Textile Engineering ›SurFace‹: Oberflächenentwurf von der taktilen zur grafischen zur taktilen Erfahrbarkeit im Design Engineering der Zukunft

Marina-Elena Wachs, Theresa Scholl, Gesa Balbig, Katharina Grobheiser

Das Textile-Engineering steht innerhalb der Digitalisierungsphase der vierten industriellen Revolution, vor der Herausforderung, die taktile Erfahrbarkeit von physischen Oberflächen in digitale tools zu übersetzen. Hierbei stehen scheinbar analoge Entwurfsmethoden des Skizzierens, mit dem Duktus im Konflikt mit den digitalen Entwurfsflächen und -räumen. Wie können wir digitale Materialbibliotheken so verwenden, dass diese der „wahren“ Oberflächen(-Ästhetik), entsprechend unseren physisch erlebbaren Welten entsprechen? Wir entwickeln die interaktiven Entwurfsräume der Zukunft „sur face“, über das „Gesicht“ des Materials. Mittels Matrix und digitalem Duktus und im vis à vis von analogen und digitalen vernetzt designen, kommen wir der Anforderung von human centred design der textilen Zukunftswelten näher.

Keywords: Textile Engineering; SurFace und wahrhaftiges Material, Punkt vs. Pixel + digitaler Duktus, textile Wahrnehmung in der AR -Welt, Material-Matrix, analog vs. digital im 3D Design als Konflikt?

Didaktischer Mehrwert im Entwerfen – synästhetisches Erleben im Entwickeln von textilen Medien im Designen von Oberflächen – ,sur face‘

Die Design-IngenieurInnen und Textil-IngenieurInnen stehen innerhalb der Digitalisierungsphase - zur Gestaltung der neuen „Entwurfswelten“ in virtuellen Räumen - vor der Herausforderung, die taktile Erfahrbarkeit von physischen Oberflächen in digitale tools zu übersetzen. Das Feeling, zum Beispiel eines Samtes oder einer Leinenstruktur in die Bibliothek der digitalen Entwurfstools zu übersetzen, ist für die sinnliche Erfahrbarkeit und den Design-Entwurf essentiell. Wir entwickeln die interaktiven Entwurfsräume der Zukunft „sur face“, über das „Gesicht“ des Materials.

Aber WIE entwickeln wir die digital wählbaren und -wahrnehmbaren textilen Flächen so real wie möglich, ergo „fühlbare für das Auge“ und die Hand? Wie entwickeln wir

wählbare Oberflächen, das Gesicht des Designs, in dem wir Medien der digitalen Library generieren und benutzen? Wie speisen wir Libraries, die uns nicht ‚überdesignte‘ (illusorische) Farbflächen vortäuschen und am Ende auf den verschiedenen Oberflächen von Metall oder Textil einen anderen Farb- und Materialwert ergeben? Die Antwort aus kulturanthropologischer Sicht (vgl. Hahn, 2005, S. 18 ff; ebenda S. 27) und kunstdidaktischer (vgl.: Peez, 2015) Sicht ist, dass wir diese aufgrund von taktilen Erfahrungen, Erlebnissen abspeichern und assoziativ erinnern und somit „reflexiv verfügbar“ (Peez, 2015, S. 27) verwenden. Aus Sicht der Wahrnehmungspsychologie (vgl.: Hüther, 2009) können wir mittels eines Beispiels argumentieren, wenn es um die Frage der „wahren“ Ästhetik geht, also die ‚Bilder‘, die wir als Individuum anlegen durch ein Fühlen, handeln und denken (vgl.: Hüther, S. 81 f).

Wie wichtig hierbei die ästhetischen Parameter in der Anmutung des gesamten Designs sind, nicht allein die reine Farbe, die schon schwierig für jeden Einzelnen klar zu definieren ist, wird in der Beschreibung von Oberflächen ersichtlich: wenn beispielsweise Gernot Böhme in seinem Buch „Atmosphäre“ synästhetische Parameter wie einen „samtenen Ton“ hinterfragt. *„Von einem samtigen Ton zu sprechen sei metaphorische Rede. Man übertrage hier einen Ausdruck aus einem Sinnesbereich, nämlich dem des Tastsinns, auf einen anderen, den des Gehörs.“* (Böhme, 1995, S. 85). Seit den letzten zehn Jahren ist neben dem Bereich der Psychologie auch im Design eine größere Akzeptanz der Synästhesie (vgl.: Harrison, 2001) und im interdisziplinären Crossover der Disziplinen insbesondere die Frage ästhetischer Bildsprachen (vgl.: Folie, 1998, S. 13) – also Disziplinen übergreifende Gestaltungs- und Deutungsmöglichkeiten, erfahrbar. Diese sinnliche Erfahrbarkeit, das ERLEBEN, spielen dabei sowohl in didaktischer Weise eine Rolle, als auch für den analogen und vernetzt digitalen Entwurfsraum rein faktisch – ebenso für den kognitiv und handlungsorientierten vernetzten Prozess, des „thinking trough drawing“ (vgl.: Kantrowitz, 2016) der DesignerIn. Die Erkenntnisfähigkeit durch ‚hands on design‘ zeigt auch, dass das Entwerfen von textilen Oberflächen in virtuellen Welten zukünftig mehr sein muss, als ein Verwaltungstool von Form-, Farbe- und Oberflächen-Parametern, die fotografisch, bzw. visuell in die Bibliothek eingespeist und simulierend nachbearbeitet wurden. Die Tools der library müssen mehr sein als nur dokumentative und kommunikative Werkzeuge, das uns zur Frage der „wahrhaft erfahrbaren Oberflächen“ im ‚Textile Engineering‘ führt.

„Digital Textiles Communication“ – oder Frage nach einer erhöhten Ästhetik oder der *wahren* Oberflächendarstellung?

In der heutigen visuell geprägten und digitalen Welt kommt der Darstellung von Textilien im Bereich von Entwurf und Präsentation, also das dreidimensionale Material auf einem zweidimensionalen Bildschirm darstellen zu müssen, eine immense Bedeutung zu. Auch wenn ein Textil meist eine deutlich sichtbare und in vielen Fällen nur zweidimensionale Oberfläche hat, bringt es auch eine Tiefe, eine dritte Dimension mit sich, die sich aus der Herstellung ergibt und Einfluss auf die Eigenschaften, insbesondere auf die haptische Anmutung hat. Anders als bei einem Handmuster ist es nicht möglich, auf dem Bildschirm die einzelnen Fasern und Fadensysteme zu sehen, die durch Überkreuzung oder Umschlingung die Oberfläche bilden (vgl. Rahlwes, 2019, S. 27f). Darüber hinaus können wichtige Parameter wie Haptik, Flexibilität, Geruch und Wärmeleitfähigkeit eines Materials digital nicht dargestellt werden (vgl. Rhen, 2017, S. 113). Diese „Soft Skills“ beeinflussen, wie wir das Material an sich und insbesondere das aus ihm gestaltete Produkt wahrnehmen (vgl. Heufler, Lanz & Pretenthaler, 2004, S. 67ff). Wie kann die digitale Darstellung eines Textils also vermitteln, was sich hinter der Oberfläche (*sur face*) verbirgt?

Mit der Problematik der Vermittlung von Material und Materialwissen beschäftigten sich Kunsthochschulen bereits im 19. Jahrhundert. Zu diesem Zeitpunkt wurde begonnen, in Musterbüchern Wissen zu Form und Ornamenten zu archivieren. Zusätzlich zu den Beschreibungen, die der Materialität mit ihren haptischen und funktionalen Eigenschaften nicht gerecht werden konnten, wurden Sammlungen tatsächlicher Materialien aufgebaut (vgl. Müller-Reissmann, 2017, S. 61f). Heute hat sich die Zahl, der zur Verfügung stehenden Materialien vervielfacht und neben den Eigenschaften selbst haben die Faktoren wie Herkunft, Produktion und Nachhaltigkeit Relevanz bei der Auswahl. Die Wahl des richtigen Materials ist gleichzeitig erfolgsentscheidend für das Produkt. Dieses Phänomen berücksichtigend sind diverse digitale Materialdatenbanken entstanden (bspw. Raumprobe, Materialarchiv, Material District), die neben physischen Mustern (vgl. beispielsweise: www.raumprobe.com/de/ausstellung) digital umfangreiche Informationen zu Materialien zugänglich machen (vgl. Müller-Reissmann, 2017, S. 66).

Der Fokus einer digital vernetzten, globalen (Design)Welt liegt in Materialdatenbanken, die dreidimensional aufgearbeitete Materialien, sogenannte „Shader“, anbieten, die bereits in einer frühen Phase für virtuelle Produkte ausprobiert werden können. Das Karlsruher Institut für Technologie arbeitet zusammen mit dem Bundesministerium

für Bildung und Forschung am Aufbau einer Plattform zum Austausch über die Digitalisierungs-Aufgaben im Bereich Material (www.materialdigital.de).

In der Industrie haben digitaler Modellbau und virtuelle Prototypen enorm an Bedeutung gewonnen. Vorteil dessen sind Reduzierung des zeitlichen Aufwands, deutlich geringere Kosten und Möglichkeiten, Modelle in Sekunden um die Welt zu senden und zu beurteilen (vgl. Bürdek, 2015, S. 242f). Durch diese digitalen Prototypen kann in einer frühen Phase der Produktentwicklung das angestrebte Endprodukt visualisiert und bewertet werden (vgl. Heufler, Gerhard, Lanz, Michael & Prettenthaler, 2004, S. 45). Innerhalb von "Kundenkliniken" (vgl. Bürdek, 2015, S. 122f) wird ein erstes Feedback eingeholt, um zu überprüfen, ob das Produkt am Markt bestehen kann und welche Eindrücke und Resonanz durch bestimmte Materialitäten eines Produktes und seiner damit verbundenen Oberfläche mit Struktur und Farbe entstehen.

Damit ein digitales Modell als einem Prototypen aus echtem Material gleichwertig angesehen werden kann, ist eine realitätsgetreue Darstellung des verwendeten Materials absolut notwendig (vgl. Gross, 2018, S. 28). Die Versuchung, sich wie bei der Fotobearbeitung von digitalen Filtern verführen zu lassen, um so dem Material eine überhöhte Ästhetik zu verleihen, ist (be-)greifbar (vgl. Spankie, Ro, 2010, S. 116). In der Theorie ist es möglich, das digitale Gegenstück eines Leinwandgewebes auf der virtuellen Darstellung eines körperbetonten Kleidungsstücks mit Stretch zu applizieren. In diesem Falle bliebe jedoch das physisch vorhandene „analog“ erlebbare Kleid hinter den durch seinen digitalen Zwilling erweckten Erwartungen zurück: Es würde bei allen Beteiligten auf Unverständnis bis Ablehnung stoßen. Hierzu beschreibt Dieter Rams vergleichend zu den Anforderungen an „gutes Industriedesign“, dass das Design *ehrlich* sein sollte, also den Kunden nicht manipuliert und Produkte innovativer, leistungsfähiger oder wertvoller erscheinen lassen (vgl. Lovell, Rams, 2013).

Damit in der Praxis ein Digital Artist das Material *wahrhaftig* darstellen kann, reichen die mittels Scanner oder Fotoapparat aufgenommen physikalischen Materialeigenschaften nicht aus. Wie bereits beschrieben, erhält das Material neben seinen physikalischen Eigenschaften (Hard Skills) weitere Eigenschaften, die nicht visuell, sondern über andere Sinne wahrgenommen werden (Soft Skills) (vgl. Küster, 2010, S. 176). Mit Hilfe des Aufbaus einer Matrix (vgl. Abb. 1) ergänzend zu der digitalen Materialbibliothek, die die spezifischen Materialeigenschaften aufschlüsselt, könnte der/die DesignerIn dem Digital Artist die Charakteristik eines Materials vermitteln. Mittels dieses Material-Protokolls beschreibt der/die DesignerIn sein Material verständlich, betont welche Aspekte visuell hervorgehoben werden müssen und unterstützt auf diese Weise den Workflow der Visualisierung.

	Flächentechnologie	Farbe	Textur der Oberfläche	Glanz	Lichtbrechung	Transparenz	Transluzenz	Spezialeffekte	Reflexionseigenschaften	Griff	Flexibilität	Strapazierfähigkeit	Immaterielles Gedächtnis
	Textile Fläche	Hard Skills							Soft Skills				
Muster 1													
Muster 2													
Muster 3													
Muster 4													
Muster 5													

Flächentechnologie:

- A Gewebe
- B Gestrick/Gewirk
- C Non Woven (Faserverbundstoffe)

*Spezialeffekte = Glitzereffekte inkl. Farbe der Metallic-Flakes

Hard Skills

-> über Scanner oder Fotoapparat einlesbar, zusätzliche Beschreibung durch den Designer vermittelt Aspekte des Materials, die in der Visualisierung hervortreten sollen

Soft Skills

-> nicht rein visuelle Eigenschaften des Materials, besonders die erlebbare Haptik

- Griff: Beschreibung der Haptik wie weich, soft, hart, spröde, glatt,...
- Flexibilität: Dehnung und damit verbundene Änderung der Oberfläche wie Aufreißen eines Muster bei Dehnung
- Strapazierfähigkeit: Beispielsweise poröse Oberfläche mit lockeren Fäden oder robustes Textil
- Immaterielles Gedächtnis: Welche Assoziationen werden mit dem Material verbunden?

Abbildung 1: Matrix zur Vermittlung der Materialeigenschaften am Beispiel Textil, Grafik: Theresa Scholl, 2020, (modifizierte Matrix der Masterthesis, 2018).

Textile Erfahrbarkeit im Skizzieren – digitaler Duktus

Die DesignerInnen der Zukunft arbeiten nicht allein mit Hilfe der digitalen Tools; ebenfalls der klassische Designprozess „design through drawing“ bleibt ein essenzielles Werkzeug im Design. Die Verbindung beider Welten wird die Zukunft neu erfahrbar gestalten.

Der lateinische Ursprung des Begriffs Design lautet “designare” und definiert sich durch Entwerfen und Ausführen. Für die Zeichnung und den Akt des Skizzierens werden folgende grundlegende Werkzeuge der Formenlehre genutzt: der Punkt, die Linie und die daraus zu bildenden Grundformen. Diese Grundformen visualisieren den Gedanken auf Papier. Zeichnen ist das erschaffende und visualisierende Werkzeug einer gestaltenden Person (vgl. Heiz, 2012, S.16) und eine kreative Tätigkeit. Durch diese Fähigkeit können Ideen und Entwürfe umgesetzt werden. Eine Zeichnung vermittelt Informationen an den/die BetrachterIn mittels zweidimensionalem Produkt. Dieser Gestaltungsprozess ist eine multi-sensorische Einheit des Denkens und Handelns durch die Erfahrung der Fertigkeit. (vgl. Lankau, 2014, S.108).

Die Fertigkeit des Zeichnens ist ein Lernprozess, vergleichbar mit dem des Schreibens oder Lesens, der stetig geübt werden muss, um eine gewisse Produktivität dabei zu

erlangen. (vgl. Brandenburger, 2020, S. 58). Der klassische Zeichenvorgang ist geprägt durch eine Zeichen-Fläche, Utensil und dem Gedankengang einer Beobachtung. Diese Faktoren bilden die Variablen des grundlegenden Zeichenprozesses. Dem analogen Zeichnen und dem entsprechenden Entwicklungsprozess, stehen die digitale Vielfalt im Zeichnen gegenüber (vgl. Abb. 3, 5). Innerhalb eines digitalen Zeichenprozesses erhöhen sich diese Variablen exponentiell. Diese Möglichkeiten bringen großen gestalterischen Freiraum und einen kreativen, multidimensionalen Ausdruck mit sich. Das Papier auf dem Tisch und ein Bleistift in der Hand schaffen eine direkte haptische Verbundenheit (vgl. Abb. 2, 4) mit dem jeweiligen kreativen Prozess. Die Imitation dieses analogen Vorgangs verfolgen digitale Medien mittels Grafik-Tablet mit Zeichenstift. Hierbei steht zwischen dem zeichnerischen Artefakt und dem/der DesignerIn immer ein Screen, eine künstliche zweite Ebene, welche verbunden mit einer Rechnerleistung im Hintergrund, jede digitale Zeichnung *bearbeitet*. Durch einen Screen entsteht zwischen ZeichnerIn eine direkte Distanz und der Entwurf ist im wahrsten Sinne nicht mehr greifbar, erfahrbar.

Abbildung 2 (li): Analoger Zeichenprozess, 3min., Katharina Grobheiser, 2021
Abbildung 3 (re): Digitaler Zeichenprozess mit digital simulierten HB und 6B, 3min., Katharina Grobheiser, 2021

Abbildung 4(li): Ergebnis: analoger Zeichenprozess, 'Textil', Katharina Grobheiser, 2021
Abbildung 5(re): Ergebnis: digitaler Zeichenprozess, 'Textil', Katharina Grobheiser, 2021

Das digitale Zeichnen auf einem Screen ist eine Erweiterung des kreativen Vermittlungsmediums einer gestaltenden Person. Diese Erweiterung der Kompetenz muss ebenso trainiert werden, wie die Fähigkeit „heranwachsen“ muss. In klassischen digitalen Medien geht der künstlerische Duktus verloren (vgl. Gaedtko-Eckardt, 2017, S. 16). Der analoge Zeichenduktus ist geprägt durch die Persönlichkeit, die Wahrnehmung und das Erleben von etwaigen Sinneserfahrungen (vgl. Gaedtko-Eckardt, 2017, S. 149). Der Duktus ist ein Statement und repräsentiert etwas Einzigartiges, das ebenso mittels Screen entstehen kann, jedoch durch Retusche und entsprechendem Wunsch nach Perfektionismus *modifiziert* werden kann. Der Apple-Pencil in Kombination mit dem Apple iPad-Pro zum Beispiel, imitiert die jeweiligen Medien sehr genau und reagiert auf Duktus-Attribute wie Druck und Winkel innerhalb der Zeichnung. Die Imitation ist täuschend echt und kann nur durch eine Vergrößerung als digitale Zeichnung wahrgenommen werden. Ist eine digitale „Sketch“ jedoch nicht mit den richtigen Komponenten wie Auflösung und Größe angelegt, ist die digitale Herkunft schnell überführt, durch sichtbare Pixel und unscharfe Konturen enttarnt. (vgl. Hoffmann, 2019, S. 22)

Im Vergleich zum digitalen Zeichenprozess ist die Herausforderung beim analogen Zeichnen, deutlich höher Änderungen vorzunehmen. *„Material und Werkzeug bedingen sich wechselseitig und korrespondieren mit dem handwerklichen Können“*. (Lankau, 2014, S.130)

Der Gestaltungsprozess von Textilwaren ist geprägt durch haptische und zeichnerische Bestandteile. Durch die Digitalisierungsphase der letzten Jahre, ist der Designprozess von Textilien durch digitale und analoge Komponenten geprägt worden. Das textile Flächenerzeugnis, ob gewebt oder gestrickt wird programmiert, um es umzusetzen. Die reale textile Fläche ist jedoch geprägt durch ein Materialgedächtnis (vgl. Wachs, 2008, S. 257 ff), indem unterschiedliche textile und haptische Eigenschaften dem/der DesignerIn bekannt sind, assoziiert werden, um sie geeignet einzusetzen und gegenüber etwaigen dritten Personen richtig zu kommunizieren.

Die Haptik eines Textils innerhalb des digitalen Designprozesses zu *reproduzieren* ist ein grundlegender Konflikt. Die Haptik muss bekannt oder erfahrbar gemacht werden, um *multi-sensorisch* zu kommunizieren. Ein kognitives textiles Erinnerungsvermögen sollte für diesen Prozess bei allen teilnehmenden Personen vorhanden sein. Mit Hilfe dieser Erinnerung kann eine gemeinschaftliche Vorstellung der Arbeitstools – der digitalen library – geschaffen werden – die immer auch aus der analog erlebbaren (Textil-) Erfahrung gespeist wird.

Taktilen Entwerfen im analogen und digital vernetzten Medium

„*Designer denken, indem sie zeichnen*“ (Norman, 2018, S. 23). Das räumliche Entwerfen, sei es Zeichnen oder Konstruieren, dient der Darstellung sowie Weiterentwicklung von Ideen und hat ihren Ursprung im Handwerk (vgl. Norman, 2018, S. 23). Den TextildesignerInnen stehen bei ihrer Entwurfsfindung ihr Textilwissen, die Fülle an Material analoger und digitaler Darstellungsmedien und sich stetig entwickelnde CAD-Programme zur Verfügung, die eine Gestaltung bis in den 3-dimensionalen Raum ermöglichen. Im Entwurfsprozess muss das Zusammenführen dieser unterschiedlichen Kompetenz-Bereiche und die Verbindung von traditioneller und moderner Technologie optimal gelöst werden. Dieser interaktive Prozess muss unter der Berücksichtigung technischer, nachhaltiger und ästhetischer Aspekte, sowie Form, Farbe und Haptik geschehen, womit ein „*visueller und materieller Beitrag geleistet*“ und „*kulturelle Verantwortung*“ übernommen wird (Pellon, 2012, S. 8).

Anhand des folgenden Textilentwurfsprozesses „Grid Surface“ (vgl. Abb. 6–8), wird beispielhaft die Verwendung interaktiv vernetzter zwei- und dreidimensionaler Technologien dargestellt, die der analogen Übersetzung in ein real erlebbares Produkt dienen. Hierbei werden die Differenzen, zwischen dem haptisch erfahrbaren Textil im Vergleich zum rein digitalen Konzept ersichtlich und somit die Notwendigkeit einer Bewertung der textilen Oberfläche und Materialität aufgezeigt. Mittels Hintergrundinformationen des Knowhow-Transfers und der Weiterentwicklung des Textil-Entwurfs, wird wiederum das „face“ (Gesicht) des Stoffes und seine Bindung vermittelt. Ein besonderes Merkmal des Textile-Engineering ist das Zusammenspiel von textiler Bindung und maschineller, also künstlicher *und* händischer Intelligenz am Webprozess in diesem Fall.

Ausgangsidee für das Textilmuster „Grid Surface“ diene die Fotografie der Architektur „Silk Wall“ von Mark Goodwin, eine in Shanghai, China im Jahr 2010 errichtete Außenfassade des Architektenbüros Archi-Union Architects. Den einfachen Blöcken wurde mithilfe von Algorithmen Leben eingehaucht (vgl. Archi-Union Architects, 2017). Durch Rotation der Quader werden Oberflächenbewegungen erzeugt, die von dem Seidenstoff nachempfunden ist und an die vergangene Nutzung der Gebäude als Textillagerhalle erinnern soll (vgl. Singla, Saurabh, 2019). Die dem Textil nachempfundene Mauer diene als Inspiration für einen digitalen zweidimensionalen Entwurf, der am modernen Jacquard-Handwebstuhl TC2 von Tronrud ins Textil umgesetzt wurde. Kette und Schuss verleihen der Oberfläche eine neue, greifbare Textur und Tiefe. Diese haptische Erfahrbarkeit initiierte wiederum die Idee zu einem neuen weitaus detaillierteren digi-

talien Konzept von betonter Räumlichkeit, welches mit Hilfe des 3D Programms Houdini entwickelt wurde. Die Komplexität dieses Entwurfs greift die Ausgangsidee auf, ohne Rücksicht auf die ursprüngliche Funktion der Architektur zu nehmen, wodurch der Entwurf organisch und flexibel erscheint.

Abbildung 6 (links oben): Fotografie "Silk Wall", Archi-Union Architects, Shanghai China, 2010, Photographer: Marc Goodwin.

Abbildung 7 (links unten): Gewebeentwurf, TC2 Webstuhl, „Grid Surface I“ Gesa Balbig, 2018.

Abbildung 8 (rechts): 3D Entwurf "Grid Surface II": Original (obere Hälfte) und exemplarisch vereinfacht (untere Hälfte), Gesa Balbig, 2021.

Die für den Textil-Entwurf verwendeten Architekturelemente dienen einzig dazu, Form, Licht, Schatten und die perspektivischen Möglichkeiten im virtuellen Raum so zu nutzen, dass die Gestaltung einer stoffähnlichen Oberfläche mit maximal räumlicher Tiefe möglich wird. Das Software-Programm ist in der Lage, eine zusätzliche Dimension zu erschaffen, in welcher Objekte nicht mehr den uns bekannten physikalischen Gesetzen folgen, wie es Dekan bereits 1984 beschreibt (vgl. Dekan, 1984, S. 163-166). Das für den Textil-Design-Entwurf verwendete 3D Programm „Houdini“ wurde bislang hauptsächlich dafür verwendet, täuschend echte Effekte für Filme und Computerspiele zu kreieren. Es übersteigt an Kapazität die etablierten Programme, die für den Textilentwurf aktuell Anwendung finden. Anhand der mit dem Programm erreichbaren

Komplexität wird ersichtlich, wie wichtig eine wahrhaftige Übersetzung in die „reale Welt“, also an Hand des analogen textilen Produktes ist.

Für die dreidimensionale Produktion in ein gewebtes und kommerziell nutzbares Design, muss der 3D-Entwurf den realen Möglichkeiten entsprechend angepasst werden. Diese Übersetzung geschieht zunächst durch das Rendering, bei dem das 3D Modell umgewandelt wird, um im zweidimensionalen Programm weiterbearbeitet werden zu können. Dieser Schritt der digitalen Aufbereitung kann bei komplexen räumlichen Entwürfen eine große Menge an Zeit und Rechenaufwand beanspruchen, was deutlich macht, dass die Nutzung digitaler im Vergleich zu analogen Methoden im Textile Engineering nicht grundsätzlich mit Einsparungen von Zeit und Energie einhergehen.

Für die maschinelle Umsetzung des gewebten Textils, wird im digitalen 2D Programm anschließend wiederum die Komplexität reduziert und eine Anpassung an die technischen Gegebenheiten von Garn, Maschine und qualitativer Funktion des Textils erzielt. Dieser Prozess ist beispielhaft im unteren Teil des Entwurfs (vgl. Abb. 8 untere Hälfte) zu sehen, in dem eine Farbreduzierung und Änderung der Auflösung der Musterdatei vorgenommen wurde. Wie am gewebten Textil zu erkennen ist, wird der Detailgrad von der Anzahl der Fäden bzw. Breite der genutzten Maschine bestimmt. Würde man diese Anpassung nicht vornehmen, hätte das zur Konsequenz, dass die Übersetzung des Musters ins Gewebe womöglich scheitern würde. Details würden in der zu klein gewählten Auflösung verloren gehen und die durch das 3D Modell erzielte räumliche Tiefe würde nicht übersetzt werden. Der analoge Modell-Abgleich bzw. das Wissen der haptischen Eigenschaften und technischen Möglichkeiten führt dem Designer direkt die technischen Konsequenzen vor Augen (vgl. Frye, 2018, S. 79).

Die Aufgabe der TextildesignerInnen die Materialeigenschaften korrekt zu kommunizieren, hilft darüber hinaus, den Wert des Textilprodukts zu vermitteln. Dies wird besonders in der kommerziellen Umsetzung deutlich, wenn Ideen präsentiert werden, Innovationen überzeugen sollen und ästhetische und finanzielle Erwartungen erfüllt werden müssen. Ohne den qualitativen Nutzen, Unterschiede und Herstellungsmethoden von Materialien verständlich zu machen, läuft man Gefahr, den Wert des Produktes zu reduzieren oder zu verwässern, wenn beispielsweise die handwerkliche Tradition oder der Innovationsaspekt nicht erkannt werden.

Die Übersetzung in ein anderes Medium zieht Konsequenzen nach sich, die besonders bei der Übersetzung von digitalen Parametern in analoge Gestaltungsmedien dazu führt, dass man als erstes mit der physikalischen Beschaffenheit, also dem Material konfrontiert wird und nicht „nur“ dem Inhalt des Bildes folgt (vgl. Pastor, 2016, S. 291). Auch wenn die physikalische Beschaffenheit einer textilen Oberfläche – *sur face* – über

die Berührung mittels Hand leichter verständlich ist, sendet die digitale Oberfläche ebenfalls Informationen an den Betrachter (vgl. Rahlwes, 2019, S. 28). Diese Information und den Mehrwert der Oberfläche – *sur face*, gilt es zugunsten des Textils als Designer kenntlich und verständlich zu machen. Um für eine Zukunft, von sich rasant entwickelnder Technologien sinnvolle und attraktive Lösungen zu schaffen, müssen DesignerInnen das Nutzererlebnis von Produkten verstehen und sich zu *„Komplexitätsmanagern und Sinnstiftern“* (vgl. Enslin, 2018, S. 165) entwickeln.

Menschliche und künstliche Intelligenz designen ‚sur face‘: Oberflächen-Erlebnis mittels interaktiven Abgleich von taktilen, grafischen, analogen und digitalen Designmedien

An der Entwicklung der oben aufgeführten vielfältig erlebbaren Beispiele des Textile Engineering wird deutlich, dass nur in der Kombination der analogen + digitalen 2-D und 3-D Designwelten eine textile Produktwelt zukünftig nachhaltig entworfen wird. Diese taktil erlebbaren Welten werden in dem Prozess des „materialising immateriality“ (Wachs, 2019) erlebbar: Ein Entwerfen der Ideen „hands on interaktiv“ bei dem die (analoge oder digitale) Skizze, aber viel mehr der eigene Duktus essentiell sind, beschreibt die textile Designwelt in der post doc area über ein ‚tangible interactive system‘ (vgl. Boy, 2018) hinausgeht.

Als Menschen generieren wir die Entwurfsszenarien im Textilen „sur face“, über das „Gesicht“ z.B. eines Stoffes, in Anlehnung unserer kulturellen Prägung und eines Materialgedächtnisses (vgl.: Wachs, 2008, S. 257). Best practice Beispiele aus Automotive, fashion und textile design unterstreichen die Bedeutung der kooperativen, interaktiven Designwelten heute, indem die künstliche Intelligenz als tool unterstützend kreativ nutzbar wird. Der Beginn eines Prozesses im Textile-Engineering zeichnet Ideen nach, die mittels Geometrien des Realen – *sur face* – gesetzt und in (digitale) 3-D-Welten mittels grafischer Software-Programme, transferiert werden und mittels digitalen libraries Material- Form- und Farb-„Werte“ anbieten und verwalten.

Ein *textiles Zeichnen* via Textile-Engineering der Zukunft lebt von der interaktiven Entwicklungsphase mit holistischem Blick und körperlicher Gesamtheit des/der DesignersIn: Feeling und Verstand kommen synästhetisch zum Einsatz. Letztendlich heißt das einen permanenten Abgleich von *„Knowhow-Transfers und der Weiterentwicklung des Textil-Entwurfs [...] das Zusammenspiel von textiler Bindung und maschineller, also künstlicher- und händischer Intelligenz am Webprozess in diesem Fall.“* (vgl. hier Kapitel 3) Das bedeutet: menschliche- und künstliche Intelligenz *designen gemeinsam* im Abgleich einer best möglich abgestimmten Oberflächen- und Materialgestaltung.

Literaturverzeichnis

- Antonelli, Paola (2008): Design and the Elastic Mind, NY: MoMA.
- Archi-Union Architects (2017), J-Office and Silk Wall, abgerufen 03.03.2021, von <http://www.archi-union.com/Homes/Projectshow/index/id/47>
- Böhme, Gernot (1995): Atmosphäre, Essays zur neuen Ästhetik, edition suhrkamp.
- Boom, Holger van den (2000): ENTWERFEN – Jahrbuch 4 der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig, Salon Verlag.
- Boy, Guy André (2018), Tangible Interactive Systems – Grasping the Real World with Computers, Springer Verlag.
- Brandenburger, Katja (2020): Bildung zeichnerischer Strategien: Lehr- und Lernprozesse des konstruktiven Sachzeichnens, Kopaed, München.
- Bürdek, Bernhard E. (2015): Design - Geschichte, Theorie und Praxis in der Produktgestaltung. Basel: Birkhäuser.
- Deken, Joseph (1984): Computerbilder: Kreativität und Technik, Basel: Birkhäuser.
- Enslin, Andreas (2018): Erleben statt Betrachten - ganzheitliches Design als Brücke zwischen Mensch und Technik, In Denzinger, Jochen (Hrsg.): Das Design digitaler Produkte, Entwicklungen, Anwendungen, Perspektiven, 165, Basel: Birkhäuser.
- Folie, Sabine (1998): OBERFLÄCHEN, Zur Erscheinung in Kunst und Mode, Schriftenreihe der Kunsthalle Wien No5, Ritter.
- Frye, Annika (2018): Interaktives Skizzieren, Prototyping und Interaktion im Entwurfsprozess, In Denzinger, Jochen (Hrsg.): Das Design digitaler Produkte, Entwicklungen, Anwendungen, Perspektiven, 79, Basel: Birkhäuser.
- Gaetke-Eckardt, Dagmar-Beatrice, Miller, Monika, Schubert, Volker, Siebner, Blanka Sophie, und Spi, Reinhard (2017): Zeichnen als Kulturtechnik, Kopaed, München.
- Gross, Tom, (2018): Human-Centered Computing, Menschenzentrierte Methoden in der Mensch-Computer-Interaktion, In Denzinger, Jochen (Hrsg.): Das Design digitaler Produkte, Entwicklungen, Anwendungen, Perspektiven, 28, Basel: Birkhäuser.
- Hahn, Hans Peter (2005): Materielle Kultur – Eine Einführung, Reimer.
- Harrison, John (2001): Wenn Töne Farben haben – Synästhesie in Wissenschaft und Kunst, Spektrum Sachbuch.
- Heufler, Gerhard, Lanz, Michael & Pretenthaler, Martin (2004): Design Basics, Von der Idee zum Produkt. Salenstein: Niggli.
- Heiz, André Vladimir (2012): Grundlagen der Gestaltung Band 3 Zeichen und Kontext, Niggli Verlag, Salenstein, Schweiz.
- Hoffmann, Peter (2019): Digitale Illustration: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag, Bonn.
- Hüther, Gerald, 2009 (2004), Die Macht der inneren Bilder – Wie Visionen das Gehirn, den Menschen und die Welt verändern, Vandenhoeck & Ruprecht.
- Kantowitz, Andrea (2016): We all draw: The fourth international thinking through Drawing Symposium“, Drawing: Research, Theory, Practice, vol. 1, no. 2, 2016, p. 282.
- Küster, Rolf L.A. (2010): Beitrag in Sammelband. In: Romero-Tejedor, Felicidad & Jonas, Wolfgang (Hrsg.): Positionen zur Designwissenschaft, 174-177, Kassel: Kassel University Press.

Lankau, Ralf (2014): Gestalten als Form des Erkennens: Kreativität und (Digital-)Technik in Kunstpädagogik und Mediengestaltung, Kopaed, München.

Müller-Reissmann, Franziska (2017): Muster als Modell, In: form, 2017 (272), 60-67.

Norman, Donald A. (2018): Die Zukunft des Design: Die Entscheidung für einen Weg? Nimm beide, In Denzinger, Jochen (Hrsg.): Das Design digitaler Produkte, Entwicklungen, Anwendungen, Perspektiven, 23, Basel: Birkhäuser.

Lovell, Sophie, Rams, Dieter (2013): Dieter Rams: So wenig Design wie möglich, Hamburg: Edel Germany.

Pastor, Julia (2016): The Materiality of Tapestry in The Digital Age, The Journal of Modern Craft, 9(3), 291, abgerufen 03.03.2021, von <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17496772.2016.1249111>

Peez, Georg (2015): Einführung in die Kunstpädagogik, Kohlhammer.

Rahlwes, Anton (2019): Interview with Nadine Göpfert and Lucas Gutierrez, In: form, 2019 (286), 26-32.

Rhen, Jonas (2017): Material wirkt, In: form, 2017 (271), 112-117.

Saurabh, Singla (2019): Parametric Skins / Silk Wall, ein Projekt von IaaC, Institute for Advanced Architecture of Catalonia, entwickelt im Master, Advanced Architecture, abgerufen 03.03.2021, von <http://www.iaacblog.com/programs/parametric-skin-silk-wall/>

Spankie, Ro (2010): Innenräume entwerfen, Entwurf - Zeichnung - Modell. München: Stiebner Verlag.

Wachs, Marina-Elena (2008): Material Mind – Materialgedächtnis, Neue Materialien in Design, Kunst und Architektur, Hamburg: Dr. Kovaç Verlag.

Wachs, Marina-Elena (2019): in: Keynote Vortrag workshop, 'Fashioning Furniture Future', Royal College of Art, London School of Design.

Wachs, Marina-Elena (2021): Design Engineering – Yesterday⁵ Future, Niggli Verlag.

Wehr, Marco, Weinmann, Martin (Hrsg.), 2005/2009, Die Hand - Werkzeug des Geistes, Spektrum.

Kontakt

Prof. Dr. phil. Dipl.-Des. Marina-Elena Wachs
Hochschule Niederrhein
Webschulstr. 31
41065 Mönchengladbach
marina.wachs@hs-niederrhein.de

Theresa Scholl, M. Sc.
Rosenstraße 12
38102 Braunschweig
scholl.theresa@gmail.com

Gesa Balbig, B. Sc.
Friedrichstraße 12
71334 Waiblingen
<https://gesabalbig.myportfolio.com/>

Katharina Grobheiser M.Sc.
Burger Landstraße 33
42659 Solingen
katharina.grobheiser@gmail.com