7
Abbildung 5: Holly McQuillan, Bottom, From left to right: The three layers stacked and the t-shirt pattern pieces shown front, back and sleeves; the shoulders overlapped and sleeves separate; all overlapped and stacked, 2020 von Zero Waste Systems Thinking.....	8
Abbildung 6: Johann Henrich Bühmann, Hemd ohne Naht, 1728, Leinen von https://steinhudermuseen.wordpress.com/2015/03/18/hemd-ohne-naht-teil-2-recherchen/ (abgerufen: 17.05.2021).....	10
Abbildung 7: Norgate / Bennett, Warps on bundle of threads, to produce a front and back of doublecloth weaving, 1978 Illustration von Scottish Seamless Shirts.....	11
Abbildung 8: Norgate/Benett, Warps on bundles of threads, arranged to provide neck opening and front slit, 1978, Illustration von Scottish Seamless Shirts.	11
Abbildung 9: A 3D-woven shoe: woven in one form on an industrial Jacquard Loom, 2019 von Emily Holtzman.	12
Abbildung 10: Hella Jongerius, Seamless Loom Cubes, 2019 von Dezeen, Augusta Pownal, 2019, https://www.dezeen.com/2019/08/24/hella-jongerius-inerlaces-textile-research-design/ , (Zugegriffen: 21.04.2021).....	13
Abbildung 11: Ng u.a, Final works, H: 130cm B: 50cm, 2007 von Integrated Design of Seamless Fashion in Woven Textile with Multilayer.....	14
Abbildung 12: Wang u.a., (d) Patches (Group 2) R*2 + R12*12a (filling-B is withe), 2009, von Shapeable Stretch Textiles via Simple Weaves for Seamless Woven Fashion.....	15
Abbildung 13: Ng u.a., parallel WB and SD weaves, 2010 von Shapeable Stretch Textiles via Compound Weaves for Seamless Woven.	15
Abbildung 14: Wang u.a., Three technical elements of weaving and three requirements of Fashion, 2013 von 3D Seamless Woven Fashion Based on New Concept and Technology.....	15
Abbildung 15: Wang / Ng / Hu, Finished Work, 2013 von 3D Seamless Woven Fashion Based on a New concept and Technology.....	16

Abbildung 16: Linda Dekhla, 9. Stück aus der Kollektion, 2018 von Weaving Dress.....16

Abbildung 17: Anna Piper, Dress Under Construction and Hand Woven Dress and Jacket, 2013 von
Crafting the Composite Garment: The role of and weaving in digital creation.....17

Anhang

Nachfrage bei Abdel-Fattah Seyam zu *Shaped Seamless Woven Garments*

On Fri, Mar 12, 2021 at 10:10 AM Hüppi Sonja DK.BA_TX.1801 <sonja.hueppi@stud.hslu.ch> wrote:

Dear Mr. Abdel-Fattah M Seyam

I'm a student from the University of Lucerne – Design & Art and working on my bachelor thesis in textile design.

I found your work from 2014 which is very impressive to me. For my written thesis your findings are pretty relevant. While thinking about it, a question came up:

In a previous paper (Developing seamless shaped woven medical products) you explained clearly all the advantages which seamless shaped woven products could have and in the paper "shaped seamless woven garments" you discuss these advantages shortly. Are they also a reason, why you explored this field in the first place? At the end it seems that without the cutting and sewing process the products would be faster produced and less costly. In the paper you talk about these advantages at the beginning in the introduction but I can't find any results about them later in the writing. So I wanted to ask if you ever measured the differences in time and costs between a normal production of garments and with this way of production? Or can you clearly say which production part is faster than in a normal production and which is even more time-consuming?

Yours sincerely

Sonja Hüppi

Sonja Hüppi

3. Bachelor Textildesign

Hochschule Luzern – Design & Kunst

sonja.hueppi@stud.hslu.ch

Hello Hüppi,

Thanks for contacting me and for your interest in this exciting area. Below are my responses to your questions:

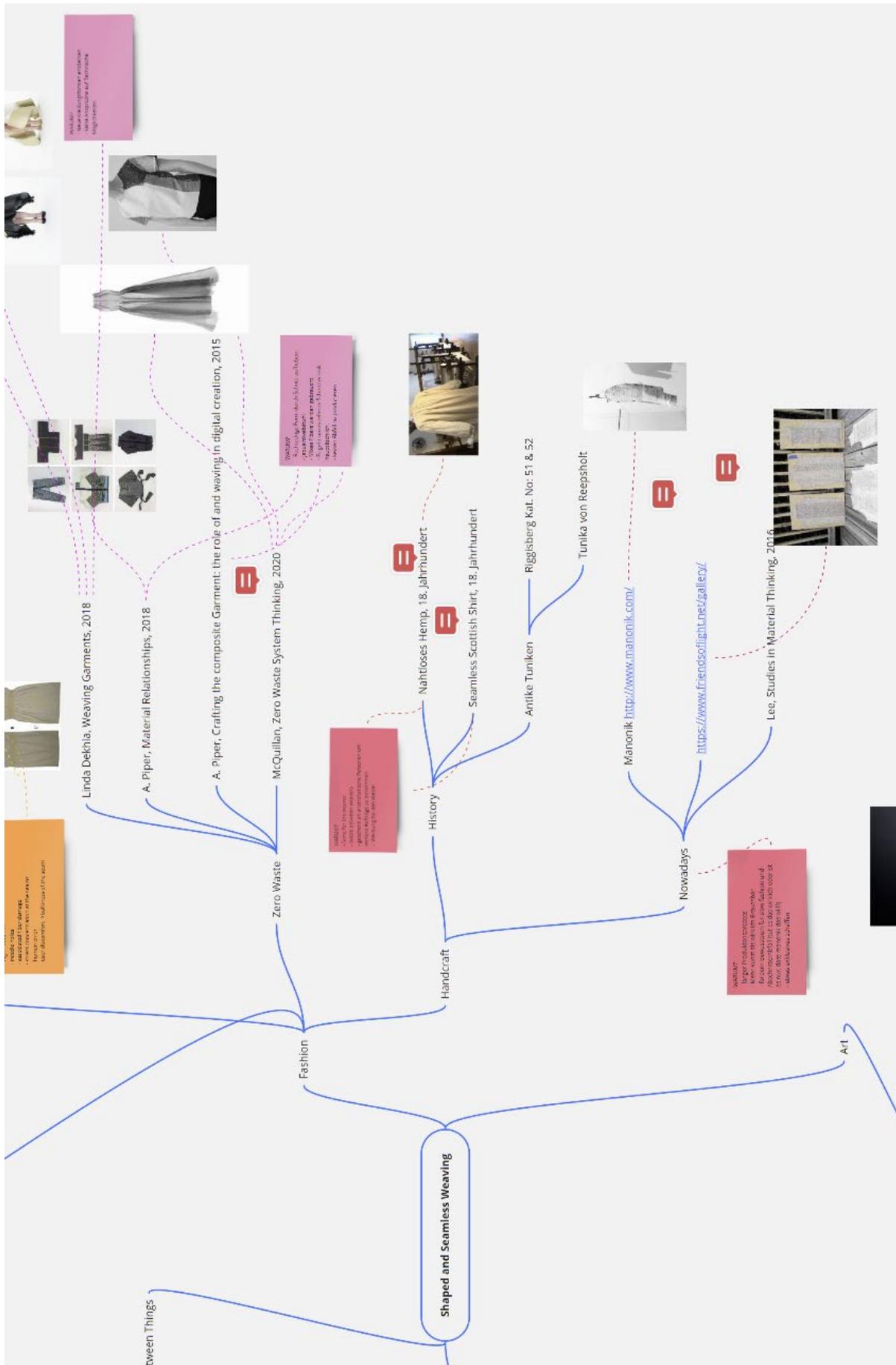
Yes. My initial work was supported by a fund I have created through the university and another university in Egypt. I tried to get the industry attention and I am not alone. There are other researchers who did good work in this area. Continuing to pursue such research requires resources (time, \$, technical

personnel, and industry collaboration) that I did not have time to push. Hopefully, someday an open minded entrepreneur see this kind of research.

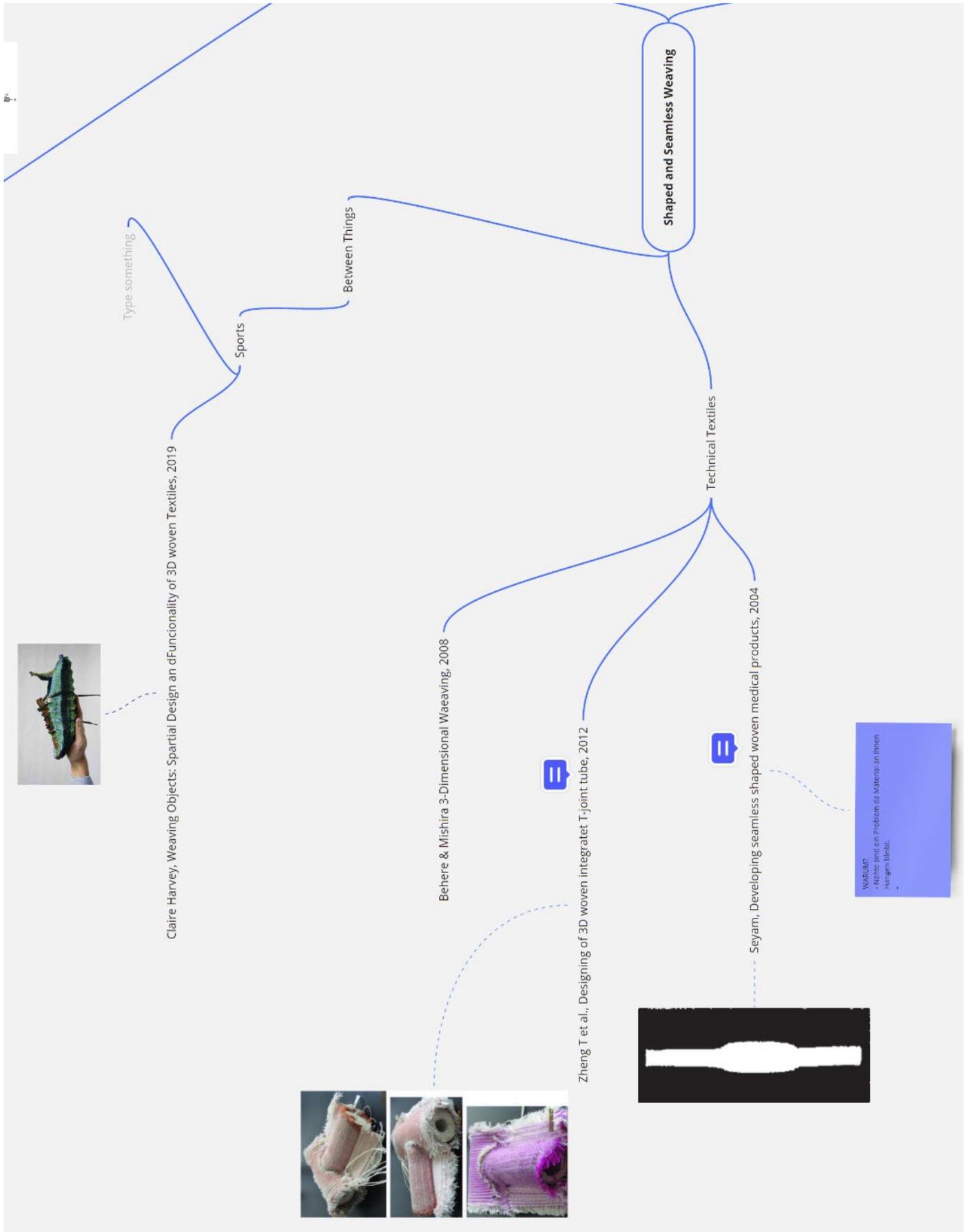
I believe this route of producing apparel should be less costly. Howere, this needs to be proved quantitatively.

I hope this helps.

Abdel-Fattah M. Seyam, Department Head
Textile and Apparel, Technology and Management Department
Wilson College of Textiles, NC State University
Charles A. Cannon Professor of Textiles
Alumni Distinguished Graduate Professor
O: (919) 515-6583
<https://textiles.ncsu.edu/directory/people/aseyam>



Zero Waste und Handcraft: Teilausschnitt der verschiedenen Studien zu shaped und semless weaving,



Sports und Technical Textiles: Teilausschnitt der verschiedenen Studien zu shaped und semless weaving,

Lauterkeitserklärung

Diese Lauterkeitserklärung ist zusammen mit schriftlichen Leistungsnachweisen einzureichen, insbesondere zusammen mit der Seminararbeit und der schriftlichen Bachelor-Arbeit.

Ich erkläre, dass es sich bei dem eingereichten Text mit dem Titel

Shaped and Seamless Weaving, Drei Faktoren auf dem Prüfstand

um eine von mir und ohne unerlaubte Beihilfe in eigenen Worten verfasste Arbeit handelt.

Ich bestätige, dass die Arbeit in keinem ihrer wesentlichen Bestandteile bereits anderweitig zur Erbringung von Studienleistungen eingereicht worden ist.

Sämtliche Bezugnahmen auf in der oben genannten Arbeit enthaltene Quellen sind deutlich als solche gekennzeichnet. Ich habe bei Übernahmen von Aussagen anderer Autorinnen und Autoren sowohl in wörtlich übernommenen Aussagen (= Zitate) als auch in anderen Wiedergaben (= Paraphrasen) stets die Urheberschaft nachgewiesen.

Ich nehme zur Kenntnis, dass Arbeiten, denen das Gegenteil nachweisbar ist – insbesondere, indem sie Textteile anderer Autoren ohne entsprechenden Nachweis enthalten – als Plagiate im Sinne der Aufnahme- und Prüfungsordnung der Hochschule Luzern (Art. 24) betrachtet und mit rechtlichen und disziplinarischen Konsequenzen geahndet werden können.

Name, Matrikelnummer: Sonja Hüppi, 18-268-565

Datum, Unterschrift: 20.05.2021 
