Interactive Wallpaper
HUMAN-COMPUTER-INTERACTION

BACHELORARBEIT VON MARY-ANNE KOCKEL
ZÜRCHER HOCHSCHULE DER KÜNSTE, 31. MAI - 5. JUNI 2008

Die Bachelor-Arbeit erforscht die Herstellung und Verwendung einer interaktiven Tapete, die Informationen dynamisch darstellen kann. Der Prototyp verwendet thermochrome Farbe, die auf Wärme reagiert und zeigt durch Farbwechsel Interaktionen zwischen Mensch und Maschine an. Vier Anwendungsbeispiele in Form von Videoanimationen demonstrieren zukünftige Verwendungsmöglichkeiten.
Die Arbeit wurde auf der Bachelor-Ausstellung 2008 in Zürich vorgestellt.

Konzeption, Entwurf und Umsetzung
Mary-Anne Kockel → www.paka.me

Fotos
Mary-Anne Kockel

Review
Katharina Kniess, "Im Dialog mit der Tapete",
Uptown Magazin, Dezember 2010 / Januar 2011

Website
→ http://wallpaper.paka.me

Studiengang Design, Vertiefung Interaction Design
Abschlussarbeit Bachelor 2008

Mary-Anne Kockel

Interactive Wallpaper

Die Tapete erlebt derzeit in Mustern, Farben und Ornamentik eine Renaissance. Diese Arbeit zeigt neue Möglichkeiten, wie der Mensch mit dem Raum und der Tapete als Interface in Interaktion treten kann.

Vernissage: Freitag, 30. Mai 2008, 17 Uhr
Ausstellung: 31. Mai – 5. Juni 2008, jeweils 12 bis 20 Uhr
ZHdK Hauptgebäude, Ausstellungsstrasse 60, 8005 Zürich

http://iad.projects.zhdk.ch/bachelor08

Zürcher Hochschule der Künste, Interaction Design

Im Dialog mit der Tapete

Schutz und Schmuck war gestern – heute wird das Wanddekor zur smarten Haushaltshilfe umgerüstet

Smart Wallpapers können mehr als nur gut aussehen. Neuartige Tapeten sprechen mit den Menschen, schalten Lampen, Kaffeemaschine oder Musikanlage ein – eine sanfte Berührung an der richtigen Stelle genügt.

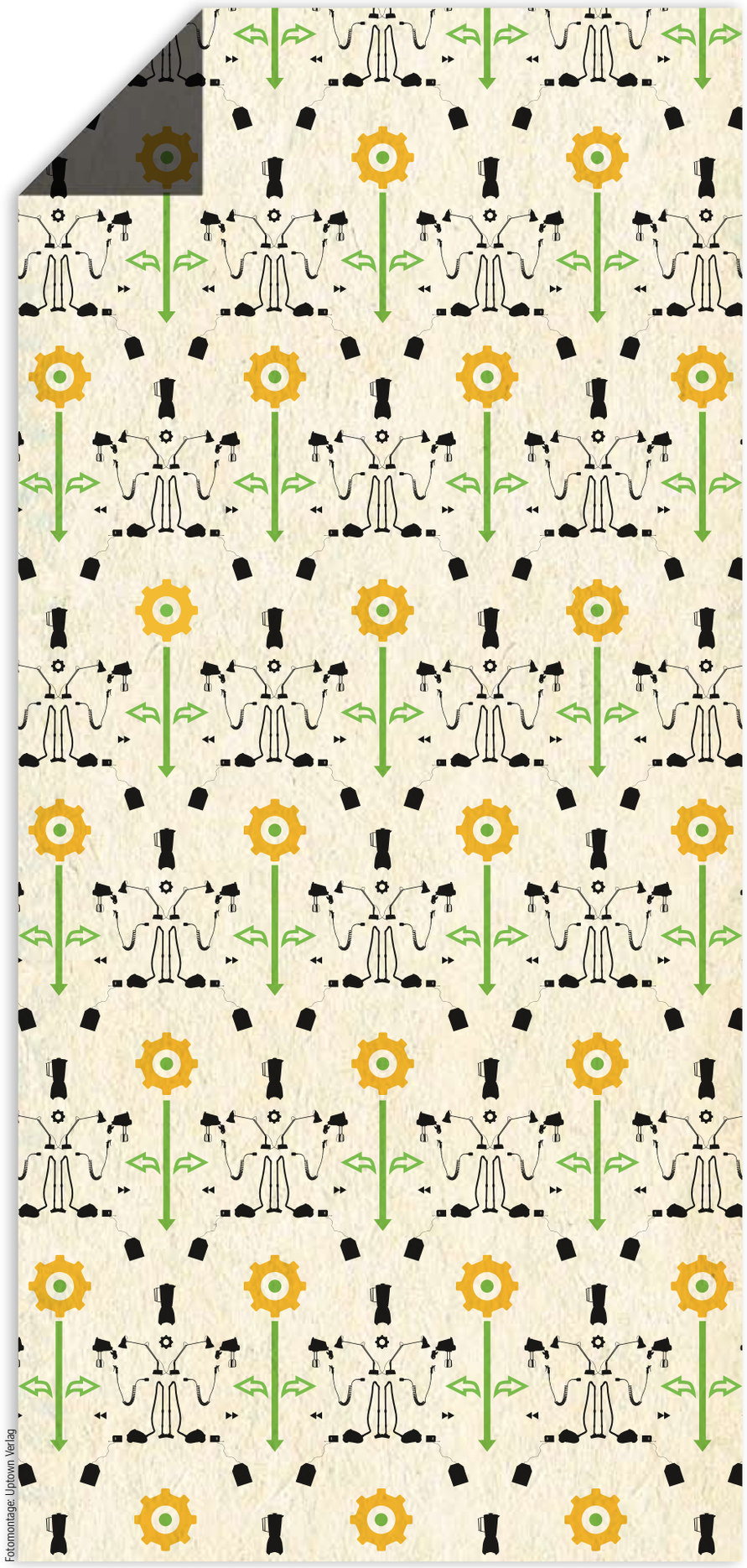
VON KATHARINA KNIESS

Energiesparende oder schallabsorbierende und selbst designte Eyecatcher-Tapeten sind schon länger im Handel. Schutztapeten, wie sie die Technische Universität Ilmenau in Thüringen entwickelte, halten Mobilfunkstrahlen ab. Erfurt, der führende deutsche Tapetenhersteller aus Wuppertal, bietet mit dem „KlimaTec-Thermovlies“ und dem „Erfurt Wallpaper“ eine ablösbare und wiederverwendbare Wanddekoration. BAE Systems entwickelte eine Wandvertäfelung, die WLAN-Netzwerke nach außen abschirmt.

Durch den Einsatz von Tapeten lassen sich sogar die Außenwände von Häusern schützen und stützen. Für den gewöhnlicheren Renovierungsbedarf halten Baumärkte „FassadenFit“ von Erfurt bereit. Mit der seismischen Tapete vom KIT Karlsruher Institut für Technologie wurde jüngst im italienischen Pavia sogar ein altes, einsturzgefährdetes Gebäude verstärkt und anschließend auf einem Rütteltisch getestet. Ergebnis: Durch das Produkt lassen sich Gebäude nachträglich stabilisieren und wieder nutzbar machen. In diesem Fall war das Gebäude hinterher sogar deutlich stabiler als im Urzustand, also vor dem Zerfall. Auch könne das Textil-Mörtel-Verstärkungssystem, so heißt es seitens der Pressestelle, „dazu dienen, intakte Gebäude vorbeugend etwa auch gegen Gebäuderisse zu schützen“.

Doch was Forscher derzeit weltweit entwickeln, lässt in punkto Avantgarde-Status dies alles verblassen: Jetzt wird die Tapete auch noch interaktiv. Schenkt man technikversierten Designern Glauben, sind die Zeiten vorbei, in denen Tapeten treu als Dekoration, Schmuck, Schutz oder Verkleidung dienten. Sie entwickeln sich zunehmend zur Informations- oder Spielfläche. So wie die „Apfeltapete“, die Produktdesign-Studenten der Bauhaus-Universität Weimar im Sommersemester 2005 entwickelten. Hier dient die Wand als Leselernhilfe für blinde Kinder. Optisch schön gestaltet, finden auch sehende Kinder ihren Gefallen an dem Material. Von unten, auf der Höhe eines etwa fünfjährigen Kindes startend, werden zunächst einfachere Braille-, also Blindenschriftzeichen eingebaut, ergänzt durch Schwarzschrift für die Sehenden. Bei Druck auf einer der Zeichen liest eine Stimme den entsprechenden Text vor. Die Technik macht es möglich. Der Modell-Aufsteller besteht aus vielen Schichten: einer Pressspanplatte, die beim Modell als Wandersatz dient, Wellkarton, eine Tastermatrix, einer Moosgummimatte, Metallkugeln und einem Plot, also dem Ausdruck, auf dem das Dessin aufgebracht wird. Gedruckt wird meistens auf starkem Papier.

Mit einer Fototapete lässt sich Karibikfeeling genauso erzeugen wie ein Hauch von Wald. Viel schlauer und weit realistischer sind jedoch die Möglichkeiten, die moderne Tapeten bieten: Mit eingearbeiteten Sensoren, Kupferpartikeln und besonderen Farben lassen sich in Zukunft Haushaltsgeräte durch ein einfaches Berühren der Wand steuern.



Fotomontage: Uptown Verlag

Kaffeekocher, Lampe, Staubsauger: Mittels Tapete lassen sich elektronische Geräte steuern

Auch Judith Moosburner, die in Weimar im gleichen Semester den Prototypen ihrer Tapete „augenblicken“ entwickelte, bedient sich technischer Apparaturen. Kommt ein Betrachter in die Nähe, fixieren die ansonsten wahllos umherblickenden Augen der Tapete die Person und folgen ihren Bewegungen. Dies ermöglicht ein hinter der Tapete angebrachter Projektor.

Mit ihrem „Interactive Wallpaper“ ging Mary-Anne Kockel 2008 einen entscheidenden Schritt weiter. In Ihrer Bachelorarbeit an der Züricher Hochschule der Künste entwickelte die Interaction Designerin eine Wandbekleidung, die visuelle, auditive und taktile Aspekte berücksichtigt – dem Verständnis ihres Fachgebietes nach als Dialog zwischen Mensch und Maschine gestaltet. „Die Tapete soll nicht nur Ausgabe-, sondern auch Eingabemedium sein“, beschreibt sie ihren Ansatz. Einsatzgebiete sind neben klassischen Privat- und Arbeitsräumen vor allem auch Museen. Denn entsprechend programmiert, könnte man auf diese Weise eine interaktive Wegführung einsetzen. Drei taktile Drucksensoren, als Bänder in elektrochrome Farbe implantiert, könnten verschiedene individuelle Zugänge zum Thema eröffnen und die Betrachter weiter leiten.

Designer wie Kockel setzen in ihren Modellen darüber hinaus Smart Mate rials ein. Photochrome Materialien reagieren auf Licht, mechanochrome auf Druck. Mit elektrochromen und chemochromen Farben und Materialien lassen sich die Farbe ändern.

Den umfassendsten Neuansatz allerdings entwickelten US-amerikanische Studenten. Die „Living Wall“ soll die Wohnumgebung durch computerisierte Licht- und Soundeffekte spielerisch bereichern. Was die High-Low Tech Group am Bostoner MIT Media Lab rund um Professor Leah Buechley ersann, spinnt den Faden noch einen Schritt weiter als die deutschen Entwürfe: Die lebendige Tapete soll es ermöglichen, durch Berührung Lampen anzuknipsen, Musik abzuspielen oder Nachrichten an Freunde zu versenden. Aus Papier, magnetischer, mit Kupferpartikeln versehener Farbe und einer Schicht Stahlfolie gebildet und mit einem eigens entwickelten „computing kit“ kombiniert, kann das Wandkleid als Sensor, Lampe, Netzwerkkarte und interaktive Dekoration zum Einsatz kommen. Diese Prozesse sind prinzipiell durch Kabel- oder Bluetooth-Anschlüsse möglich.

Wenn also bei der nächsten Essenseinladung der Gastgeber nur die Wand berührt und sofort die Musik leiser, das Licht schummriger, der Fernseher schwarz und der Champagner kühl wird, ist eines klar: Der Mann ist kein Außerirdischer, sondern hat einfach nur eine sehr intelligente Tapete.

ZU RECHT

Maklertücken

Zahlungspflichtige Leistungen

Die Käufer von Immobilien zahlen sie nicht gerne, die Maklerprovision. Den meisten erscheint die Höhe der Provision im Vergleich zum tatsächlichen Aufwand des Maklers überzogen. Nicht selten treffen sich Käufer und Makler vor Gericht und streiten über die Provisionspflicht. Um unnötige Rechtstreitigkeiten zu vermeiden, soll im Folgenden ein immer wieder auftretendes Missverständnis geklärt werden:

Eigentlich dürfte es keine großen Probleme geben. Denn der Gesetzgeber hat die Leistung und Gegenleistung für Maklerverträge klar bestimmt. Der Makler bekommt im Prinzip nur dann Geld, wenn durch seine Arbeit ein Miet- oder Kaufvertrag zustande kommt. Die Höhe der Provision ist für Wohnungsmietverträge auf maximal zwei Kaltmieten begrenzt. Geht es um Wohneigentum, gelten im Zweifel die ortsüblichen Sätze. Je nach Bundesland liegen diese zwischen drei und sechs Prozent vom Kaufpreis. Dennoch stöhnen deutsche Richter unter der Last der Prozesse, die sich um die Maklertätigkeit drehen. Zu klären ist immer die gleiche Frage: Was muss ein Makler eigentlich tun, damit er seine Provision verdient?

Da die Provision vielfach den entscheidenden Kostenfaktor ausmacht, sind viele Kunden überrascht, dass ein Makler bereits dann seinen Lohn verdienen kann, wenn er nur das Objekt und den Verkäufer benennt und nichts weiter tut. Ein Blick ins Gesetz hilft hier weiter. Paragraph 652 des Bürgerlichen Gesetzbuchs unterscheidet zwischen zwei Maklertätigkeiten, nämlich dem „Nachweis“ und der „Vermittlung“. Bei der Vermittlungstätigkeit ist erforderlich, dass es zum Vertragsabschluss kommt. Dies ist bei der bloßen Nachweistätigkeit allerdings nicht der Fall. Hier reicht es aus, dass der Makler seinem Kunden die Vertragsgelegenheit verschafft. Diese ist nach der Rechtsprechung bereits dann verschafft, wenn der Makler dem Kunden Objekt und Verhandlungspartner benennt. Die Benennung des Verhandlungspartners ist manchmal sogar entbehrlich, etwa dann, wenn dieser im Objekt selbst wohnt und er für den Kunden ohne weiteres zu ermitteln ist.

Kunden von Maklern sind demnach gut beraten, ganz genau darauf zu achten, wofür sie ihren Makler wirklich beauftragen. *Thomas Storch*

Der Autor ist Rechtsanwalt und Fachanwalt für Bank- und Kapitalmarktrecht in Berlin.

Einstecken, anmachen, saugen – sauber

Wer sich einen neuen Staubsauger anschafft, muss heute erst einmal eine Grundsatzentscheidung treffen

Wer war zuerst da, Henne oder Ei? Staubsauger oder Teppich? Nachweisbar ist zumindest, dass erst der Staubsauger die Voraussetzung für die derzeitige Verbreitung von Teppichböden schuf. Aus vielen Haushalten ist er jedenfalls nicht mehr wegzudenken. Dass er in vielen Bereichen als wahrer Alleskönner gilt, selbst Polstermöbel und Gardinen reinigt, gehört inzwischen zur Selbstverständlichkeit. Es ist eine ganz andere Frage, die die staubsaugende Nation bewegt: mit oder ohne Beutel? Und: Was nehmen, bei all den verschiedenen Typen, die die Auswahl keineswegs erleichtern?

Sauger mit Beutel oder ohne? Der Unterschied liegt in der Technik. Der Verbraucher hat die Qual der Wahl. Die Luft, die der Staubsauger wieder raus lässt, ist bei beiden Geräten jedenfalls sauberer als zuvor.

Derzeit sind drei Grundtypen am Markt: Beutelstaubsauger, beutellose Staubsauger mit Einfachzyklon und Zentralfilter sowie beutellose Staubsauger mit dem Multizyklonprinzip. Ihr wesentlicher Unterschied ist ein technischer und liegt in der Art und Weise der Luftreinigung.

Beim Beutelstaubsauger wird der aufgenommene Luftstrom direkt in den luftdurchlässigen Beutel geleitet. Der hat nicht nur eine Sammelfunktion, sondern leistet gleichzeitig die Hauptfilterarbeit. Das ist eigentlich ein Widerspruch – gute Filterarbeit zu leisten und möglichst ungehindert Luft durchzulassen, damit die zwingend erforderliche Motorkühlung ermöglicht wird. Die technische Entwicklung hat diese Hürde allerdings längst genommen. So brachte beispielsweise die Firma Vorwerk im Sommer 2010 das Gerät „Kobold VK 140“ auf den Markt, bei dem Staub, Flusen und selbst kleinste Partikel sicher in einer sogenannten 3 in 1 Premium-Filtertüte bleiben sollen. Das siebenfach patentierte und TÜV-zertifizierte Filtersystem besteht aus Filtertüte, Hygienemikrofilter und Anti-Geruchs-Filter. Nach Herstellerangaben ist die Luft, die das Gerät am Ende verlässt, tausendmal reiner als normale Atemluft.

Beim beutellosen Staubsauger wird der ins Gerät eintretende Luftstrom in einen Wirbel (Zyklon) versetzt. Die Fliehkraft drückt die Schmutzteile nach außen, wo sie in ein Auffangfach fallen. Feinstäube werden von einem Papierzentralfilter aufgefangen, der sich allerdings zusetzen kann und damit die Saugleistung beeinträchtigt. Seine Reinigung ist relativ aufwändig.

Der beutellose Staubsauger mit Multizyklontechnik bringt den eintretenden Luftstrom zunächst ebenfalls in Rotation, um die größeren Schmutzteile abzuscheiden. Anschließend gelangt die Luft in eine zweite Reinigungsstufe mit mehreren kleineren Zyklonen. Hier herrscht eine wesentlich höhere Rotationsgeschwindigkeit, wodurch auch feinere Schmutzpartikel abgeschieden werden. Der erste beutellose Staubsauger wurde Anfang der 1980er Jahre von James Dyson entwickelt.

Einfachzyklon oder Multizyklon – bei beutellosen Staubsaugern werden die Schmutzpartikel mittels eines starken Wirbels in ein Auffangfach geschleudert. Der Feinstaub wird – zumindest beim Multizyklonprinzip – im zweiten und dritten Rotationsprozess herausgefiltert.

Beutel oder kein Beutel – am Ende ist es eine Glaubensfrage, die jeder für sich selbst entscheiden kann und muss. Denn die wichtigen Kriterien – Bestleistung bei geringem Energieverbrauch und sauberer Abluft – weisen die Spitzengeräte aller drei Grundtypen auf.

Und um dem Ganzen noch das i-Tüpfelchen aufzusetzen, gibt es inzwischen ja auch Staubsaugroboter. Hersteller sind unter anderem Unternehmen wie iRobot (Roomba), Kärcher, Electrolux (Trilobite), Siemens, Neato Robotics und Samsung (Navibot). Die Preisspanne reicht von 40 bis 1.500 Euro. Mit Hilfe aufwändiger Elektronik reinigen sie selbständig alle ihnen zugänglichen Stellen. Die preisintensiveren Modelle verfügen über Sensoren zur Orientierung, um nach getaner Arbeit an ihre Energiestation zurückzukehren und sich für den nächsten Einsatz aufzuladen. Und das alles, während die Hausherrin gemütlich auf der Terrasse ihren Kaffee genießt. Denn das bisschen Haushalt, das macht sich heutzutage praktisch ganz von allein. *Kathleen Köhler*

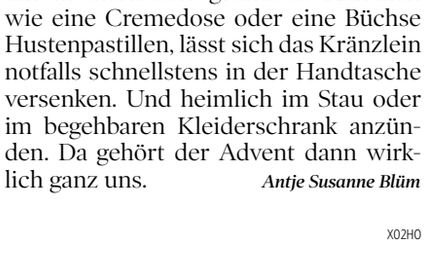
EXOTENTEST

Krippen-Reduktion

„Andrea, gib mir mal noch ’n König!“ – „Hab ich doch! Er steht neben Maria.“ – „Es sind aber erst zwei, da muss noch einer sein.“ Nach einigem Gewühl findet das Urbanistenpärchen den dritten König im Naturholz-Baukasten von Sohnemann, wobei die beiden zuvor vermutlich jedes einzelne darin befindliche Klötzlein umgedreht haben. Denn der dritte Herrscher aus dem Morgenland ist einzig erkennbar am aufgedruckten, amtsstubenartig nüchternen Schriftzug „König“. Ebenso wie die anderen, nun ja – Figuren. Nur das kleine Jesuskind sticht hervor, er ist ja auch die Hauptperson. Designer Oliver Fabel hat ihm, neben dem unverwechselbaren Aufdruck „Jesus“, auch ein kleineres Format verpasst.

Diese Krippe ist der Inbegriff von Reduktion. Und sie bietet viel Diskussionsstoff: Muss Josef wirklich genau so aussehen wie der Ochse? Ist das Schaf ebenso wichtig wie Maria, und darf die Gottesmutter auch liegen? Gab es unter den Heiligen Drei Königen ein Gleichstellungsabkommen? War nicht einer schwarz? Und: Sollte Junior vor dem Aufbauen der Krippe vielleicht erst einmal lesen lernen? *asb*

Advent in Dosen



„Wir geben nichts auf diesen ganzen Adventskitsch!“, pflegen aufgeklärte Großstädter angesichts laubgesägter Lichtbögen, Erzgebirgs-Engelschöre und Flügelchen aus goldstaubbeflockten Marabufedern standfest zu betonen. Doch die Tradition lebt. „Erst eins, dann zwei, dann drei, dann vier“, das gehört einfach dazu, auch wenn uns zu Weihnachten bockige Schwiegermütter, schweigsame Partner und reichlich Küchen- und Putzdienst erwarten. Um unserer heimlichen Sehnsucht nach einer echten weißen Weihnacht samt Frieden auf Erden und himmlischen Chören wenigstens ein verstecktes Plätzchen einzuräumen, gibt es die „X-mas Kerze to go“, entworfen von Bernhard Stellmacher, dem Stelli Banana, der das Bananenmuseum in Sierksdorf gründete. Handlich wie eine Cremedose oder eine Büchse Hustenpastillen, lässt sich das Kränzlein notfalls schnellstens in der Handtasche versenken. Und heimlich im Stau oder im begehbaren Kleiderschrank anzünden. Da gehört der Advent dann wirklich ganz uns. *Antje Susanne Blüm*

INTERACTIVE WALLPAPER.

Bachelorarbeit

Mary-Anne Kockel
HS 2005 / 6 Semester

Christian Weber, Max Rheiner
Zürich, Mai 2008

Abstract

Diese Arbeit setzt sich mit der Tapete als Ambient Intelligence, Projektionsfläche für Informationen und Interface zwischen Mensch und Raum auseinander.

Die Tapete als dekoratives und schutzbringendes Objekt zwischen Mensch und Raum, bietet eine ideale Projektionsfläche für Informationen jeglicher Art. Dabei kann die Tapete selbst Informationsträger oder -repräsentant sein. Grundlage dafür bilden die Smart Materials, die es ermöglichen gleichzeitig Sensor und Aktor zu sein. Das ermöglicht eine Aktion und Reaktion am selben Objekt. Eine Erweiterung dieser Technologie ist die Smart Structure, die ein abgeschlossenes System beschreibt, das aus Sensor, Kontroller und Aktor besteht. Auf diese Weise können Interaktionen zwischen Mensch und Objekt über ein computergesteuertes Programm laufen.

Die Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten dieser Technologien sind in dieser Arbeit beschrieben. Neben den Materialien spielen die grafische Darstellung und mögliche Anwendungsgebiete eine weitere grosse Rolle. Die Darstellung kann von geometrischen Formen über Abstraktionen bis zu Ornamenten reichen. Die Wahl der Farben und Entwicklung von Mustern, Strukturen und Rapporten ist eine Herausforderung an den Designer. Auf diese Gestaltungsaspekte wird im Detail eingegangen. Ausserdem wird im Rahmen der Grundlagenrecherche ein kurzer Einblick in die Geschichte der Tapete gewährt.

Die Tapete als Interface zwischen Mensch und Raum, Mensch und Mensch, Mensch und Maschine ermöglicht viele neue Anwendungen. Dabei können zum einen bestehende aktustische Systeme durch die Verwendung einer interaktiven Tapete in visuelle Darstellungen umgewandelt werden. Weitere Nutzungen finden sich in den Bereichen Leitsystem, Beschilderung, Hinweis- und Warnfunktion, Signaletik, Statusanzeige, Erinnerungsstützen, Ordnungssystem sowie Sound-Visualisierung, Lichtinstallation und Ambient Display. Diese Möglichkeiten werden intensiv behandelt und vier Anwendungsbeispiele für vier verschiedene öffentliche Orte vorgestellt..

Es wird versucht die gewonnenen Ergebnisse aus der Recherche, Analyse und Entwicklung in einem Prototypen umzusetzen. Die Herangehensweise, Materialien, Fertigung sowie das Resultat sind ausführlich dokumentiert.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 8
Aufgabenabgrenzung 12
Recherche 16
- Ambient Intelligence 17
- Smart Materials 21
- Die Tapete 25
- Muster und Ornament 28
- Inspirierende Projekte 31

Analyse 34
- Materialien 35
- Gestaltungsaspekte 40
- Anwendungsbereiche 44

Entwicklung 50
- Material 51
- Gestaltung 63
- Anwendung 75

Ergebnis 80
- Prototyp 81
- Anwendungsbeispiele 87

Diskussion der Arbeit 94
Konklusion 98
Anhang 102
Literatur 103
Urheberrechtsnotiz 105

EINLEITUNG

Die Tapete war früher kaum aus Wohnräumen wegzudenken. Sie gibt Aufschluss über die Bewohner der Räumlichkeiten und verleiht dem Raum eine behagliche Atmosphäre. Nachdem die Tapete die letzten drei Jahrzehnte in den Hintergrund gedrängt wurde, erlebt sie derzeit eine Renaissance. Von einfachen Formen und Farben über Muster, Strukturen und Ornamente bis hin zu Hervorhebungen und Vertiefungen kann eine Tapete alles bieten. Die Tapete wächst und verändert sich mit dem im Raum lebenden Menschen. Durch individuelle Veränderungen wie Bilder, Poster, Postkarten, Notizen, Aufkleber und vieles mehr ist die Tapete nicht nur schmückendes Element sondern bietet eine Projektionsfläche für Informationen und zeigt die gegenseitige Wechselwirkung zwischen Mensch und Raum.

Gleichzeitig entwickelt sich die Technik unaufhaltsam. Die ganze Welt wird vernetzt, Prozesse werden computergesteuert und kleine intelligente Agenten helfen uns im Alltag. Für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine gibt es eine Vielzahl von Lösungen, aber die visuelle Ausgabe ist primär auf Monitore, LCD-Displays und Beamerprojektionen beschränkt. Was liegt also näher als die Eigenschaften der Tapete als neuartige Anzeige zu verwenden. Eine Möglichkeit ist eine dezente Visualisierung von alltäglichen Informationen, die herkömmlich mit Tönen signalisiert sind. Durch den Austausch der auditiven Resonanz in eine Visuelle können allgemein Geräusche reduziert werden. Weitergedacht kann die Tapete nicht nur Ausgabe- sondern auch Eingabemedium sein. Es wäre eine neue Art der Interaktion zwischen Mensch und Raum, wobei die Tapete auf den Menschen und seine Umwelt reagieren kann. Raumeigenschaften, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Lautstärkepegel können dem Betrachter dezent visuell über das Raumklima informieren. Auch direkte Inputs, wie Berührung, Druck, Reibung können Auslöser für Veränderungen auf der Tapete sein und entsprechend Informationen anzeigen.

Diese Arbeit beschäftigt sich zum einen mit den technischen Möglichkeiten eine interaktive Tapete zu entwickeln und zum anderen mit der grafischen Darstellung von Information. Dabei werden aktuelle Materialien, Technologien, Musterdesigns sowie die Geschichte der Tapete untersucht. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wird ein Lösungskonzept zur Erstellung einer Interaktiven Tapete vorgeschlagen sowie mögliche Anwendungsgebiete diskutiert.

AUFGABEN-ABGRENZUNG

12

AUFGABENSTELLUNG

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es die Tapete als Interface zu untersuchen. Dabei kann sie sowohl Eingabe als auch Ausgabemedium sein. Ziel der Arbeit ist es, die technischen und materiellen Möglichkeiten für die Realisierung einer interaktiven Tapete zuerörtern. Ziel ist es weiterhin, ein ansprechendes Muster für die Gestaltung der Tapete zu entwerfen und einen Lösungsvorschlag für einen Prototypen aufzuzeigen. Des weiteren sollen mögliche Anwendungs- und Einsatzgebiete einer interaktiven Tapete erforscht und visualisiert werden.

UMSETZUNG

Für die Umsetzung werden verschiedene elektronische Komponenten wie Widerstände, Transistoren und Sensoren benötigt. Des weiteren übernimmt mindestens ein Arduino-Kontroller die Steuerung der Bauelemente. Die Programmierung erfolgt in der Arduino Programmiersprache oder in Processing. Für die Materialbestimmung der Tapete ist eine vorherige Recherche notwendig.

ABGRENZUNG

Die Tapete soll keinen Monitor ersetzen und somit keine Applikationen, Bilder, Videos oder Webseiten darstellen. Es geht vielmehr darum, alltägliche Informationen dezent visuell umzusetzen.

RECHERCHE

16

Ambient Intelligence

Ambient Intelligence ist ein Begriff, der von der Europäischen Gemeinschaft eingeführt wurde. Es beschreibt ein Modell, um ergonomische Räume für Anwender zu entwerfen, deren Umgebungen mit hochentwickelten Technologien und EDV ausgestattet werden. Ergonomisch ist in diesem Sinne weiter gefasst als üblich. Gemeint ist sowohl eine bessere Lebensumgebung durch geschütze Räume, als auch ein aktiver Lebensraum, der im Stande ist dem Menschen bei der täglichen Hausarbeit und beruflichen Aufgaben zu helfen. (Remagnino et al. 2006)

Ambient Intelligence lässt sich in folgende Themengebiete unterteilen.

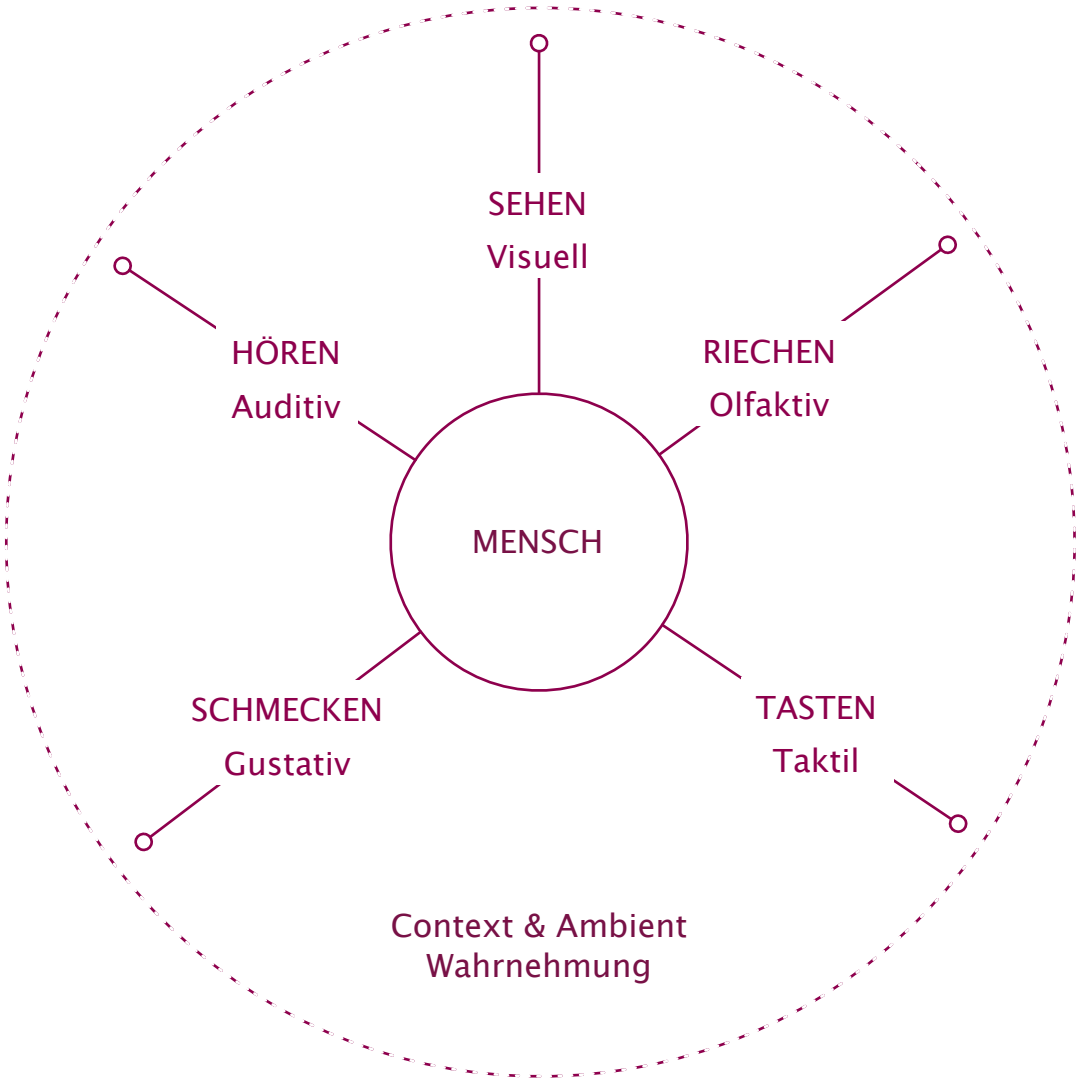
KOMPONENTE
Smart Materials
MEMS tech. & sensor tech.
Embedded Systems
Wearable Computing
Ubiquitous Communications
Intelligent Interface
Adaptive Software

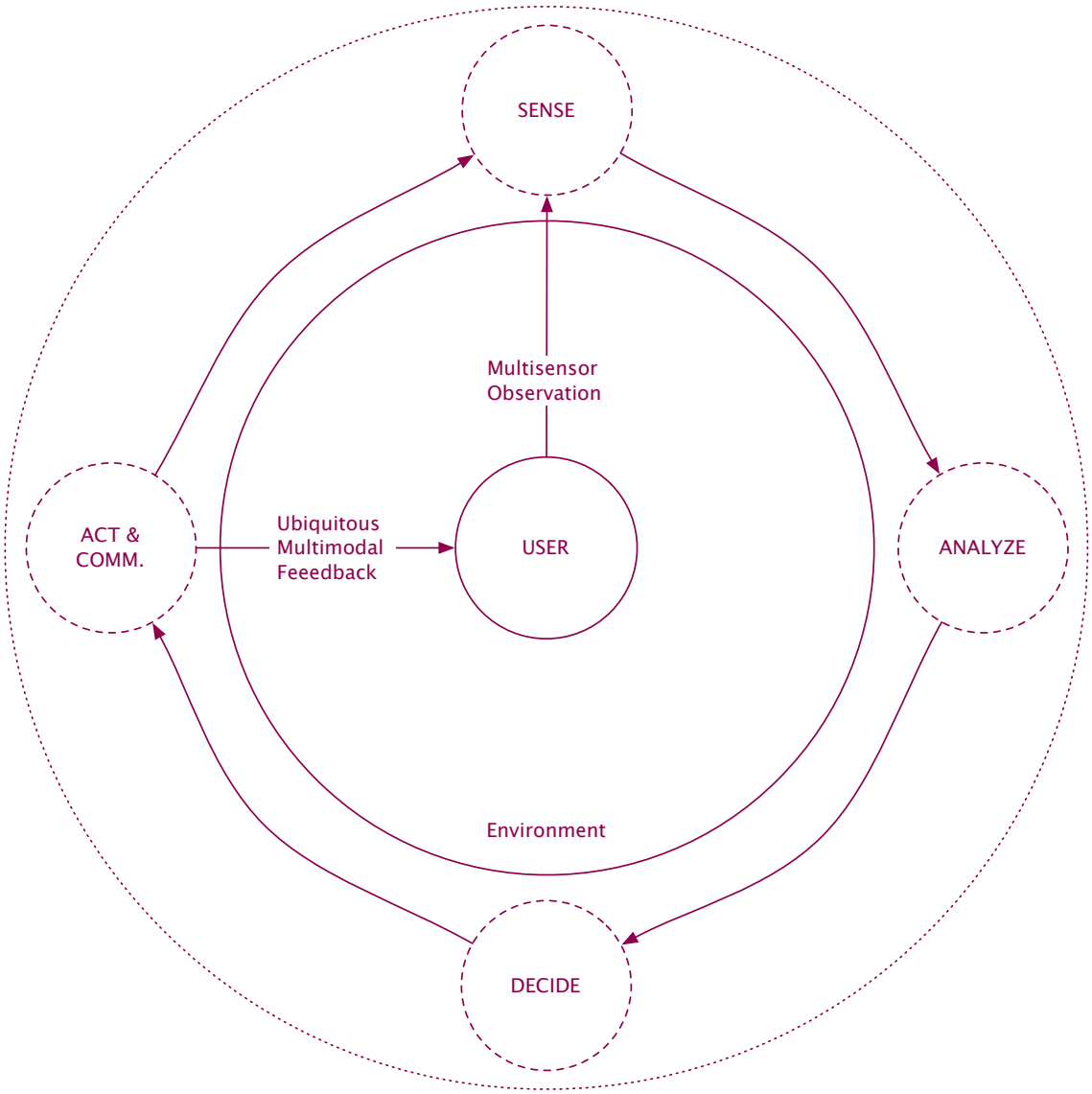
INTELLIGENZ
Medienmanagement & Handling.
Natürliche Interaktion.
Programmierte Intelligenz.
Kontextabhängiges Bewusstsein.

Die Abbildung 1 zeigt, wie der Mensch über seine Sinne mit seiner Umwelt in Interaktion treten kann. Je nach Umgebung und Kontext variieren die Wahrnehmungs- und Bewusstseinsebenen. Eine Ambient Intelligence basiert auf diesen Schnittstellen und versucht die Aufgaben des Menschen zu erleichtern und unterstützend einzugreifen.

Eine intelligente Umgebung kann aus einer Vielzahl von Technologien, die aus moderner Hard- und Software bestehen, geschaffen werden. Ein Ambient Intelligence System setzt sich aus Sensoren und Aktoren zusammen. Diese erlauben es mit den Nutzer zu intergieren. Es gibt die passive Ebene, bei der die Verhaltensweisen des Menschen beobachtet werden, um mögliche Absichten einer Aktion zu interpretieren. Auf der aktiven Ebene lernt das System direkt von den Gewohnheiten der Anwender und integriert diese im System, um die Qualität des Lebens und der Arbeit zu verbessern.

1 Der Mensch und seine Schnittstellen.




SENSE
Multisensor
Observation
ACT &
COMM.
Ubiquitous
Multimodal
Feeedback
USER
ANALYZE
Environment
DECIDE

Wie eine kontextbezogene Ambient Intelligence Architektur aufgebaut sein kann, zeigt Abbildung 2. Der Nutzer im Zentrum wird über verschiedene Sensoren von der Umgebung (SENSE) wahrgenommen. Dieser Vorgang wird auch als auch Input bzw. Eingabe bezeichnet. Die gesammelten Daten werden vom System analysiert und interpretiert (ANALYZE). Anschliessend entscheidet die intelligente Umgebung welcher Aktor reagiert und wie die Art der Kommunikation aussieht (ACT & COMM). Das Ergebnis, ebenfalls bekannt als Output oder Ausgabe, wird vom Nutzer als Feedback wahrgenommen. Die Aktionen ANALYZE und DECIDE, die von der intelligenten Umgebung übernommen werden, laufen unter dem Begriff Controller zusammen. Der Controller ist die Steuereinheit, ohne die Aktion und Reaktion nicht denkbar wären.

Die folgende Übersicht veranschaulicht, welche Stufen der Ambient Intelligence möglich sind.

SIGNAL LEVEL . SIGNALEBENE
Rohdaten, nicht verarbeitete Daten.

FEATURE LEVEL . EIGENSCHAFTEBENE
Anzahl und Position von Nutzern, Systemstatus von Komponenten.

OBJECT LEVEL . OBJEKTEBENE
Identifikation von Nutzern.

BEHAVIOUR LEVEL . VERHALTENSEBENE
Bewegungsabläufe von Nutzern.

EVENT LEVEL . EREIGNISEBENE
Erfassen aller Abläufe und Zustände des Systems.

Im nächsten Abschnitt wird das Themengebiet der SMART MATERIALS aufgegriffen, die eine Komponenten der Ambient Intelligence sind.

Smart Materials

Smart Materials zählen zu den Funktionswerkstoffen, die über Wechseleigenschaften verfügen und durch physikalische und/oder chemische Einflüsse, wie Licht, Temperatur, elektrische Felder beispielsweise ihre Form oder Farbe reversibel ändern können (Ritter 2007). Smart Materials bilden ein autarkes System, das aus einem Stimulus auch Sensor genannt, und einem Aktor besteht. Der Stimulus fungiert als Input und der Aktor als Output. Alle Bestandteile können aus einer natürlichen entweder chemischen oder physischen Basis bestehen oder künstlich als Bauelement hergestellt werden. Der Mensch und/oder die Umwelt aktivieren das System und nehmen gleichzeitig die entsprechenden Änderungen wahr. Künstliche Systeme sind um einen Kontroller erweitert, der die Steuerung übernimmt. Diese abgeschlossenen Systeme werden auch Smart Structure genennt (Bandyopadhyay, 2007). In der Abbildung x sind die Abhängigkeiten dargestellt.

Es gibt eine Vielzahl von Sensoren, Aktoren und deren Kombination untereinander. Neben der folgenden Nennung möglicher Stimuli wird in Abbildung x eine Matrix der verfügbaren natürlichen Smart Materials unter Berücksichtigung von Input und Output gezeigt.

Stimulus

LICHT, UV-LICHT
Sichtbarer bzw. ultravioletter Teil der elektromagnetischen Strahlung.

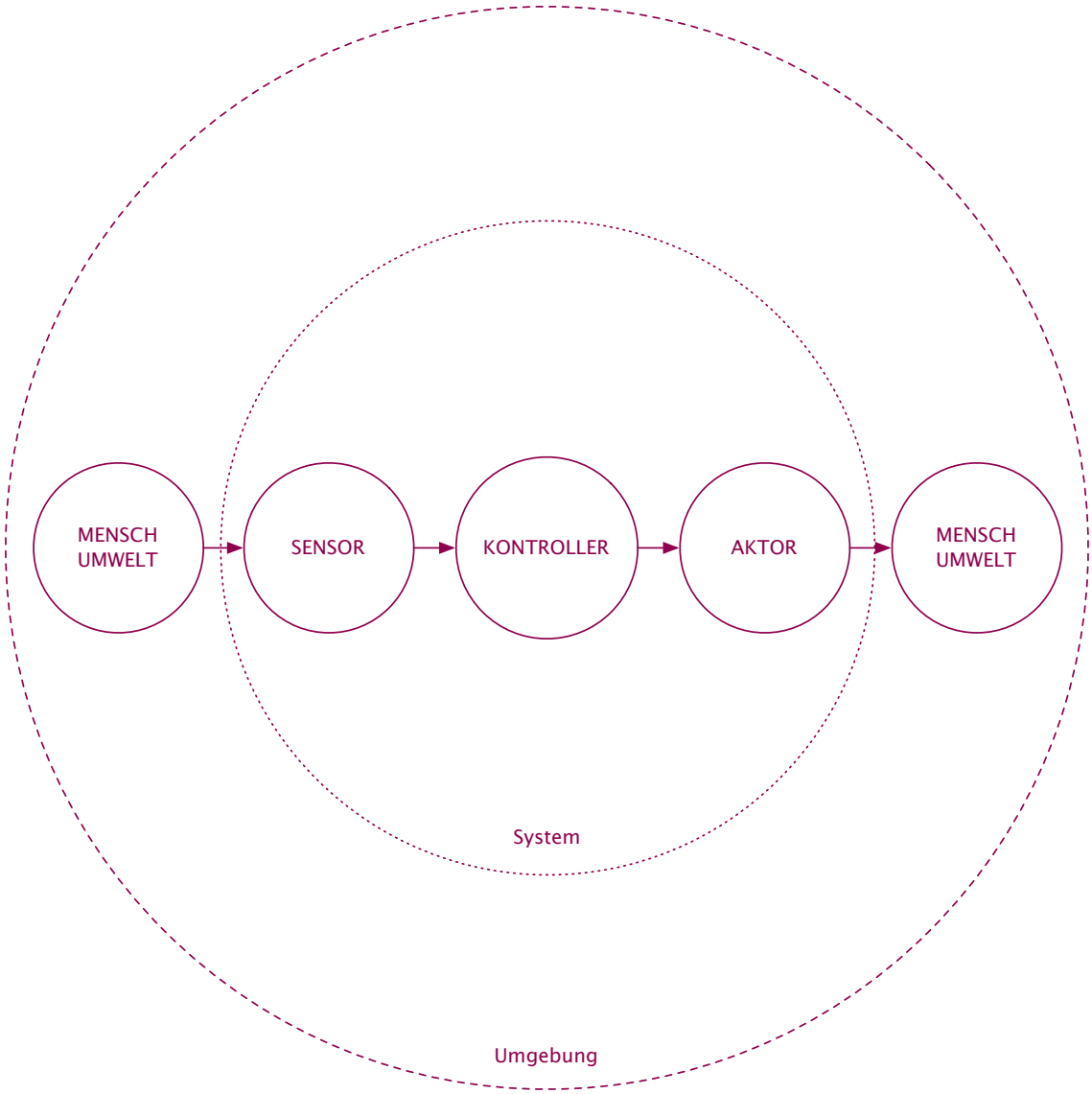
TEMPERATUR
Wärmezustand eines physikalischen Systems, z.B. eines Körpers.

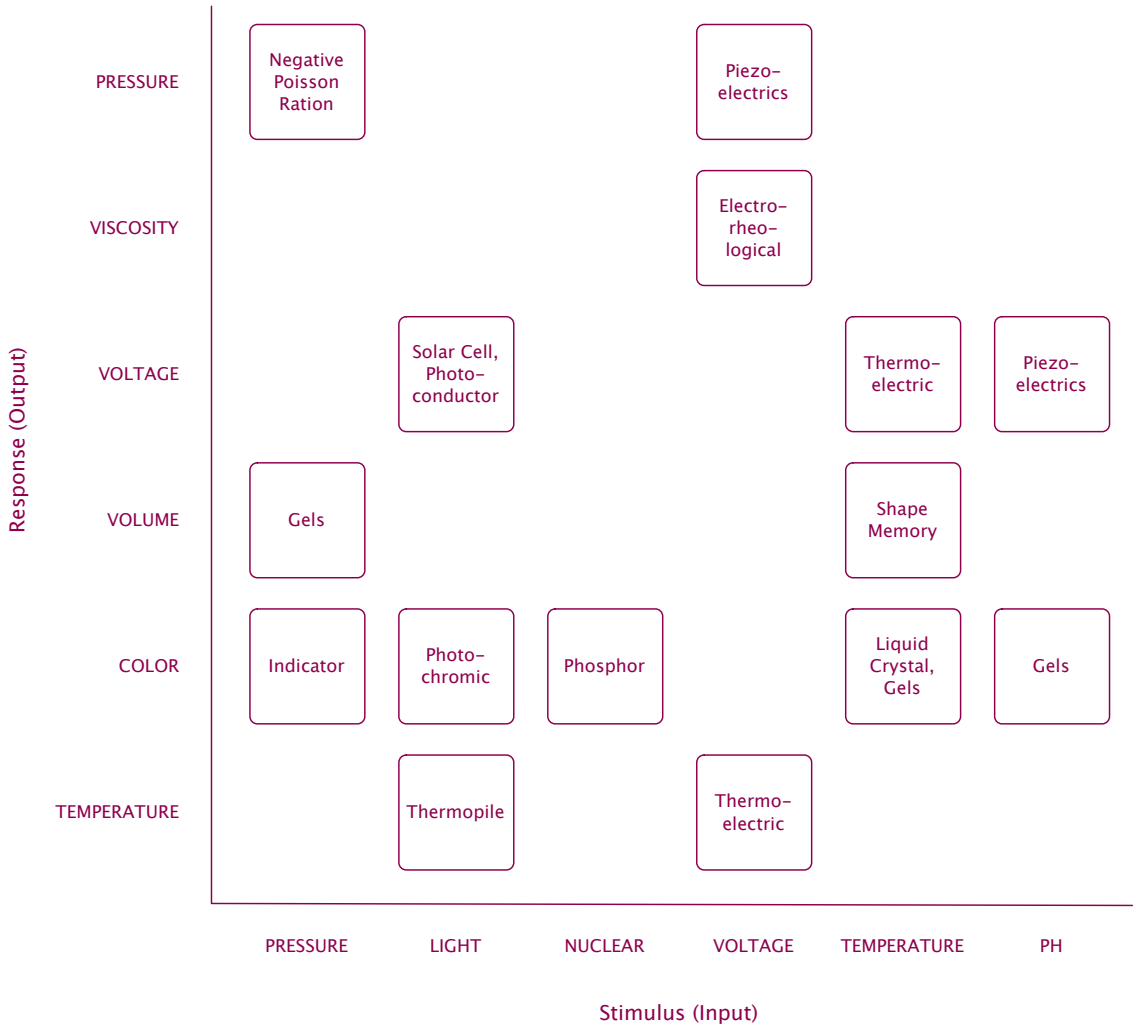
DRUCK
Verhältnis einer Kraft zu einer Fläche.

ELEKTRISCHES FELD
Feld in der Umgebung einer elektrischen Ladung.

MAGNETISCHES FELD
Feld in der Umgebung eines Magneten oder einer bewegten elektrischen Ladung, z.B. ein von elektrischem Strom durchflossener Leiter.

CHEMISCHES MILIEU
Anwesenheit von bestimmten chemischen Elementen und/oder Verbindungen, z.B. Wasser.


MENSCH
UMWELT
SENSOR
KONTROLLER
AKTOR
MENSCH
UMWELT
System
Umgebung


Response (Output)
PRESSURE
VISCOSITY
VOLTAGE
VOLUME
COLOR
TEMPERATURE
Negative Poisson Ration
Piezo-electrics
Electro-rheo-logical
Solar Cell, Photo-conductor
Thermo-electric
Piezo-electrics
Gels
Shape Memory
Indicator
Photo-chromic
Phosphor
Liquid Crystal, Gels
Gels
Thermopile
Thermo-electric
PRESSURE
LIGHT
NUCLEAR
VOLTAGE
TEMPERATURE
PH
Stimulus (Input)

Farb- und Optisch variierende Smart Materials

Für Designer sind die Farb- und Optisch variierenden Smart Materials besonders interessant. Zur Zeit sind folgende entsprechend der auslösenden Stimuli gegliederte Smart Materials auf dem Markt erhältlichen.

PHOTOCHROME SMART MATERIALS
Werden durch Einwirkung von Licht (elektromagnetischer Energie) angeregt ihre Farbe zu ändern.

THERMOCHROME, -TROPE SMART MATERIALS
Werden durch Einwirkung von Temperatur (thermischer Energie) angeregt ihre Farbe zu ändern.

MECHANOCHROME (Z.B. PIEZOCHROME, TRIBOCHROME) SMART MATERIALS
Werden durch Einwirkung von Druck, Zug, Reibung (mechanischer Energie) angeregt ihre Farbe zu ändern.

ELEKTROCHROME, -OPTISCHE (Z.B. IONOCHROME) SMART MATERIALS
Werden durch Einwirkung eines elektrischen Feldes, von Elektronen, Ionen (elektrische Energie) angeregt ihre Farbe und/oder optische Eigenschaften zu ändern.

CHEMOCHROME (Z.B. GASCHROME, HALOCHROME, SOLVATOCHROME, HYGRO-/HYDROCHROME) SMART MATERIALS
Werden durch Einwirkung eines chemischen Milieus (chemische Energie) z.B. durch Wasserstoff/Sauerstoff, Salzgehalt (ph-Wert), eine Lösung, Wasser, angeregt ihre Farbe und/oder optische Eigenschaften zu ändern.

Eine genaue Analyse der thermochromen Smart Materials und deren Anwendungen sind im nächsten Kapitel beschrieben. Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Entstehung und Entwicklung der Tapete.

Die Tapete

Das Wort Tapete ist Latein, bedeutet „tapetum“ und heisst übersetzt Decke oder Teppich. Ursprünglich gab es keine Unterscheidungen zwischen Decken, Teppichen und Tapeten. Erst mit dem Aufkommen der Papiertapete werden in verschiedenen Ländern andere Beziehungen gewählt. England und Amerika nennen die Tapete heute „Wallpaper“, Holland spricht von „Behangsels“ und Frankreich von „Papier peint“. (Rullmann 1950)

Die ersten Tapeten waren aus Leder, Tierfellen und Grasgeflechten, die Wärme und Behaglichkeit in den Höhlen verbreiten sollten und gleichzeitig einen Schutz vor Kälte boten. Feinere Stoffe und Geflechte benutzen die Assyrer, Babylonier und Perser als bewegliche Wand zur Unterteilung der Palasträume. In Rom diente der Teppich als Wandbehang. Mit dem Aufkommen der feineren Gewebe wie Seide, Samt und Brokat werden auch diese als Wandbehang und im späteren Mittelalter als Wandbespannung benutzt. (Deutsches Tapetenmuseum 1955) In der Renaissance war Frankreich das Zentrum der Tapetengestaltung und die ersten Fabriken wurden gebaut. Die Tapete nahm Einzug in alle Räumlichkeiten und wurde meist mit den Bezügen der Möbel abgestimmt. Im Klassizismus herrschte der Stilmix von Rokoko über Barock bis zur Gotik vor. Die Bildtapete wurde von abstrakten und flächige Formen verdrängt. In Zeiten der Kolonialisierung mischt sich Rokoko und Barock mit dem kulturellen Einfluss der besetzten Länder. Erst der Fortschritt der maschinellen Produktion machte es möglich nicht mehr einzelne Stücke sondern auf Papierbahnen zu drucken. Zur Jahrhundertwende versuchte der Jugendstil alle Epochen auszugrenzen und das florale und ornamentale erlebte eine Wiederbelebung. Nach dem ersten Weltkrieg begann das Verlangen der Avantgardisten nach neuer Sachlichkeit und die Tapete wurde von der weissen Wand verdrängt. In den 20er Jahren stieg das Ansehen der Tapete z.B. durch Entwürfe des Bauhaus Dessau. Der 2. Weltkrieg zerstörte jede Entwicklung und warf das Design wieder zurück zum Biedermeier. Erst in den 50er, 60er und 70er Jahren lebt die Tapete wieder auf und neue Entwürfe von bekannten Textil- und Möbeldesignern entstanden. Ende des 20. Jahrhundert gibt es wenig Neuerungen. Die Bildtapete gewinnt mit Motiven von Stränden, Urwald und Wüsten wieder an Popularität.

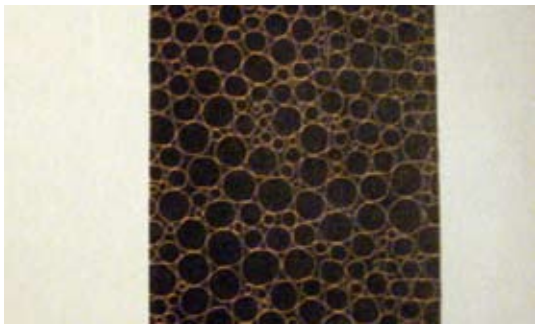
Heutzutage erlebt die Tapete einen Aufschwung. Durch billige Reproduktionstechniken und einfacher Software ist es für jeden möglich mit wenig Aufwand neue Designs zu entwickeln und zu produzieren. Dieses Phänomen erlaubt einen kreativen Stilmix, der keinem Jahrzehnt gleich kommt.

Die Abbildungen 5-20 stammen aus den folgenden Büchern.

Handbuch der Tapete . Die Tapete - Geschichte, Herstellung, Handel . Deutsches Tapetenmuseum . Textildesign 1934-1984 am Beispiel Stuttgarter Gardinen . Looking for the best scandinavian design selected by architonic . Vorhang im Raum

5 Naturell-Tapete
6 Fond-Tapete
7 Rauhfasertapete
8 Velourtapete
9 Permant-Tapete
10 Goldpräge-Tapeten
11 Seidentapete
12 Tekko-Tapete

13 Zimmer im deutschen Tapetenmuseum Kassel
14 Wohnzimmer aus den 50er Jahren
15 Raum um 1960
16 Esszimmer aus den 70ern
17 Flurtapete von 1980
18 Skandinavisches Design eines Wohnzimmers
19 Wandteppich
20 Vorhang als Raumtrenner



Muster und Ornament

Muster gibt es überall: Ein Muster kann rein ornamentaler Natur sein, es kann aber auch religiöse oder kulturelle Bedeutungen haben. Während der gesamten Menschheitsgeschichte wurden in Mustern symbolische Motive, bestimmte Farben und etablierte Formen verwendet, um ihnen Bedeutung und Beständigkeit zu verleihen. (Cole 2005) Muster geben Gegenständen eine Lokalkolorit und eine Identität. In Architektur, Design und Mode werden Ornamente und Muster inzwischen allerorten eingesetzt.

Das Ornament lässt sich per Definition vom Muster dadurch unterscheidet, dass es als ein additives Element, als ein nachträglich Hinzugefügtes beschrieben wird. (Tietenberg 2005) Das bedeutet, dass ein Muster mit dem Material eine Symbiose eingeht, während das Ornament auf ein Trägermaterial appliziert wird. Muster und Ornament weissen aber wesentlich mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede auf. Beide bestehen aus einer Struktur, die mit Fläche und Freiraum arbeitet und die auf dem Prinzip der Wiederholung basiert. Die Motive sind nicht zuunterschieden. Sie reichen von geometrischen Formen über Abstraktionen der Natur und Umwelt bis zu bildlich dargestellten Sujets.

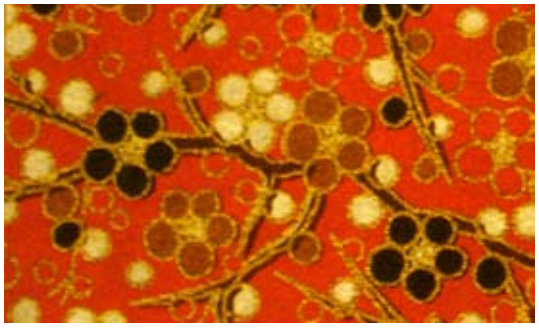
Das Ornament war Jahrzehnte lang durch Adolf Loos Veröffentlichung „Ornament und Verbrechen" von der Bildfläche verschwunden. Seit der letzten Jahrhundertwende scheint es erstmals möglich, eine Versöhnung von Sachlichkeit und Ornament herbeizuführen. Seit einigen Jahren werden wieder vermehrt Ornamente und Musterungen eingesetzt. Die Palette ist dabei unerschöpflich. Ornamente sind derzeit auf Möbeln, Stoffen, Bezügen, Wänden, Tapeten, Teppichen, Fenstern, Plakaten, Geschirren, Kunstobjekten, Kleidungen, Werbungen und Webseiten zu finden.

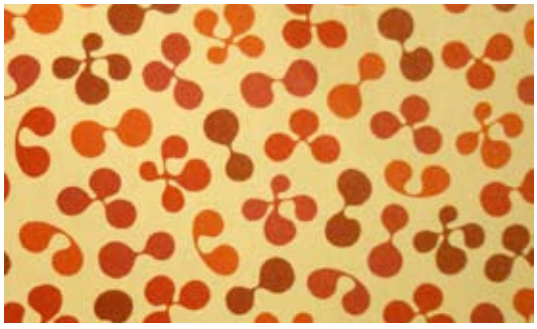
Für die Gestaltung einer Tapete sind Muster unvermeidlich - ob dezent, grell, fein oder grob wird individuell entschieden. Je nach Vorlieben kommen die verschiedensten Visualisierungen zum Einsatz.

Die Abbildungen 21-36 stammen aus den folgenden Büchern.

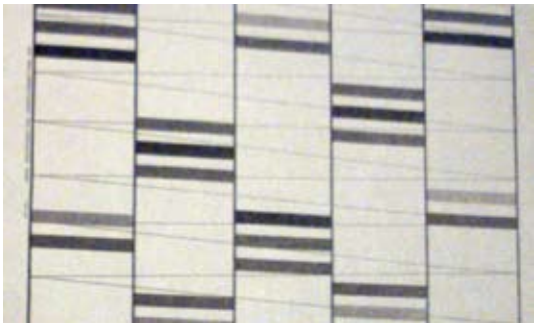
Handbuch der Tapete . Die Tapete - Geschichte, Herstellung, Handel . Deutsches Tapetenmuseum . Textildesign 1934-1984 am Beispiel Stuttgarter Gardinen . Looking for the best scandinavian design selected by architonic . Vorhang im Raum

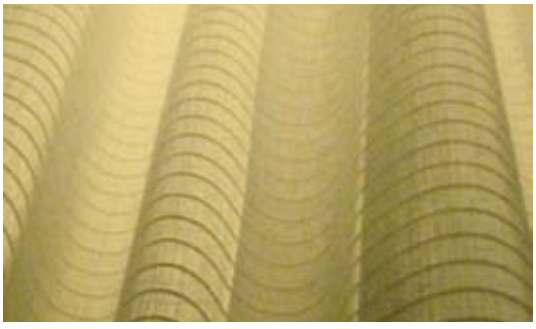
21-28 Muster und Ornamente aus verschieden Jahrzehnten





29-36 Geometrische Muster von 2006





Inspirierende Projekte

B. Earley . Heat Photogram Exhaust Printed Samples . 2002
Techno Textiles S. 111

B. Earley verwendet eine von Rebecca Early erfundene Hitze-Photogramm-Technik um sequenziell auf Alcantara Wildleder, eine Polyester-Mikrofaser, zu drucken. Sie setzt Dispergierfarbstoff, braunes Kraftpackpapier und Farnblätter als Schablonen ein und druckt diese mehrfach übereinander bis die Farbe aufgebraucht ist.

Barbara Layne . LEDs with wire wrapping technique . 2004
Techno Textiles S. 24, 27

Barbara Laye bettet Mikrocontroller und LEDs in eine handgewebte Faserstruktur ein, um dynamische Textilien zu erschaffen. Die Arbeit besteht aus flexiblen Drähten, die entlang eines traditionellen Stickgarns gewebt sind. Jede LED ist einzeln durch Lötestellen oder Drahtsteckanschlüsse an den Schaltkreis angeschlossen.

Adam Whiton & Yolita Nugent . Intimate Partner Violence Clothing . 2006
http://web.media.mit.edu/~awhiton/

Das Projekt erforscht Kleidung als aktiven Schutzraum, um den angegriffenen Träger mit Unterstützung von sozielen Netzwerken zu helfen. Zum Die Kleidung nutzt drucksensitive Fasern zur Messung von Aufprallen. Die Daten werden an einen Server übermittelt, wo sie archiviert oder an eine vertrauenwürdige Community oder zuständige Behörde weitergeleitet werden. Dem Träger werden auf Basis der empfangenden Daten Ratschläge gegeben.

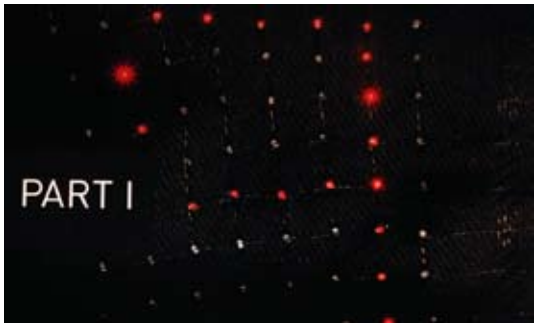
Jonas Samson . Light-Emitting Wallpaper . 2007
http://www.jonassamson.com

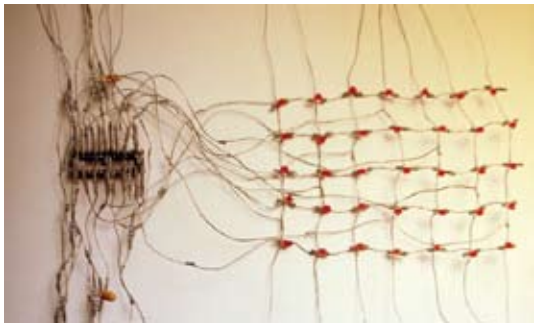
Die Lichttapete ermöglicht eine 2-dimensionale Fläche statt eines 3D Objektes als Lichtquelle zu verwenden. Im angeschalteten Zustand spendet sie Licht und im ausgeschalteten ist sie eine einfache Tapete.

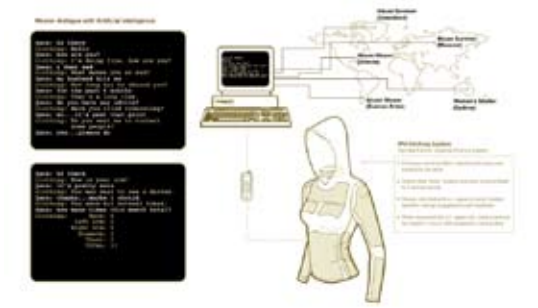
Tom Hanke . Warping Wallpaper . 2007
http://www.surrealien.de/

Warping Wallpaper ist ein Projekt des deutschen Surrealisten Tom Hanke. Sie gibt es in jedem erdenklichen Muster und erzeugt die Illusion an Tür-, Fenster- und Bilderrahmen vorbeizulaufen. Die Tapete wird mit Hilfe eines eigens dafür entworfenen Computerprogramms individuell für jeden Raum erstellt und zerstört die engen Raster eines Musters.

37 B. Earley . Heat Photogram Exhaust Printed Samples . 2002
38 Jonas Samson . Light-Emitting Wallpaper . 2007
39-40 Barbara Layne . LEDs with wire wrapping technique . 2004
41-42 Adam Whiton & Yolita Nugent . Intimate Partner Violence Clothing . 2006
43-44 Tom Hanke . Warping Wallpaper . 2007







ANALYSE

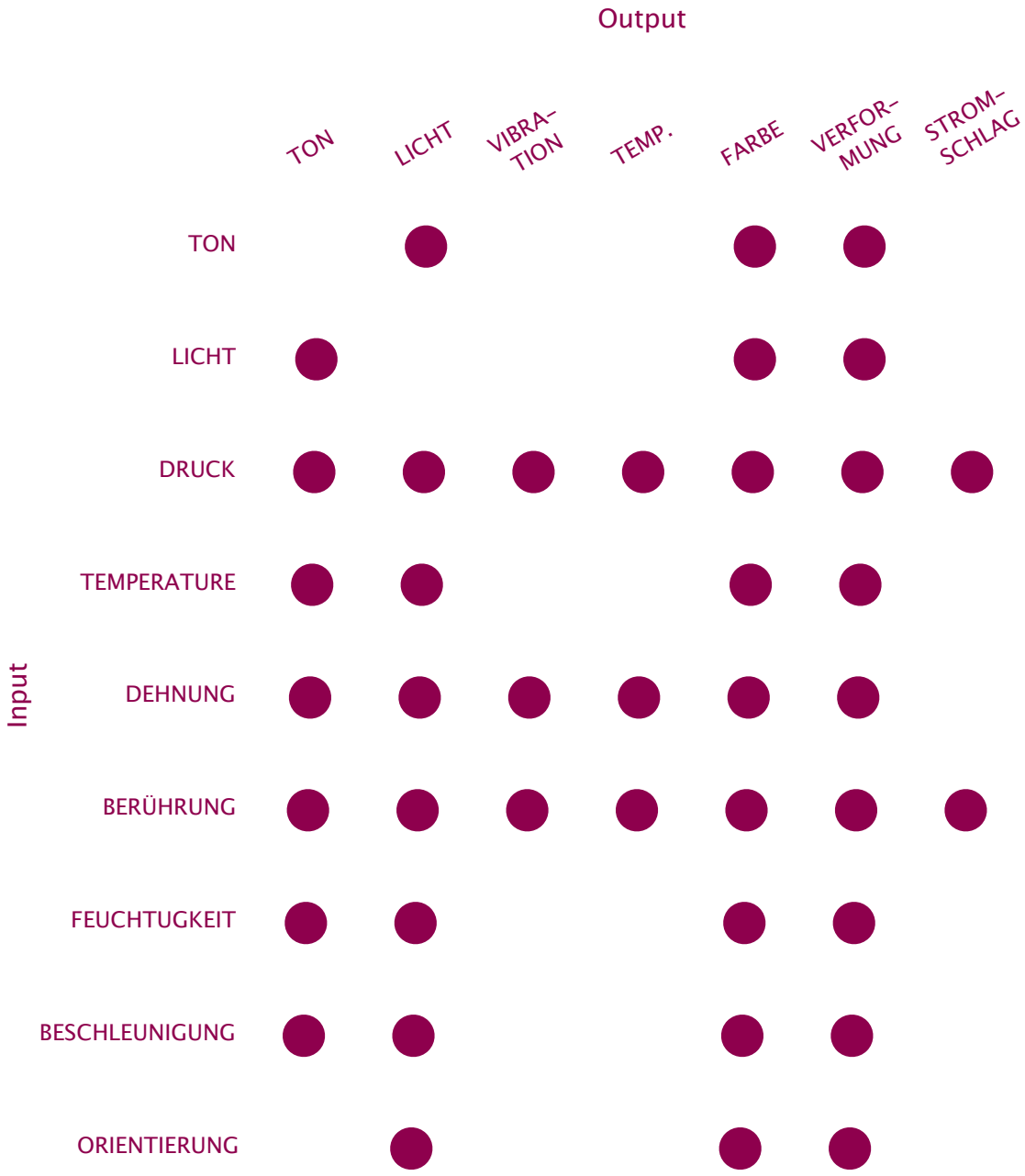
Materialien

Um einen Überblick über verfügbare Materialen für den Input und den Output zu haben, wurden die Experten Corinne Mattmann und Gerhard Tröster des Wearable Computing Labs der ETH Zürich interviewt. Das Ergebnis der lässt sich in zwei Listen gliedern, die zum einen Sensoren und zum andren Aktoren zeigen. Als zusätzliche Angabe wird mit * gekennzeichnet welche Materialien auf den Stoff aufgebracht werden und mit ** angegeben welche in den Stoff einwebbar sind.

INPUT
Ton*
Licht*
Druck**
Temperatur**
Dehnung**
Berührung**
Feuchtigkeit**
Beschleunigung*
Orientierung*

OUTPUT
Licht*
Vibration*
Ton*
Farbe**
Wärme**
Stromstösse**
Verformung**

Anhand dieser Listen wurde die Matrix in Abbildung 45 erstellt, die mögliche Eingaben und Ausgaben sinnvoll miteinander verbinden. Dabei können beispielsweise taktile Inputs über menschliche Berührungen mit taktilen Outputs wie Temperatur, Vibration und Stromschläge verbunden werden. Das gleiche funktioniert auch mit anderen Wahrnehmungsebenen beispielsweise auditive Sensoren, wie Ton und Geräusche, die mit visuellen Aktoren wie Farbe und Licht gekreuzt werden können. Interessant aus gestalterischer Sicht erschien der Output als Farbe. Dieser Aspekt ermöglicht die Arbeit mit variablen Mustern und Farbänderungen auf einer Tapete. Ausserdem ist bei dieser Lösung eine uneingeschränke Verwendung von Eingabemöglichkeiten gegeben. Geeignete Inputs können in Kombination mit einer Tapete Ton, Druck, Berührung und Feuchtigkeit sein. Je nach Verwendungszweck kommen verschiedene Sensoren zum Einsatz. Im Absatz ANWENDUNGSGEBIETE wird auf diese näher eingegangen.


Output
TON
LICHT
VIBRA-TION
TEMP.
FARBE
VERFOR-MUNG
STROM-SCHLAG
Input
TON
LICHT
DRUCK
TEMPERATURE
DEHNUNG
BERÜHRUNG
FEUCHTUGKEIT
BESCHLEUNIGUNG
ORIENTIERUNG

Für die Ausgabe von Farbe bieten sich Smart Materials an, die von sich aus auf Stimuli reagieren. Die farb- und optisch variierenden Smart Materials im besonderen die Gruppe der thermochromen Farben sind für grafische Ausgaben geeignet.

Thermochrome Materialien wechseln beim Einfluss von thermischer Energie ihre Farbe. Thermochromie ist eine organische Verbindung, die bei Temperaturänderungen ihren Molekühlzustand wechselt. Die Spannweite geht je nach chemischer Verbindung von -10°C bis +69°C

Je nach Farbwert unterscheiden sich die thermischen Wechselpunkte und die Bestandteile der Farbe. Die folgende Aufzählung soll Aufschluss über die Möglichkeiten geben. Neben der Farbe stehen die Aktivierungstemperaturen. In Abbildung 46 finden sich Beispiele für den Zustandswechsel.

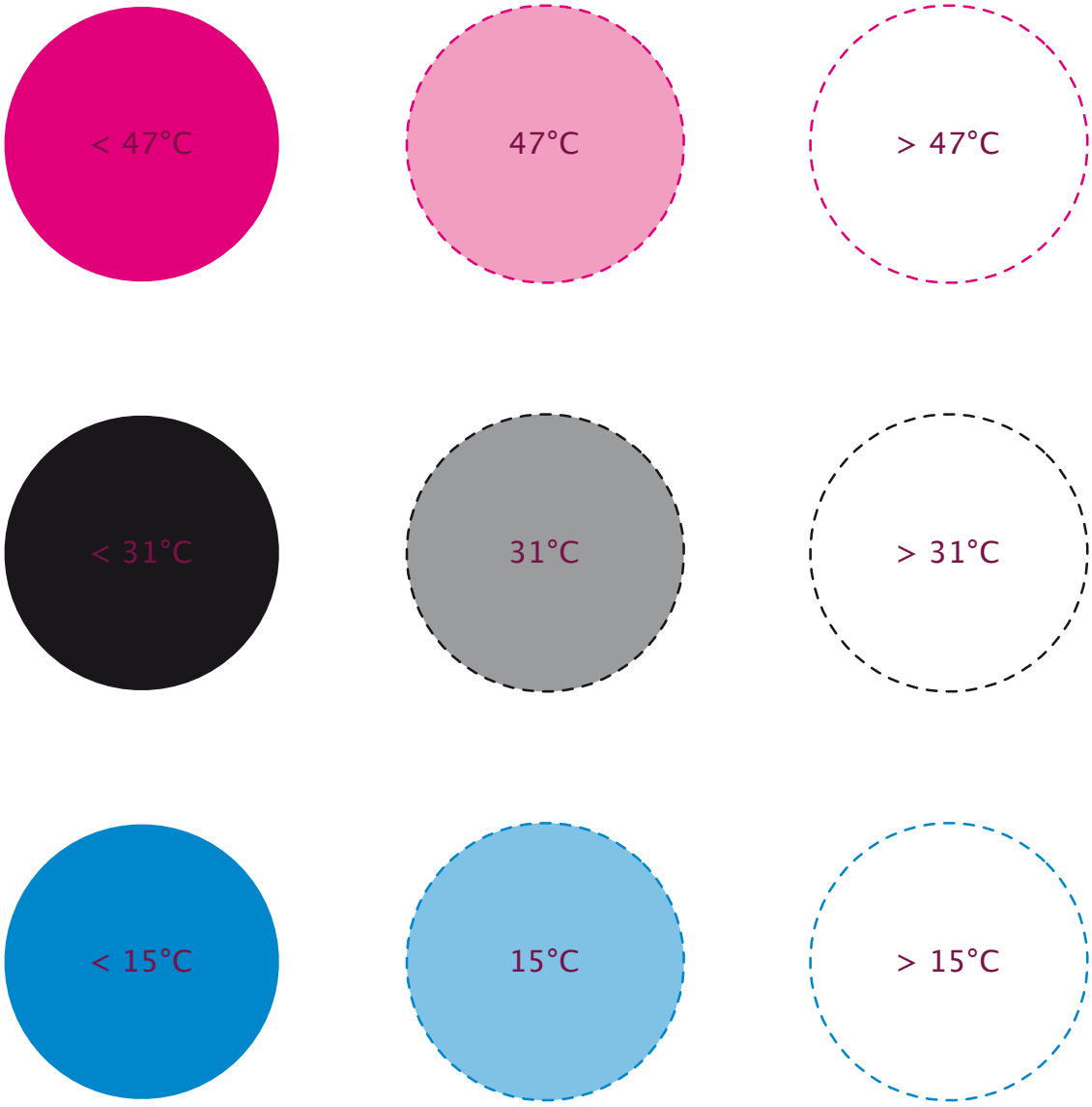
DISPERSIONSFARBE
Blue . 15
Black . 31
Magenta . 47

UV-FARBEN
Green . 20
Orange . 25
Red . 29
Yellow . 37

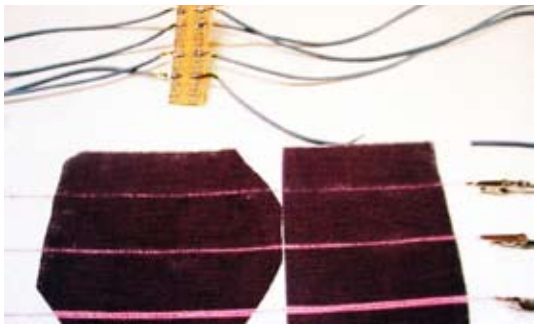
Es gibt eine Vielzahl von Patenten und Firmen, die unterschiedliche Farben herstellen. Das Angebot reicht von Dispersionsfarbe für Siebdruck bis hin zu fertigen Produkten wie Tassen, Spielzeuge und Autoteile. Die Abbildungen 47-54 zeigen Projekte, die mit thermochromer Farbe umgesetzt wurden sind. (Clarke, 2007)

Nach verschiedenen Anlaufpunkten und intensiver Kommunikation mit unterschiedlichen Firmen wurde bei der Firma B&H Thermochromic Inks in London eine Möglichkeit gefunden, eine Studentenprobepackung mit drei Standardfarben geliefert zu bekommen.

Für die Erstellung einer interaktiven Tapete müssen bestimmte Anforderungen erfüllt sein. Die Habtik, Gewebestruktur, Strapazierfähigkeit, Robustheit und Temperaturbeständigkeit sind wichtige Parameter. Ein anderer Aspekt ist, ob das Material waschbar und umweltschonend ist. Die Gestaltung sollte mit dem Material und der eingesetzten Elektronik harmonieren und ein stimmiges Bild ergeben. Auf weitere Gestaltungsaspekte wird im nächsten Abschnitt eingegangen.


< 47°C
47°C
> 47°C
< 31°C
31°C
> 31°C
< 15°C
15°C
> 15°C

47-48 House-Warming
49-50 Painting Wall
51-52 Installation
53-54 Versuchsaufbau



Gestaltungsaspekte

Die Kunst des Entwerfens von Oberflächenmustern bedeutet einerseits, die Motive derart anzuordnen, dass sie eine angenehme und ausgeglichene Komposition in Bezug auf Farbe, Platzierung und Grösse bilden, andererseits das daraus resultierende Muster dem jeweiligen Gebrauch anzupassen. Einem guten Muster liegt immer eine gewisse Symmetrie zugrunde. Dies ist nicht nur für das Aussehen und die Struktur des Musters selbst notwendig, sonder auch um Anordnungen in der Herstellung, beispielsweise der Breite eines Webstuhls oder der Grösse einer Fliese, Genüge zu leisten. (Cole 2005)

Das einfachste Muster besteht aus parallelen Linien, die senkrecht, waagerecht oder diagonal verlaufen. Eine Kombination aus den Streifen ergibt ein Gitter, das als Grundstruktur für weitere Muster verwendet werden kann. Je nach Abstand der überlagernden Streifen können Rechtecke, Quadrate, Rauten oder Dreiecke entstehen. Mit weiteren Unterteilungen des Rasters bilden sich Sechsecke und Achtecke. Die Palette kann durch gebogende Linien, Kreise und Bögen erweitert werden. Diese einfachen geometrischen Formen sind die Grundlage eines jeden Musters - ob als neues Objekt zusammengesetzt oder als Rasterung verwendet. Eine weitere Darstellungsart findet sich in der Natur wieder. Natürliche, florale, tierische oder menschliche Details werden als Sujet aufgegriffen und fliessen naturgetrau oder abstrahiert in Muster ein. Die Kombination von geometrischen Formen und Ornamenten ist nicht immer einfach. Zu natürlichen Formen passen fliessenden Linien besser als gerade Linien.

Für die Anfertigung eines Rapports sollte sich das Muster in alle Richtungen ausdehnen lassen und keine offensichtliche Wiederholung erkenntlich sein. Wichtig ist es auch, dass keine Abstände oder Überlagerungen entstehen, die das Design zerstören. Ein Rapport kann in einer Linie, mit einem Quer- oder Längsversatz angeordnet werden.

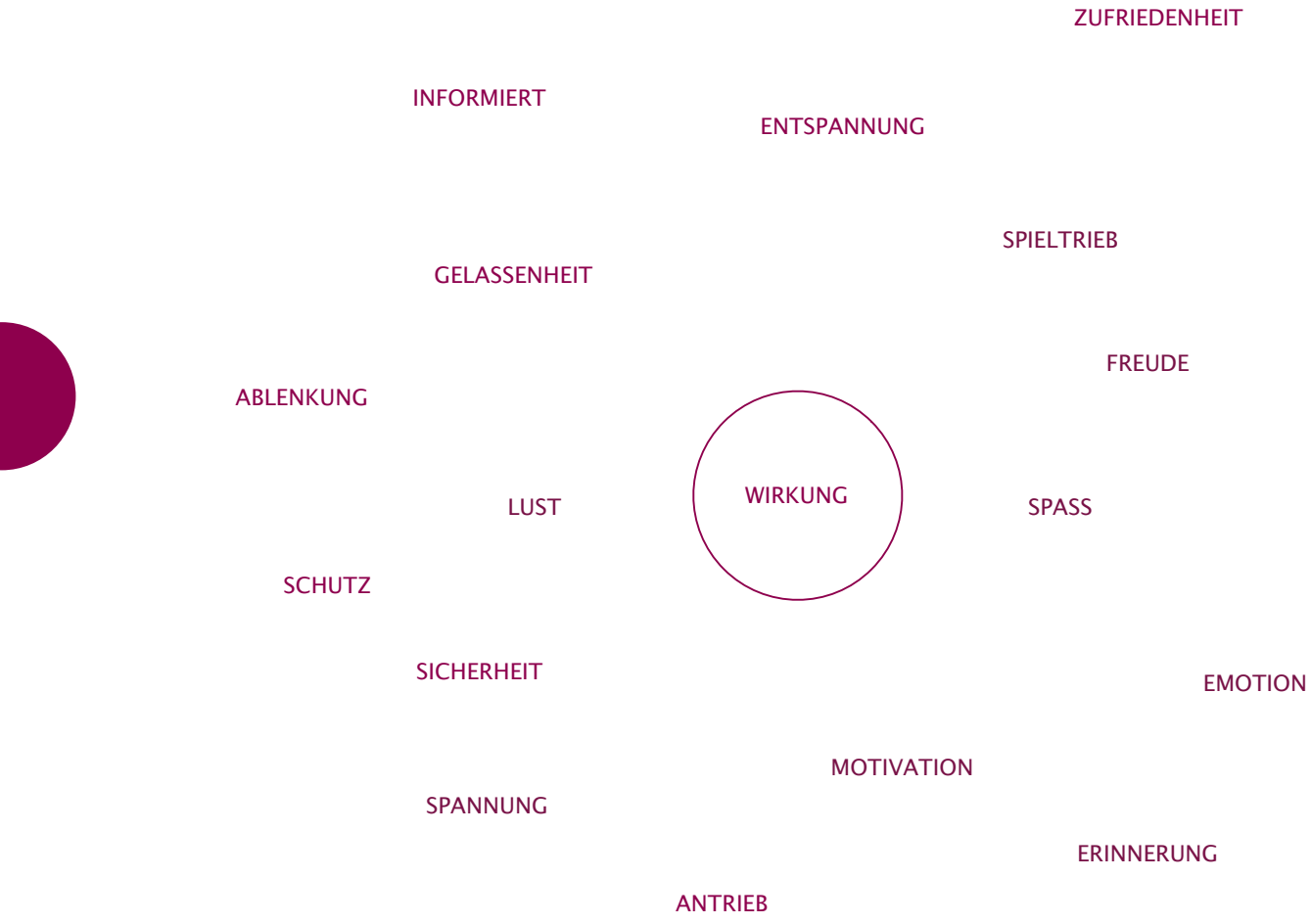
Die Beispiele in den Abbildungen 56-59 zeigen verschieden Muster, die in unterschiedlichen Aspekten gut gestaltet sind. In Abbildung 56 ist die Symbiose von Ornament und Freiraum sehr ausgewogen. Abbildung 57 zeigt eine quadratische Rasterung auf einem Zylinder. Dieses Muster unterstreicht durch die Gegensätzlichkeit die eigentlich Wirkung. Verschiedene Variationsmöglichkeiten eines Sujets wie drehen und spiegeln sind in Abbildung 58 dargestellt. Ein weiteres Beispiel in Abbildung 59 zu sehen, spielt mit der Transformation eines Musters von unten nach oben.

Die Wirkungen, die durch die Verwendung von Mustern entstehen sind sehr vielseitig, In der Abbildung 60 ist eine Übersicht von möglichen Wirkungen auf den Menschen in Form einer Mindmap dargestellt.

55 Florales Ornament
56 Rasterung

58 Variation eines Musters
59 Transformation von unten nach oben

60 Wirkung eines Musters oder einer Tapete



Anwendungsbereiche

In diesem Abschnitt werden die möglichem Anwendungsbereiche für von Smart Materials und Smart Structures untersucht. Auf Basis dieser Analyse können Ideen für Anwendungsgebiete einer interaktiven Tapete gesammelt werden. Drei klassische Bereiche für Smart Materials und Smart Structures sind WearCare, HealthCare und Outdoor. Die folgende Liste soll einen Einblick in die drei Gebiete geben.

WEARCARE
Arbeitskleidung
Gesundheitskleidung
Medizinische Überwachung
Kinderkleidung
Sportkleidung

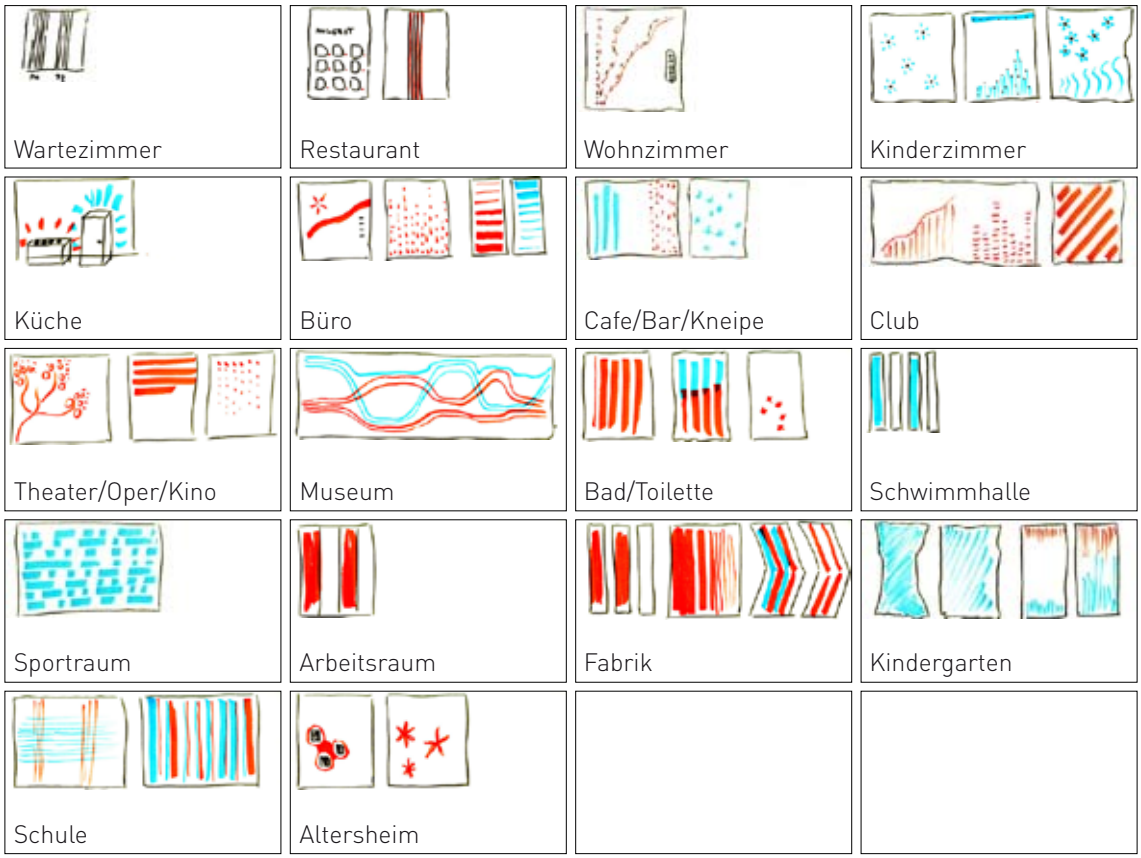
OUTDOOR
Funktionskleidung
Zelte
Schlafsäcke
Campinggeschirr

HEALTHCARE
Biofeedback
Körperhaltung
Bewegung, Lauffrequenz
Muskelaktivität
Körperliche Belastung

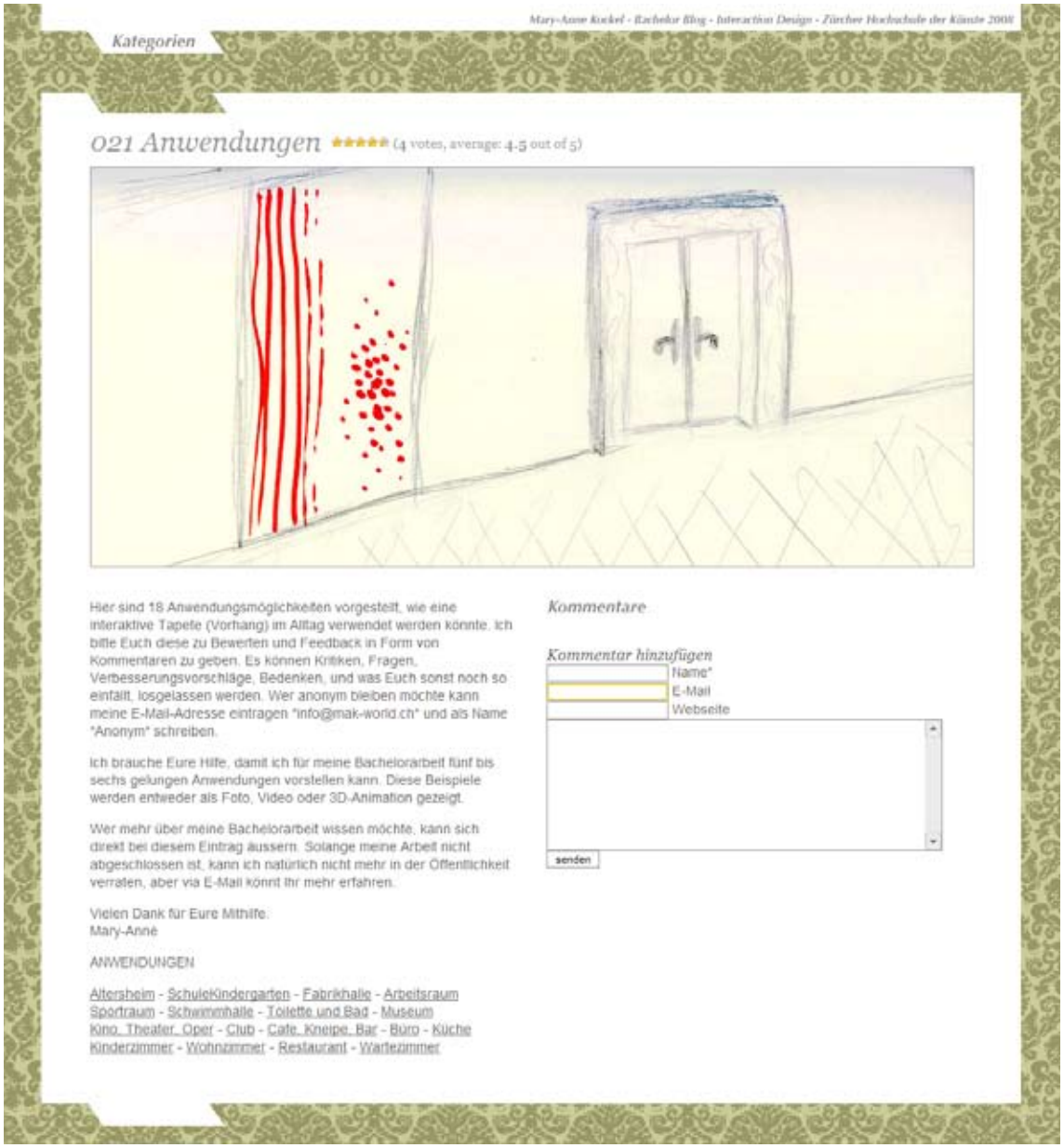
Für die Erarbeitung von weitern möglichen Anwendungen wurde ein Brainstorming durchgeführt. Dabei standen die Räume des täglichen Lebens im Zentrum Betrachtung. Die in Abbildung 61 dargestellten Ideen wurden kurz beschrieben und grob skizziert. Danach wurden die Vorschläge für ein ausgesuchtes Publikum online veröffentlicht und als Umfrage ausgeschieben. Abbildung 62 zeigt einen Eintrag der Umfrage. Diese bestand aus einem Rating und einer Kommentarfunktion, die auch anonym durchgeführt werden konnte.

Die Untersuchungsergebnisse, welche Szenarien sich in Zukunft im öffentlichen oder privaten Raum abspielen könnten, sind in Abbildung 63-66 dargestellt. Eine klare Präferenz lag bei Anwendungen für Ambiente, Leitsysteme, Signaletik und Erinnerungsfunktionen.

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Prototypen unter materieller, gestalterischer und anwendungsorientierte Sicht.


Wartezimmer
Restaurant
Wohnzimmer
Kinderzimmer
Küche
Büro
Cafe/Bar/Kneipe
Club
Theater/Oper/Kino
Museum
Bad/Toilette
Schwimmhalle
Sportraum
Arbeitsraum
Fabrik
Kindergarten
Schule
Altersheim

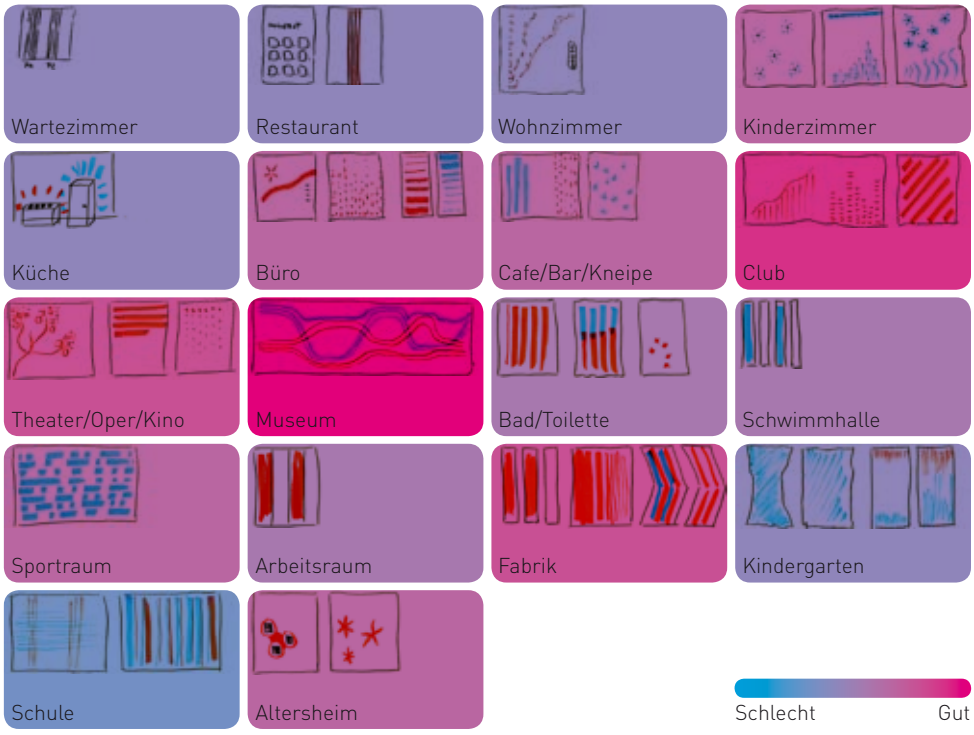
62 Webseite mit Anwendungen und Umfrage



63 Statistische Auswertung der Daten
64 Auswahl der beliebtesten Anwendungen

* Zusammenlegen ** Entfällt, weil als gut bezeichnete Ideen schon bei Museum & Fabrik vorhanden sind.

65 Statistische Auswertung der Daten
66 Auswahl der beliebtesten Anwendungen



* Zusammenlegen

ENTWICKLUNG

Material

Die Entwicklung und Umsetzung des Prototypen ist vom Material und der grafischen Darstellung abhängig. Das Material teilt sich in drei Bereich auf. Die Farbe, der Stoff, die Elektronik. Der Prototyp wird als Smart Structure umgesetzt. Dabei fungiert die Farbe als Aktor, der Stoff als Trägermaterial, und die Elektronik als Sensor sowie Kontroller. Die Idee ist es einen Stoff zu erstellen, der auf einen Input reagiert. Die Daten werden verarbeitet und als Farbänderung wieder ausgegeben. Im einfachsten Fall, wird der Input vorprogrammiert und als Choreographie ausgegeben.

Warum die Wahl auf einen Stoff statt auf ein Papier fällt, ist durchaus begründet. Baumwolle oder Leinen sind nicht so leicht entzündbar wie Papier. Das Trägermaterial wird bis zu 48° C erhitzt und sollte somit schwer entflammbar sein. Ausserdem gibt Stoff die Möglichkeit selbst ein Gewebe zu erstellen, in dem Heizdrähte und elektronische Komponenten eingewebt werden können. In diesem Abschnitt wird auf die Entwicklungen der Farbe, des Stoffes und der elektronischen Schaltung sowie Komponenten eingegangen.

FARBE

Die Farben wurden mit verschieden Verhältnissen gemischt und auf unterschiedlichen Stoffen ausprobiert. Die Idee war mindesten drei Zustände aufzuzeigen. Durch die Mischung zweier thermochromer Farben mit verschiedenen Reaktionstemperaturen können diese 3 Zustände erreicht werden. Die Mischung aus Magenta und Schwarz ergibt Violett. Bei einer Temperatur von über 31 Grad verschwindet der Schwarzanteil und das Magenta wird sichtbar. Wird die Temperatur weiter auf 46 Grad erhitzt, wird das Magenta zu Weiss eingefärbt. Das ermöglicht eine Kombination von drei Phasen: Phase I - Violett, Phase II - Magenta und Phase III Weiss.

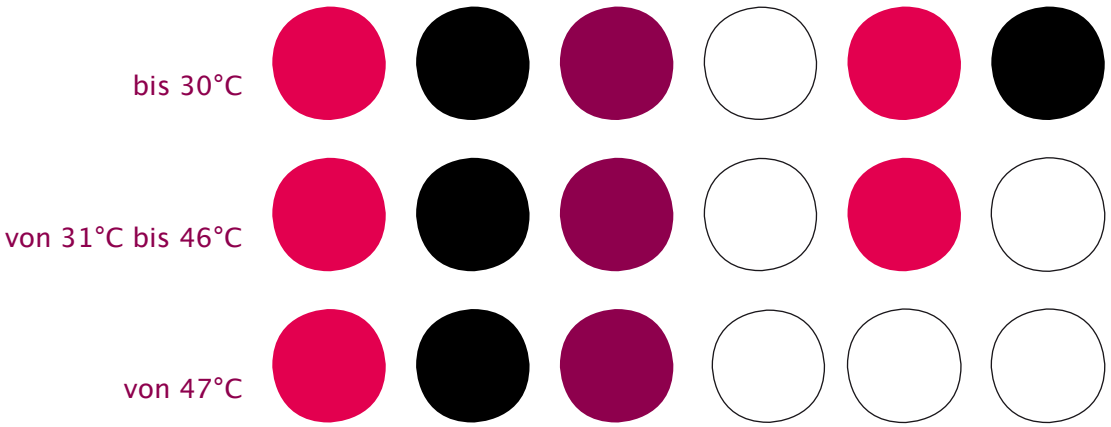
Die Abbildung 68 zeiget die verschieden Kombinationsmöglichkeiten von thermochromer und normaler Dipersionsfarbe.

Zum Testen der Wikrung wurde ein Flash erstellt, das per Zufall die Elemente eines Ornamentes verschieden enfärbt. Dabei gibt es sechs Farben, die jeweils aus drei thermochromen und drei normalen Farben bestehen. Die Abbildungen 69-76 zeigen einige der Variation wobei die Temperaturveränderung von oben nach unten visualisiert sind. Das 1. Ornament erscheint bei einer Temperatur, die kleiner als 31°C ist. Das 2. Ornament ist ab 31°C bis 46°C zu sehen und das 3. ab 47°C. Mit diesen Farb- und Temperaturkombinationen können Elemente optisch in den Vorder- oder Hintergrund gerückt werden. Es besteht die Möglichkeit Ornamente wachsen oder verschwinden zu lassen.

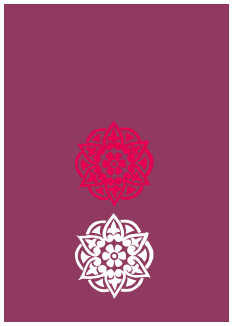
Für die folgenden Versuche am Stoff und mit der Elektronik wurde eine Mischung aus dem Verhältnis 1:1 von zwei thermochromen Farben erstellt.

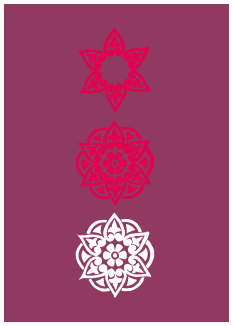
67 Thermochrome Farbe
68 Erster Farbteststreifen

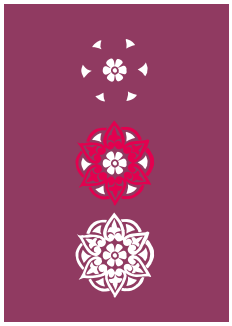
68 Mögliche Kombination von thermochromer und normaler Farbe

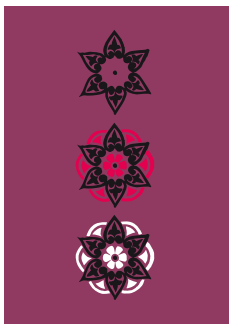


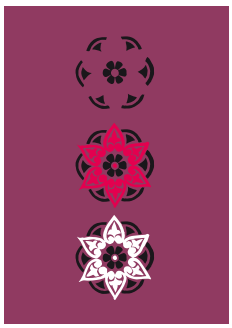
69-76 Mustergenerator mit verschiedenen Farben

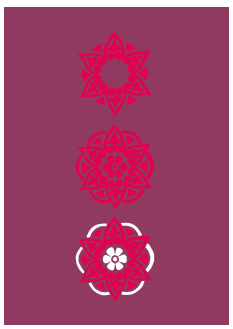


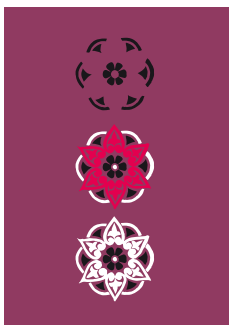












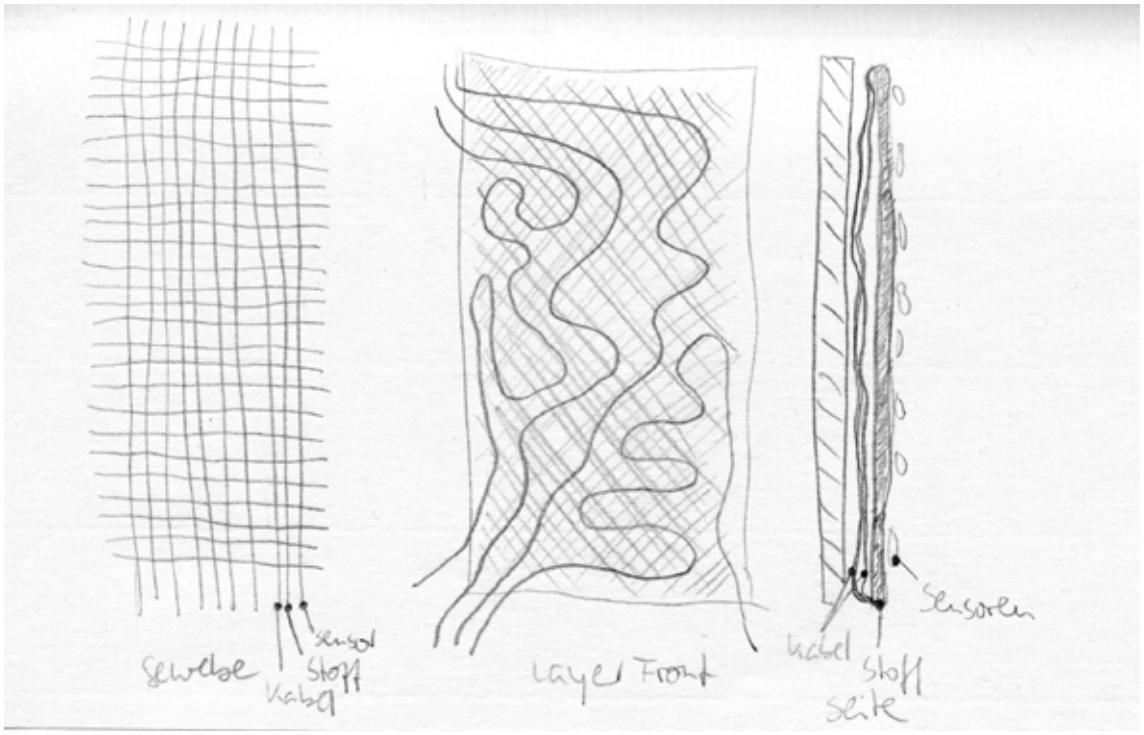
STOFF

Der Stoff muss zum einen mit thermochromer Farbe eingefärbt werden können und zum anderen auf die gewünschte Temperatur erhitzt werden. Für die Verarbeitung des Stoffes gibt es drei Herangehensweisen. Die erste besteht aus einem Gewebe in dem sich Faden, Heizdraht und wahlweise ein elektronischer Sensor abwechseln. Dieses Geflecht ist in der Lage durch erhitzen der Drähte, die thermochrome Farbe zum reagieren zu bringen. Allerdings ist es von Nachteil, dass die Drähte offen liegen und somit eine Gefahrenzone sind. Ausserdem können die Drähte nur in eine Richtung, also vertikal oder horizontal eingearbeitet werden. Die grafische Darstellung bleibt bei diesem Modell auch auf geraden Linien beschränkt. Eine zweite Möglichkeit eröffnet sich, bei der Verwendung eines komplett mit thermochromer Farbe eingefärbten Textilstoffes auf dessen Rückseite ein Heizdraht aufgenäht oder aufgeklebt wird. Beim Erhitzen des Drahtes, wird Wärme übertragen und die thermochrome Farbe wird aktiviert. Diese Idee ermöglicht ein grafisches Muster in Form von Linien, Kurven und Kreisen zu erstellen. Die offenen Drähte sind hinter dem Stoff befestigt und verringern somit das Risiko. Das dritte Modell besteht ebenfalls aus einem Textilstoff auf dem ein Muster mit thermochromer Farbe aufgedruckt ist. Auf der Rückseite werden Hitzefolien geklebt, die die Wärme ganzflächig verteilen, damit die Farbe reagiert. Die grafische Gestaltung ist in dieser Lösung nur auf die Farbe und Grösse des Stoffes beschränkt. Das Gefahrenpotential ist durch die Verwendung von hochentwickelten, stabilen Sicherheitsheizfolien sehr gering.

Im Kapitel Elektronik werden die drei Lösungsvorschläge als Versuchsaufbau realisiert. Möglichkeit drei wird für den entgültigen Prototypen umgesetzt. Dafür ist die Wahl des richtigen Stoffes entscheidend, die zum einen von der Farbe der Mischung und zum anderen von der Durchlässigkeit des Gewebes anhängig ist. Da mit Temperaturen bis zu 48°C gearbeitet wird, ist ein engeres Gewebe sicherer. Zusätzlich hat es die Eigenschaft, dass es nicht Sichtdurchlässig ist, und somit verborgene Elektronik auf der Rückseite nicht zu sehen ist. Testversuche wurden auf zwei Violetten und einem Schwarzen Stoff durchgeführt. Die Druckresultate auf den violetten Textilien waren kaum sichtbar, weil das Violett einen zu starken Rotanteil aufwies und Phase II und III kaum zu erkennen waren. Der schwarze Stoff stellte sich als besser geeignet heraus. Hier sind alle drei Zustände gut erkennbar. Ein weisser Stoff kam nicht in Frage, da ein verschwinden des Musters bei Phase III als ungeeignet schien. Die Idee war die Farbintensität des Musters von dezent zu grell zu steigern, damit wäre ein Verblassen fehl am Platz.

Für ein feineres und rasterfreies Druckergebnis müssen der thermochromen Farbmischung noch Leim und Binder hinzugefügt werden. Dabei wird die Farbwirkung etwas abgeschwächt. Dieser Punkt muss beim Mischen der Farbe und bei der Stoffwahl berücksichtigt werden.

77 Mögliche Herstellungsarten der Tapete



78-83 Testdruck mit thermochromer Farbe auf violettem Stoff

84-89 Testdruck mit thermochromer Farbe auf schwarzem Stoff

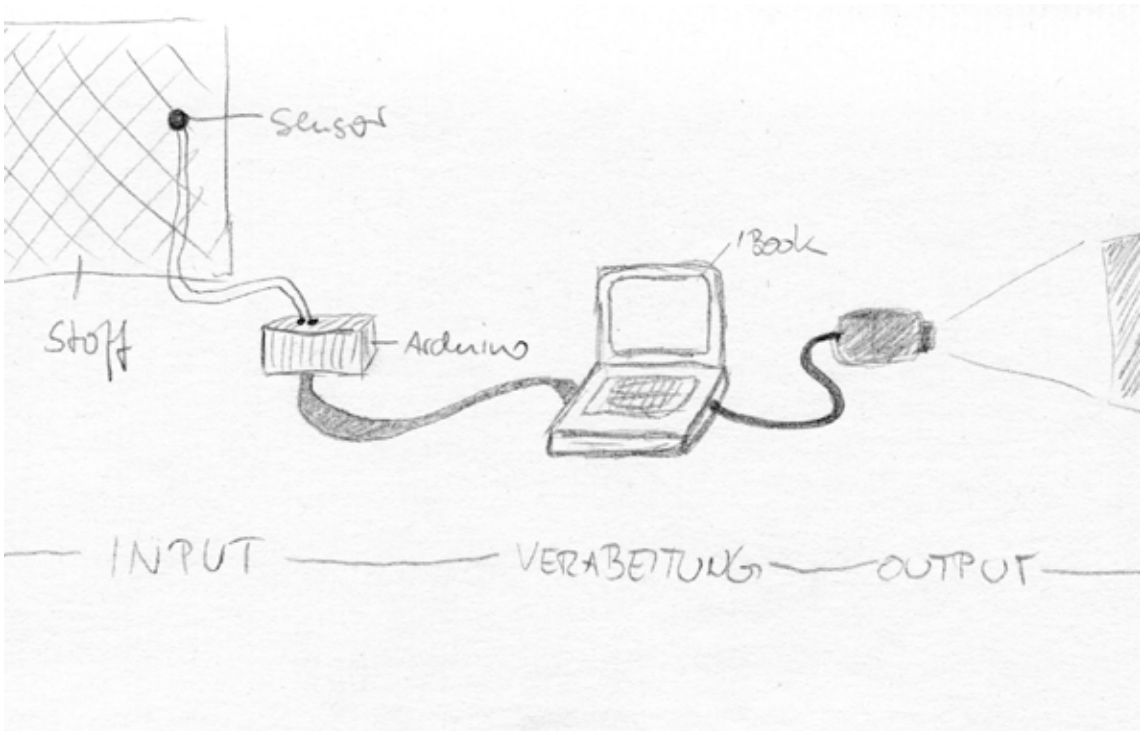
ELEKTRONIK

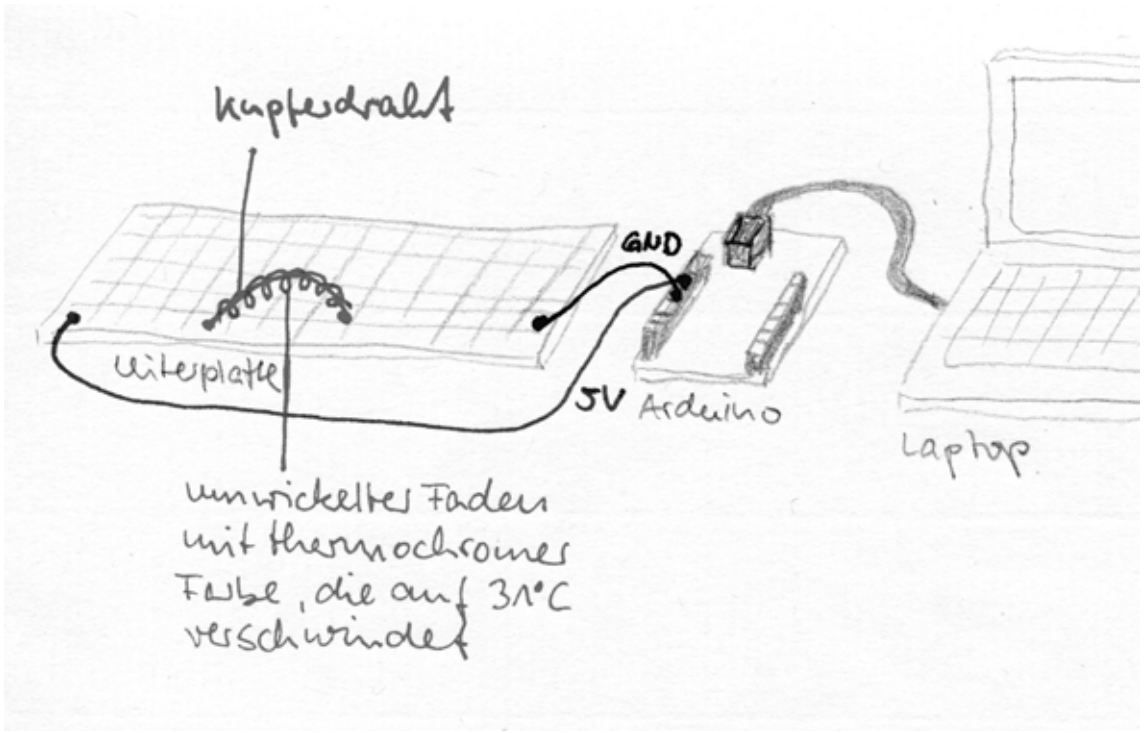
Die Elektronik bestimmt, wie der Input beispielsweise über ein Mikrofon und wann der Output, also das Verfärben der thermochromen Farbe erfolgt. Ein Versuchsaufbau für ein Input eines beliebigen Sensors ist in Abbildung 90 gezeigt. Hier ist der Sensor auf das Gewebe aufgebracht und wird vom Kontroller ARDUINO, ein kleines Input/Output-Board auf dem minimale Programme laufen können, ausgelesen. Die Daten werden zum Computer gesendet und über einen Beamer auf eine Leinwand projiziert. Der Computer dient dabei nur als Schnittstelle, zwischen Kontroller und Ausgabegerät. Die Ausgabe der verarbeiteten Daten soll aber nicht auf dem Beamer oder einem LCD-Display erfolgen, sondern auf der Tapete. Dafür muss der mit thermochromer Farbe bedruckte Stoff künstlich erhitzt werden. Die folgenden drei Modelle beschreiben, wie die thermochrome Farbe mit Hilfe von Stromzufuhr erhitzt werden kann.

Der erste Versuchsaufbau zeigt wie ein Faden mit thermochromer Farbe eingefärbt mit einem Heissdraht erhitzt werden kann. Dabei wird der Draht von einer externen Stromquelle erhitzt. Das regeln der Stromzufuhr und damit der Temperatur übernimmt ein vom Kontroller gesteuerter Transistor, der nach dem Prinzip einer Schleuse funktioniert. Je nach Wert, wird die Schleuse halb oder ganz geöffnet und der Strom fliesst durch den Draht. Das zweite Versuchsmodell besteht aus einem mit thermochromer Farbe eingefärbten Stoff auf dessen Rückseite ein Heissdraht angebracht ist. Mit Hilfe des oben beschriebenen Prinzips wird der Draht erhitzt und die Farbe geändert. Der dritte und endgültige Versuch basiert auf dem zweiten Modell mit dem Unterschied, dass der Heissdraht durch eine Heizfolie ausgetauscht wurde. Mit dieser Lösung sind ganzflächige Verfärbungen möglich.

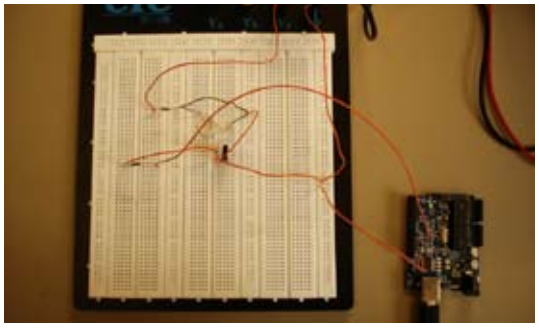
Für die Umsetzung des Prototypen müssen die Heizfolien in einer Matrix angeordnet über den kompletten Stoff angebracht werden. Auf diese Weise entsteht ein grobes Raster, dass Pixelweise angesteuert werden kann. Die Abbildungen 98-100 zeigen verschiedene Rasterungsmöglichkeiten. Im folgenden Abschnitt wird die gestalterische Entwicklung des Stoffmusters beschrieben.

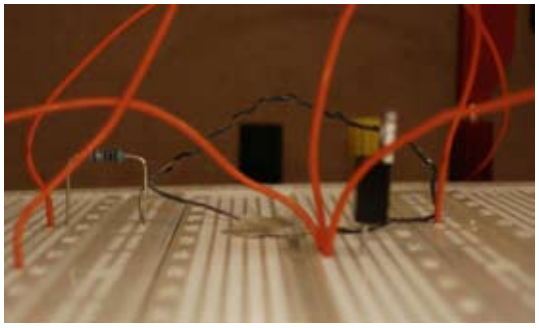
90 Versuchsaufbau I
91 Versuchsaufbau II

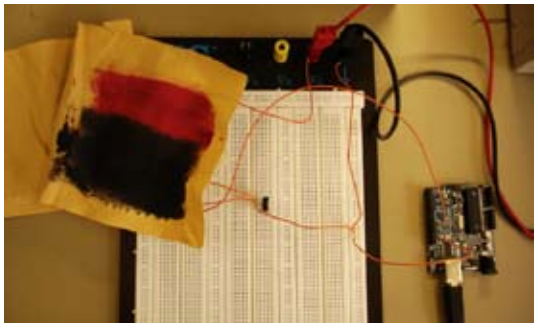


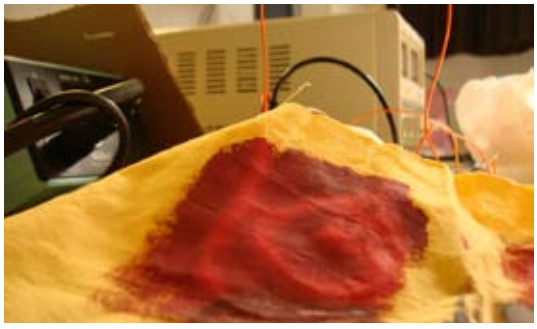


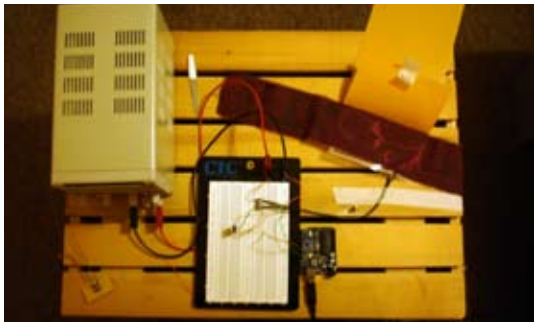
92-97 Versuchsaufbau III

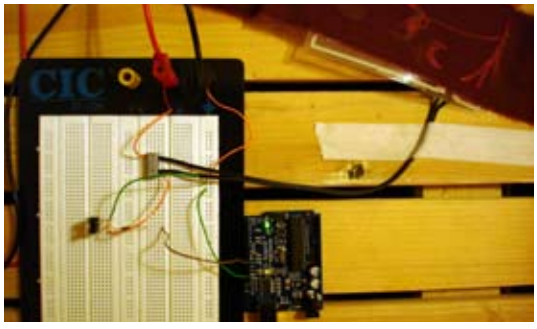


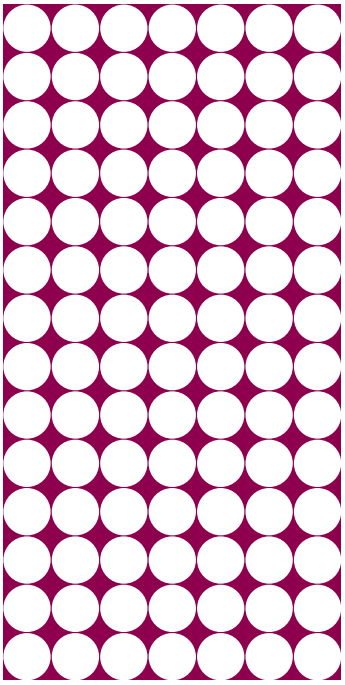








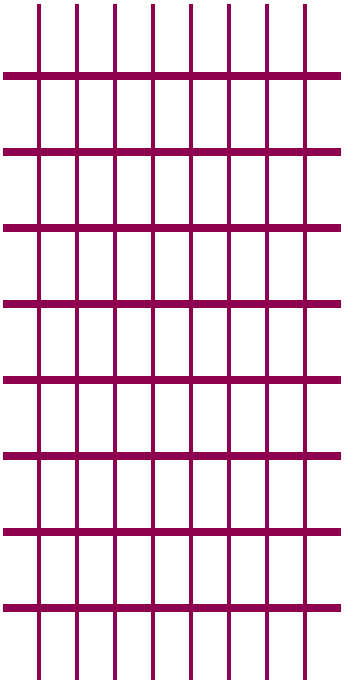




Ø140mm, 7x14 (98) Heizfolien für maximale Auslastung

Massstab	1:10
Höhe	200cm
Breite	100cm
Fläche	200cm²

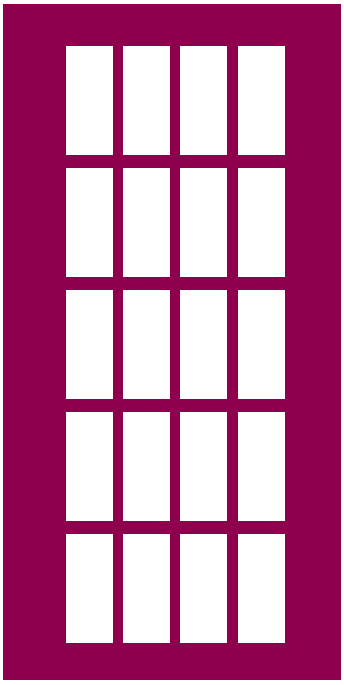
Farben	
Weiss	0,0,0,0
Magenta	0,100,0,0
Schwarz	0,0,0,100
Violett	0,75,0,50



100x200mm, 9x9 (81) Heizfolien für maximale Auslastung

Massstab	1:10
Höhe	200cm
Breite	100cm
Fläche	200cm²

Farben	
Weiss	0,0,0,0
Magenta	0,100,0,0
Schwarz	0,0,0,100
Violett	0,75,0,50



137x320mm, 7x6 (42) Heizfolien für maximale Auslastung

Massstab	1:10
Höhe	200cm
Breite	100cm
Fläche	200cm²

Farben	
Weiss	0,0,0,0
Magenta	0,100,0,0
Schwarz	0,0,0,100
Violett	0,75,0,50

Gestaltung

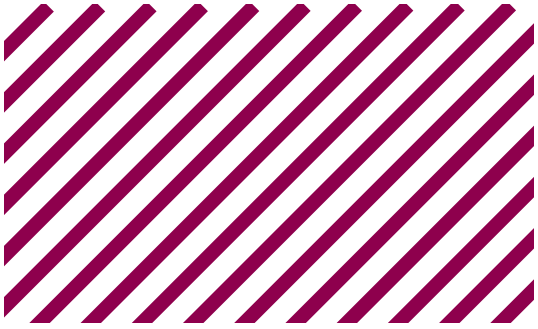
Die Gestaltung der Muster für die Tapete basiert auf der vorausgegangenen Analyse. Von einfachen geometrisch Formen über abstrakte Blüten bis zu ornamentalen Ranken werden verschiedene Muster und Rapporte erstellt.

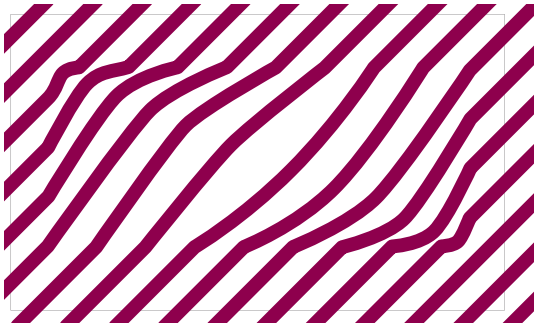
Nach eingehenden Skizzen werden diese im Illustrator umgesetzt und anschliessend im Photoshop als Rapport zusammengesetzt. Die Abmessungen einer einzelnen Struktur sind nicht grösser als A3. Das muss berücksichtigt werden, weil die Siebdrucksiebe Standardgrössen aufweisen. Die Grösse der Heizfolie stellt einen 2. Parameter dar, mit dessen Hilfe weitere Muster entstehen. In diesem Bereich wechselt die thermochrome Farbe. Durch das Spiel mit einzelnen Elementen der gesamten Struktur lassen sich diese bei Farbänderung hervorheben. Abbildung 104 und die ornamentalen Ranken von den Abbildungen 136 gehen auf diesen Effekt ein und erzeugen so eine weitere Ebene.

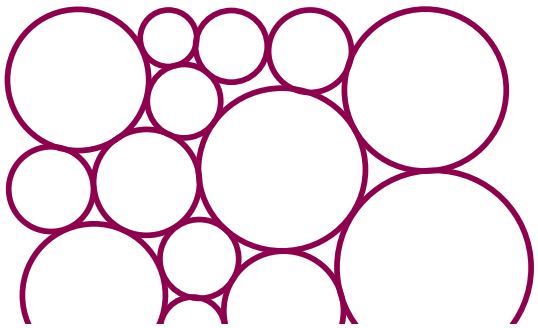
Bei dem Entwurf ist zu beachten, dass die Wiederholungen beim Rapport nicht sofort sichtbar sind und ein Geamtbild und keine Einzelnbilder entstehen. Ausserdem spielt das Farbe-Leere-Verhältnis eine grosse Rolle. Sind die Freiräume zu gross oder zahlreich vorhanden wirkt das Muster eventuell zu filigran oder flüchtig. Bei wenigen oder kleinen Leerstellen kann die Struktur schnell überladen und kompakt wirken. Ein weiterer Effekt ergibt sich durch die Anzahl der verschiedenen Elemente. In den ornamentalen Ranken von Abbildung 131-136 ist gut erkennbar, dass viele unterschiedliche Blüten eher das harmonische Bild stören, als die gleiche Anzahl mit den selben Blüten.

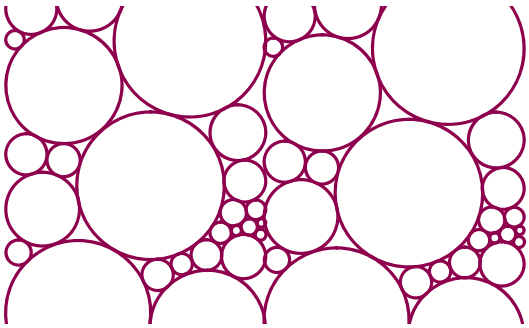
Das Muster für den Prototypen wurde diversemale überarbeitet, gedruckt, zusammengeklebt und aufgehangen. Diese Vergehensweise war notwendig, weil die Wirkung des Rapportes am Computerdisplay eine völlig andere ist, als im Raum. Fehlerquellen, wie zu dünne Linien, sich zu stark wiederholende Elemente oder verwirrende Laufrichtungen konnten durch den Druck erkannt und behoben werden.

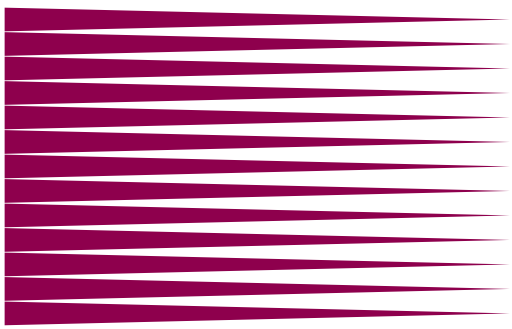
Die Vorlage für den Siebdruck musste anschliessend mit Passkreuzen versehen werden, die mit auf das Sieb gedruckt wurden. Die Einrichtung war notwendig um den Rapport ohne Überlagerungen oder Zwischenräume herzustellen.

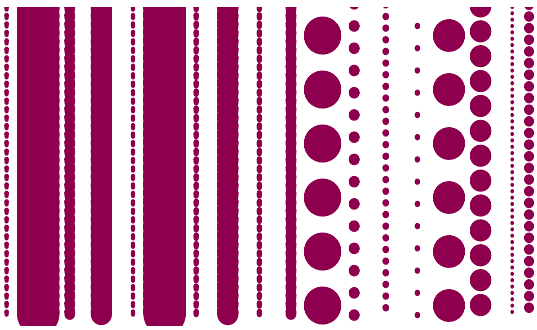


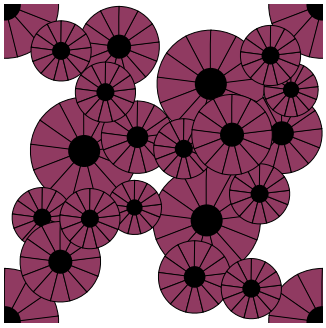


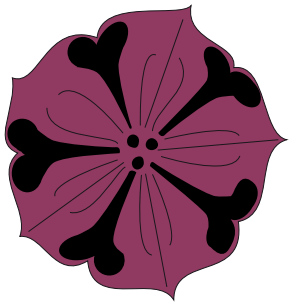


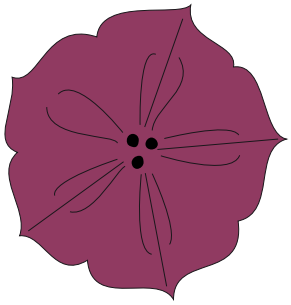


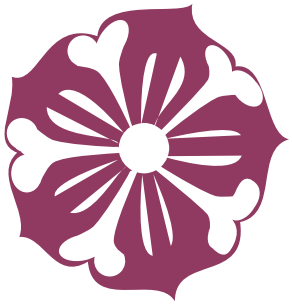


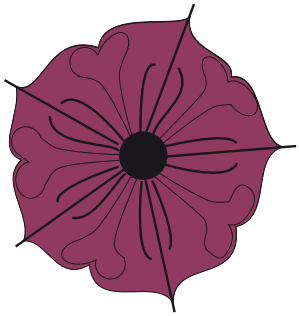


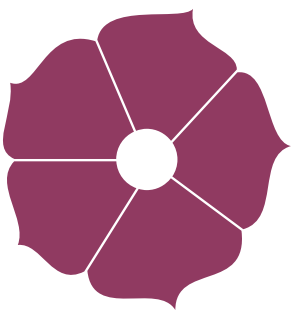


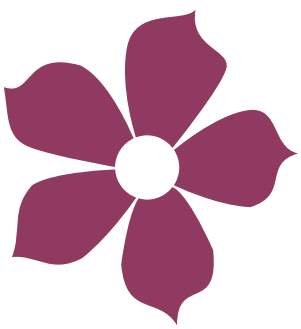


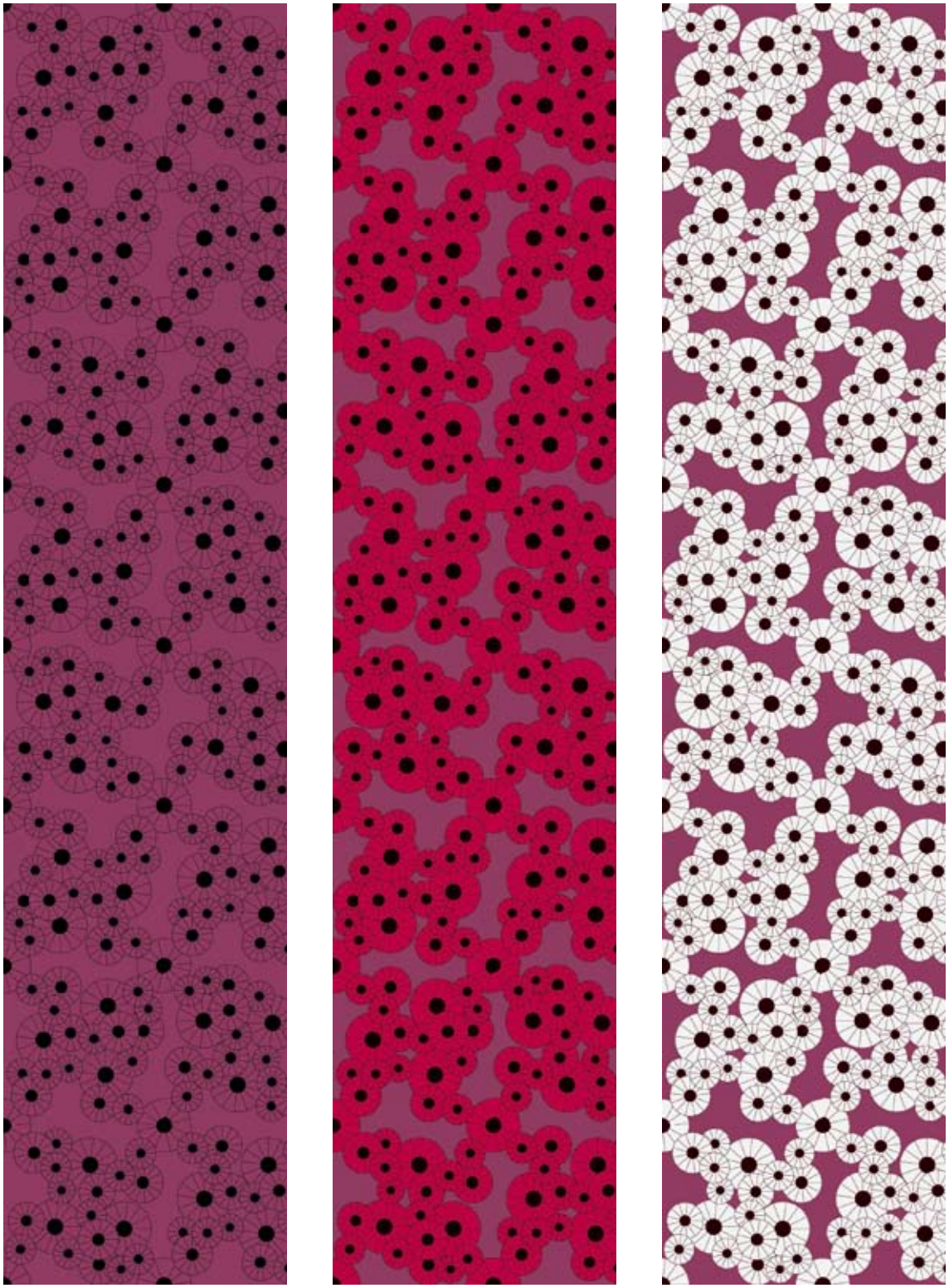


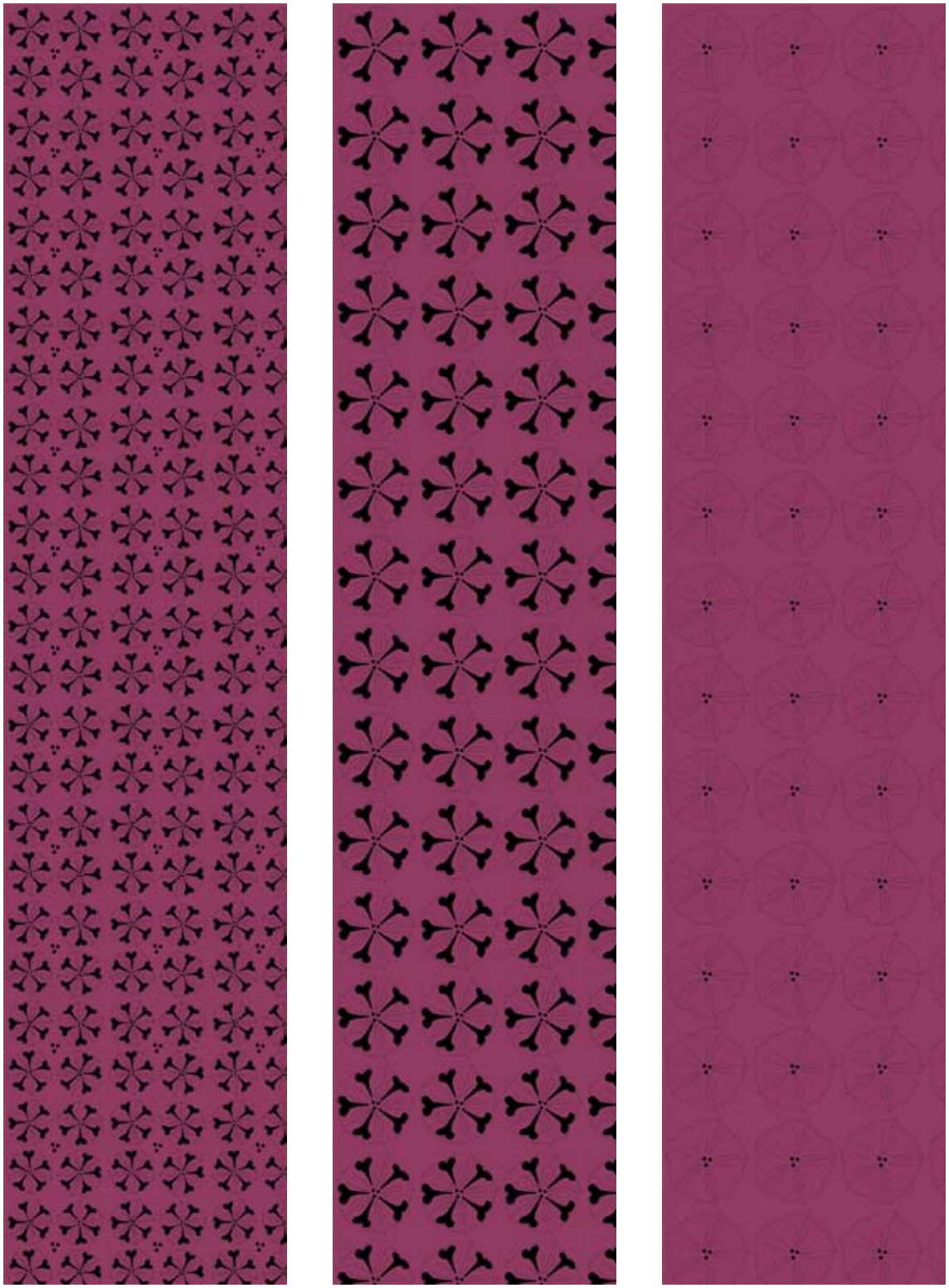


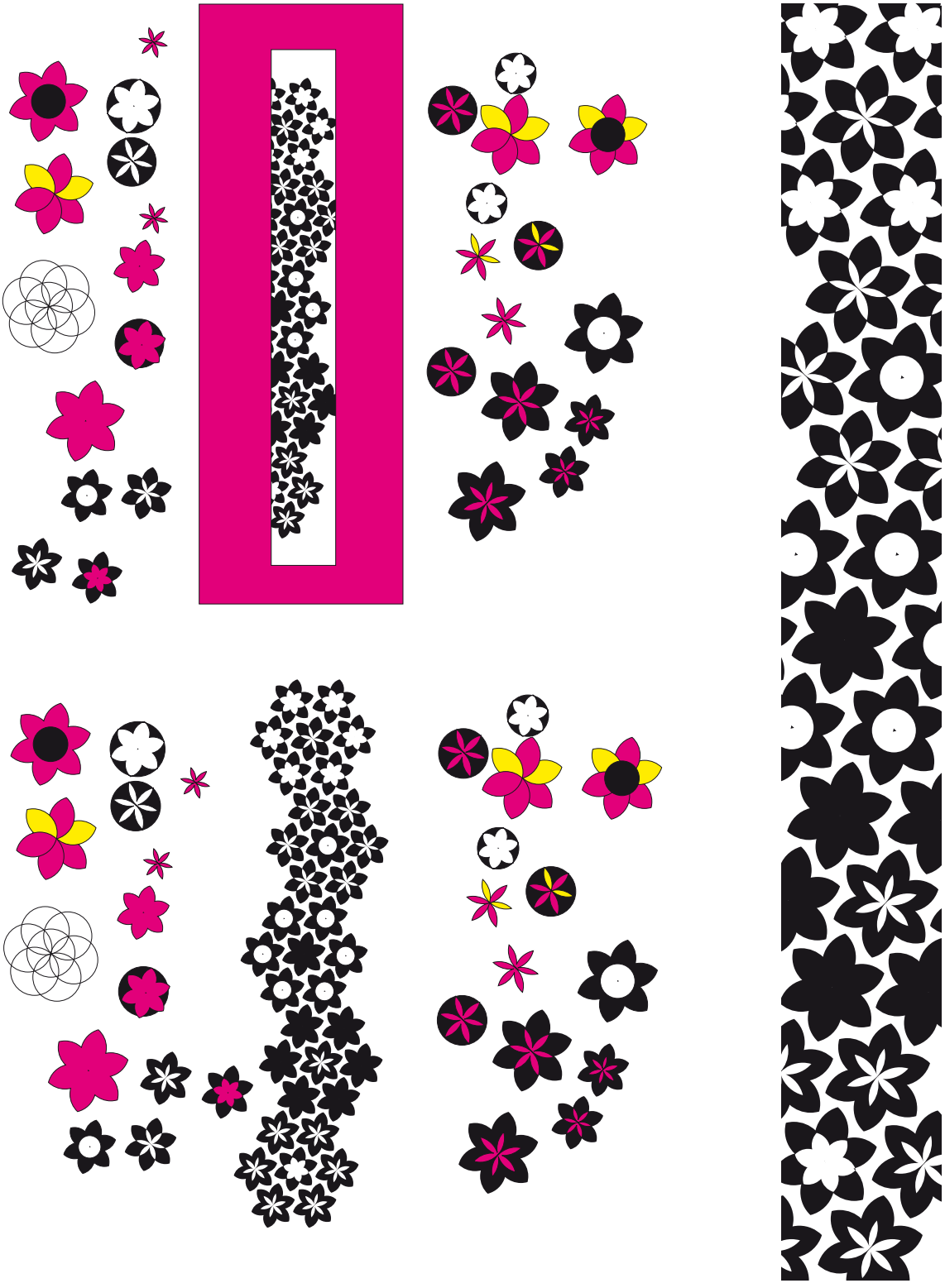


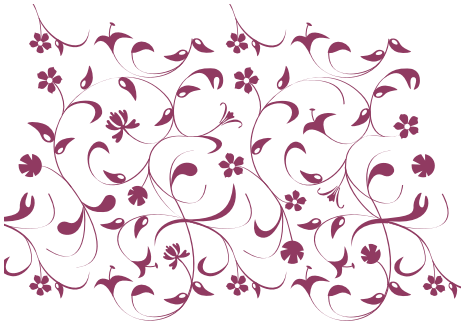


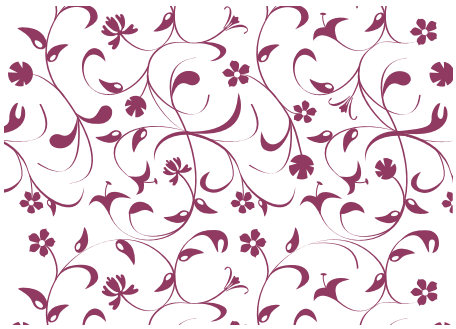


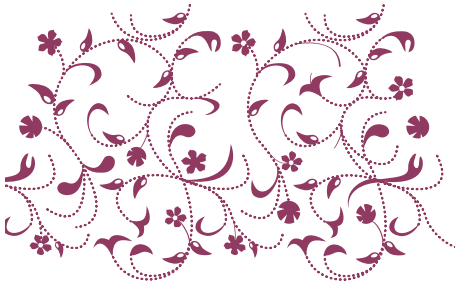




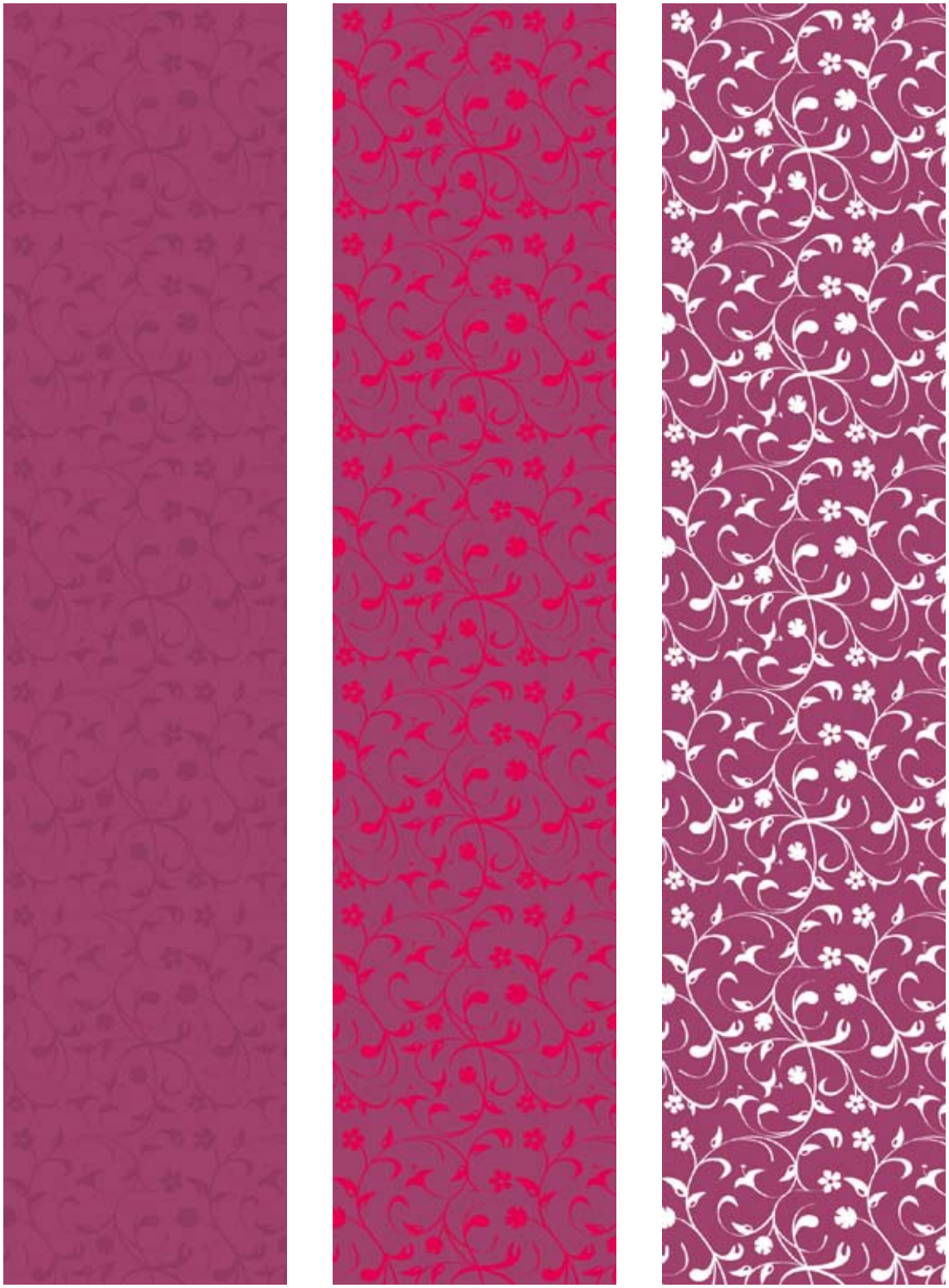




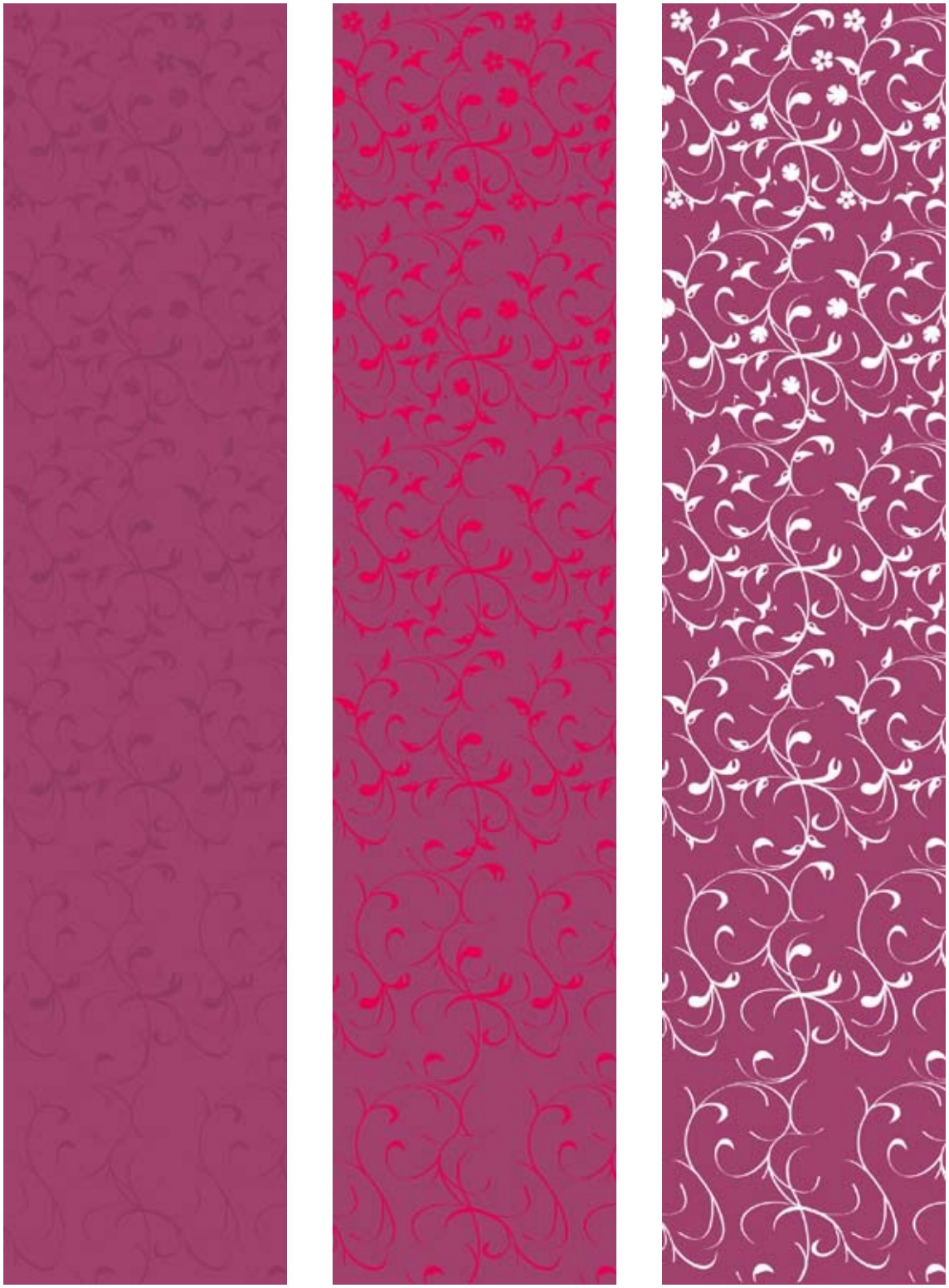




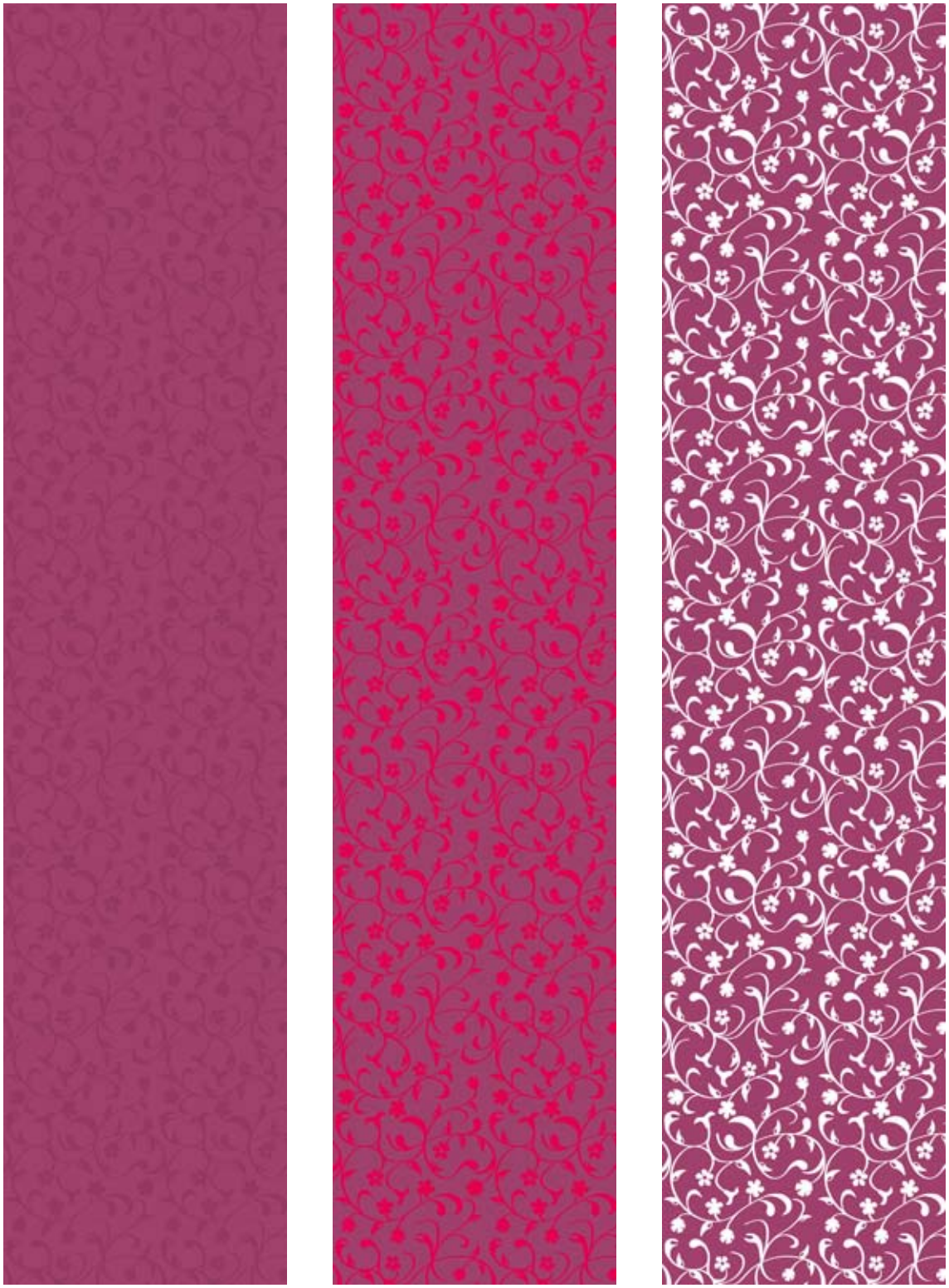
137-139 Farbänderung eines Rapports



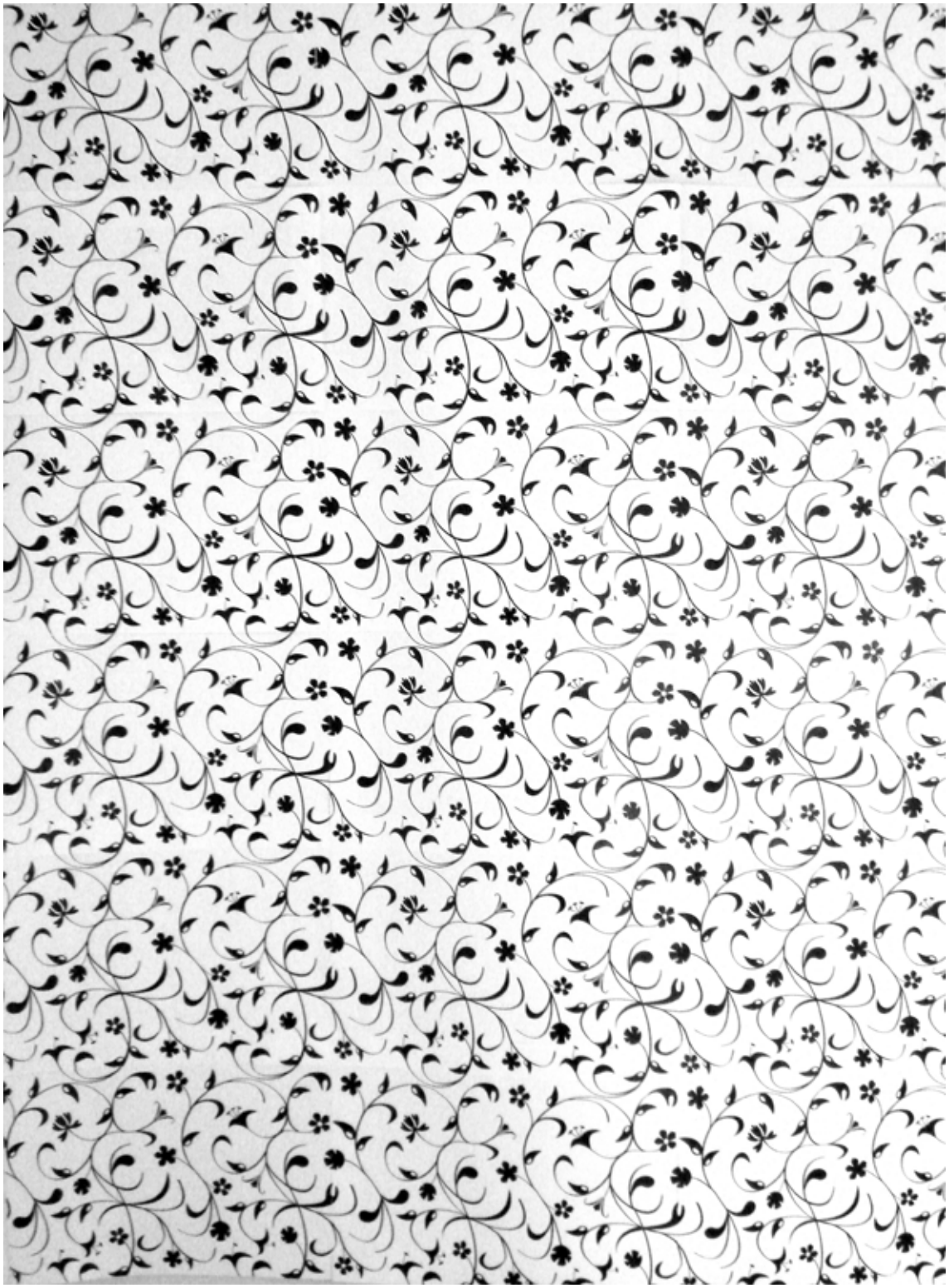
140-142 Farbänderung eines Rapport, der sich von unten nach oben transformiert



143-145 Farbänderung eines Rapports



146 Rapport mit A3 Ausdrucken erstellt



Anwendung

Aufgrund der Ergebnisse aus der Analyse nach möglichen Anwendungsgebieten wurden die folgenden vier verschiedenen Bereiche ausgewählt.

Museum . Beschilderung und Wegleitsystem
Fabrik . Hinweise und Gefahrenzonen
Büro . Kommunikation und Projektbegleitung
Club . Ambiente und Lichtinstallation

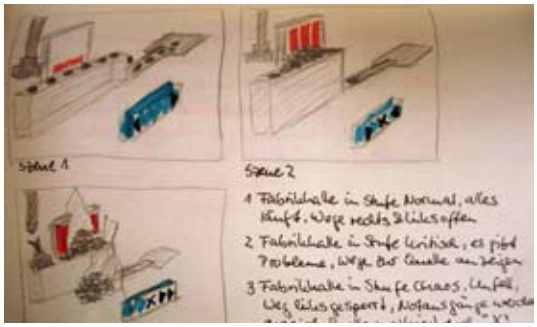
Die Anwendungen werden als Demonstrationsfilme umgesetzt und sollen einen Bezug zur Realität herstellen, der zeigt, wie das Lösungskonzept einer interaktiven Tapete eingesetzt werden kann. Die Beispielfilme werden mit einem Begleittext in ein Flash-Interface eingebettet.

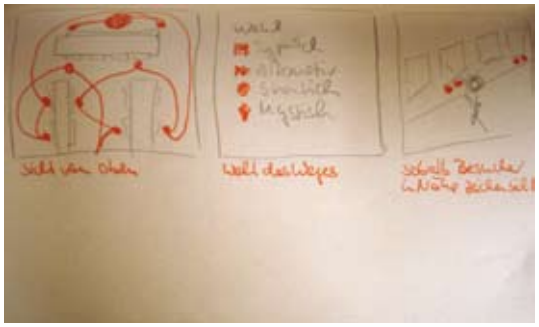
Die Filme sollen eine Auswahl von Anwendungsmöglichkeiten zeigen, die mit Smart Materials in Kombination mit Smart Structures entstehen können. Es sind bewusst Bereiche des öffentlichen Raums gewählt, weil diese mit mehr Menschen in Interaktion treten als im Privaten. Die Anwendungsgebiete reichen vom hoch- und subkulturellen Angebot wie Museen und Clubs über Computerarbeitsplätze in Büros und Agenturen bis zu Massenproduktionen in grossen Fabrikhallen. Bei allen Beispielen ist der Ansatz der Ambient Intelligence enthalten, der verdeutlicht, wie sinnvoll der Einsatz von Elektronik und modernen Materialien sein kann.

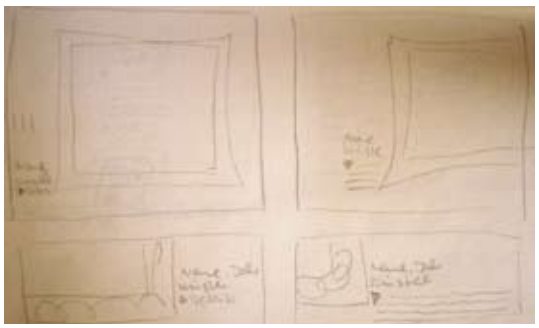
Sowohl bei den Filmen als auch im Flash-Interface wurde darauf geachtet, dass sich trotz des unterschiedlichen Inhalts eine ähnliche Bildsprache durchsetzt. Mit dem Comic-Stil kann auf detaillierte Texturen und ablenkende Element verzichtet werden. Der eigentliche Kern der Filme tritt durch kräftige Farben in den Mittelpunkt. Des weiteren sind nur essentielle Objekte animiert. Die Filme sollen minimalistisch und zugleich Aussagekräftig sein. Mit Licht und gezielten Texturen wurde versucht eine realistische Atmosphäre zu erzeugen. Die Kamerführung zeigt die Ich-Perspektive eines Besuchers, der die einzelnen Räumlichkeiten durchreitet.

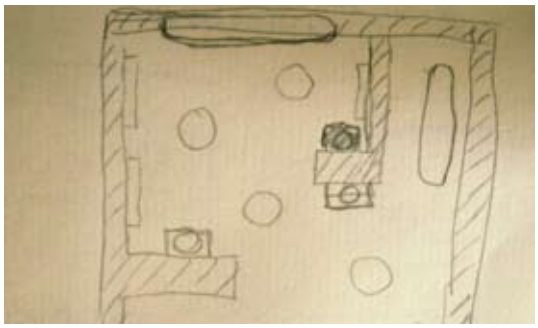
In den Abbildungen 147-161 sind die Ideenskizzen zu den einzelnen Demonstrationsfilmen und dem Flash-Interface enthalten. Im nächsten Kapitel werden sowohl die Ergebnisse es Prototypen als auch der Filme und es Flash-Interfaces gezeigt.

147-153 Ideenskizzen zu den Demonstrationsfilmen

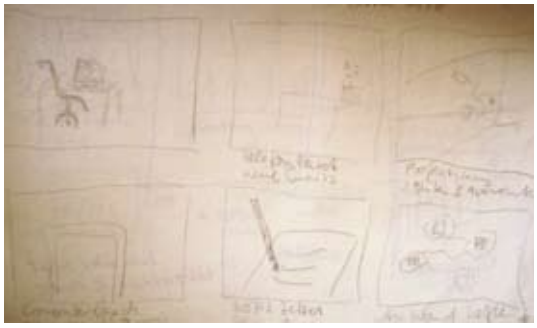


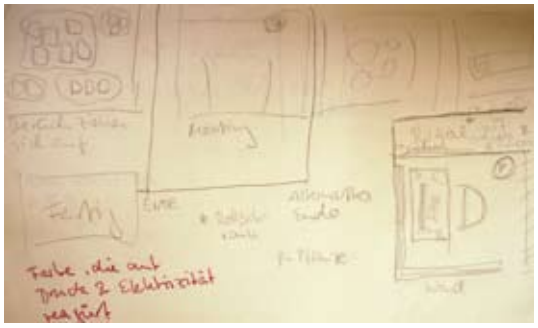


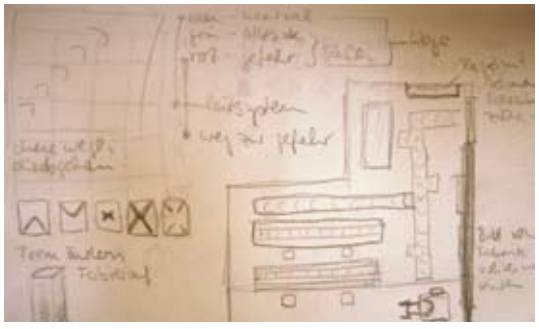




154-161 Ideenskizzen zu den Demonstrationsfilmen







ERGEBNIS

Prototyp

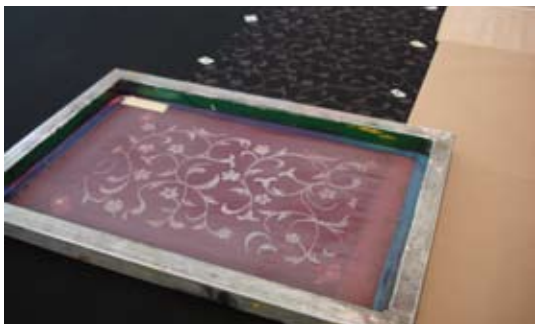
Für die Anfertigung des Prototypen waren bestimmte Arbeitsschritte notwending. Einerseits musste die thermochrome Farbe mit dem entwickelten Muster auf den ausgewählten Stoff gedruckt werden. Andererseits stand die Beschaffung und Montage der elektronischen Komponenten auf dem Plan.

Für den Aufdruck des Musters wurde die Siebdrucktechnik verwendet. Eine A3 Folie diente als Vorlage für das Sieb mit dem der Rapport erstellt wurde. Die Farbe setzt sich aus 100 ml thermochromer Dipersionsfarbe zu je 50 ml Magenta und Schwarz plus je 40 ml Binder und Leim zusammen. Durch diese Mischung entsteht ein rasterloses Druckbild, das sich mit dem Textil verbindet. Die Mischung der thermochromen Pigmente mit dem Leim und Binder verursacht, dass die Farbwirkung abgeschwächt ist. Aus diesem Grund ist das Endresultat nicht mehr so farbintensiv wie geplant, aber die Wirkung ist noch erkennbar. Ohne die Zusatzstoffe, wäre der Druck unsauber und nicht dauerhaft beständig gewesen. Der Siebdruck besteht aus einem 4 x 5 Rapport, der insgesamt 2 m hoch und 1 m breit ist.

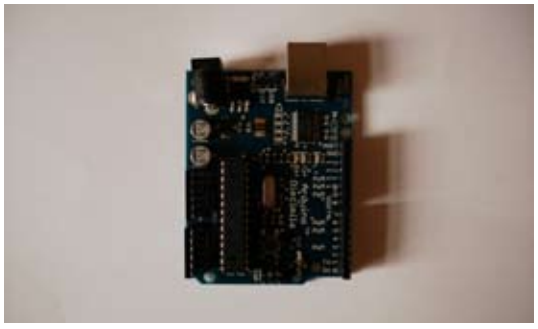
Hinter jede Rapporteinheit wurde mittig eine Heizfolie geklebt, so dass sich ein Raster von 4 x 5 Heizfolien ergibt, die autark angesteuert werden können. Fünf Heizfolien in einer Rapportspalte werden von einem Arduino angesteuert. Diese Beschränkung ist notwendig, weil ein der Kontroller nur 6 der benötigten Anschlüsse besitzt. Die Schaltung in Abbildung x dargestellt, wurde somit 4 mal aufgebaut. Mit dieser Lösung können die vier Kontroller nicht miteinander kommunizieren und jede Spalte wird separat behandelt.

Für die Ausstellung wurde eine Choreographie mit unterschiedlichen Anweisungen auf jedem Kontroller einzeln gespeichert. Die Farbwechsel sind somit vom Timing abgängig. Da die Heizfolien sehr viel Strom verbrauchen wird aus Sicherheitsgründen immer nur eine Folie pro Spalte betrieben. Ist der gewünschte Farbwechsel vollzogen, wird die Stromzufuhr zur Heizfolie wieder gestoppt und eine andere aktiviert.

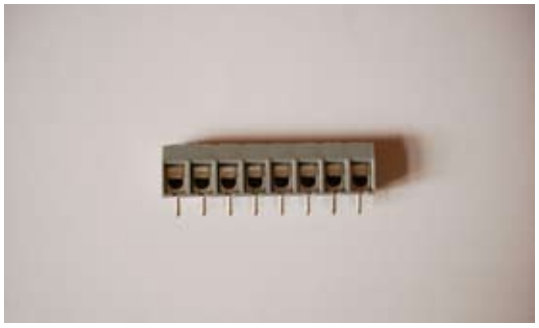
163-170 Siebdruck der Tapete

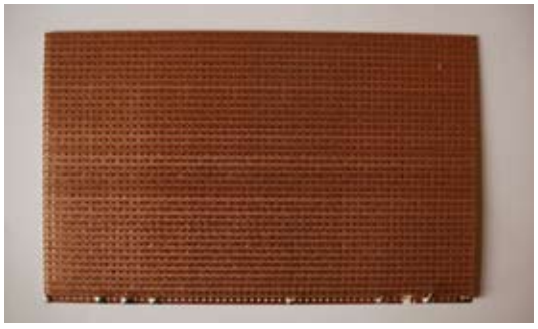


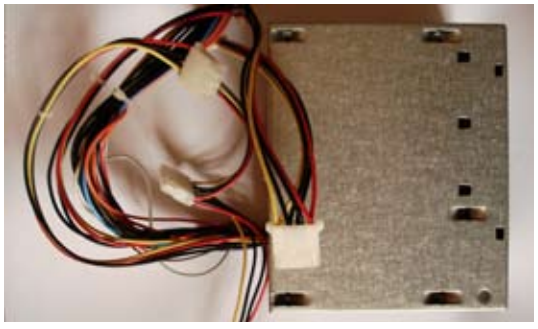
171-178 Materialien für den Prototypen



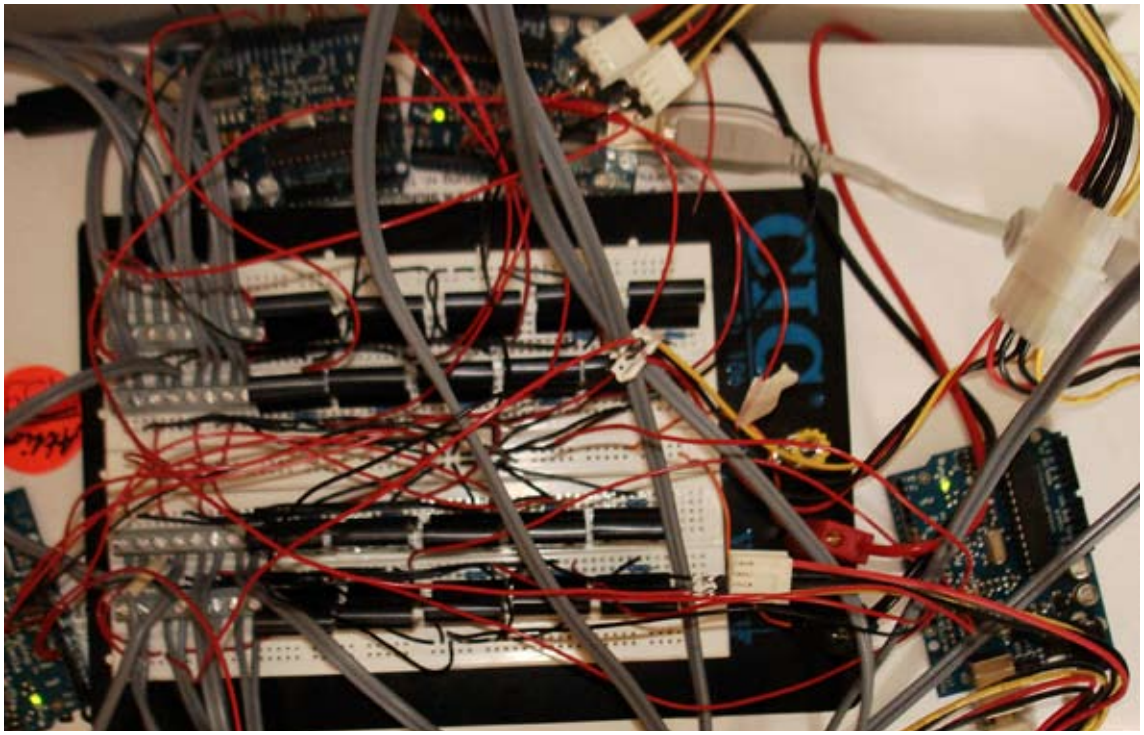
179-184 Materialien für den Prototypen







185 Schaltung
186 Fertiger Prototyp



Anwendungsbeispiele

Es wurden vier Anwendungsbeispiele als Demonstrationsfilme umgesetzt. Die Räume, das Interior, die Animationen und Kamerafahrten sind in Cinema 4D entstanden. Die 3D Interior Modelle stammen teilweise aus der Online Bibliothek http://archive3d.net/ oder den veröffentlichten Sammlungen vom http://www.deespona.com/. Die Grafiken für die verschiedenen interaktiven Tapeten wurden im Illustrator erstellt. Texturen für Wände, Decken, Böden und grossflächige Objekte sind von http://archivetextures.net/ oder http://www.noctua-graphics.de/.

MUSEUM . BESCHILDERUNG UND WEGLEITSYSTEM

Das Museum ist eine kulturelle Institution und gleichzeitig ein Archiv unserer Zivilisation. Es können sowohl historische Gegenstände wie Werkzeuge, Möbel, Bücher als auch Kunstwerke wie Gemälde und Skulpturen im Zentrum einer Ausstellung stehen. Der Kurator ist für die Beschaffung und Präsentationsform einer Ausstellung verantwortlich. Die Besucher besichtigen je nach Interessengebiet verschiedene Objekte und lassen sich mit Führern durch die Ausstellung leiten oder erkunden diese im Alleingang.

Das »Interactive Wallpaper« ermöglicht weitere Wege zu gehen. Das Leitsystem deckt verschiedene Betrachtungs- und Herangehensweisen an eine Ausstellung ab und liefert neben der Wegführung eine interaktive Beschilderung, die mit zusätzlichen Informationen ausgestattet werden kann.

Die Wegführung im Anwendungsbeispiel besteht aus drei taktilen Bändern, die verschiedene individuelle Zugänge zum Thema ermöglichen. Durch Berührung einer Betrachtungsebene wird der Besucher automatisch zum nächsten Ausstellungsobjekt geleitet. Dort angekommen findet er Informationen zum Werk und kann über erneute Berührung detaillierte Informationen in der gewünschten Sprache abrufen.

Sensoren . Drucksensor (Band)
Aktoren . Elektrochrome Farbe (Band)

FABRIK . HINWEISE UND GEFAHRENZONEN

Grosse Fabriken sind komplexe Systeme mit einer exakten zeitlichen und geografischen Unterteilung und Organisation. In einigen Industrie- zweigen kann es ausserdem zum Einsatz von gesundheits- schädigenden oder giftigen Stoffen kommen.

»Interactive Wallpaper« kann in einer Fabrik als Informationsträger für Hinweise, Warnungen, gefährliche Bereiche, kritische Zonen und Unfälle eingesetzt werden. Zusätzlich können Arbeitszeiten, Schichtwechsel, Pausen und Wege signalisiert werden. Der Vorteil einer autarken oder unterstützenden visuellen statt akustischen Darstellung ist, dass die Signale nicht den allgemeinen Lärmpegel der Maschinen übertönen müssen.

In diesem Anwendungsbeispiel werden zum einen gefahrlose Wege durch blaue Pfeile visualisiert, die ein Angestellter nehmen kann, um zu seinem Ziel zu gelangen. Bei einem Unfall wird der Weg zur Unfallstelle mit roten Pfeilen signalisiert. Zum zweiten fungieren die Säulen als Zustandsanzeige und informieren oder alarmieren, jeweils grün und rot dargestellt, über besondere Vorkommnisse an einzelnen Stellen im Produktionsprozess.

Sensoren . Abstandssensor (Pfeile, Fliessband)
Aktoren . Elektrochrome Farbe (Pfeile, Fliessband)

BÜRO . KOMMUNIKATION UND PROJEKTBEGLEITUNG

Büroetagen und Grossraumbüros sind sehr lebendig. Mitarbeiter unterhalten sich, veranstalten Meetings, führen Telefongespräche, laufen vom Arbeitsplatz zum Drucker, bekommen E-Mails, tippen und klicken an Computern. Mitarbeiter verfolgen neben der eigentlichen Arbeit den Projektstand, machen Notizen, erstellen Aufgabenlisten und vereinbaren Termine.

Mit Hilfe des »Interactive Wallpaper« kann der Lärmpegel reduziert werden. Telefonklingeln, E-Mail-Töne und andere permanente Kommunikationssignale können alternativ grafisch veranschaulicht werden. Ausserdem bietet das »Interactive Wallpaper« eine Sammelstelle für Informationen und Erinnerungen, die auch vom Computer gesteuert werden können.

Das Anwendungsbeispiel zeigt, wie neue E-Mails, eingehende Telefonanrufe und in kürze stattfindende Meetings durch blaue, grüne und rote Icons visualisiert werden. Projektstände werden mit Hilfe einer Pflanze veranschaulicht, die aktuelle Prozesse mit Wachstum, Meilensteine mit Blüten, Zeitüberschreitungen mit roter und zukünftige Entwicklungen mit blauer Verfärbung anzeigt. Graue Bereiche entstehen beim Ankleben einer Notiz. Auf diese Weise kann ein Zettelchaos sortiert und gruppiert werden.

Sensoren . Drucksensitive Farbe (Tapete)
Aktoren . Elektrochrome Farbe (Icons, Pflanze), Drucksensitive Farbe (Tapete)

CLUB . AMBIENTE UND LICHTINSTALLATION

Der Club ist ein Ort der Begegnung und Kommunikation. Das vielseitige Angebot vom Lounges über Bars bis Dancefloors kann je nach Publikum variieren. Neben dem Interior und der Musik spielt die Beleuchtung für das Ambiente eine wichtige Rolle.

Die Wandinstallation »Interactive Wallpaper« kann die laufende Musik visuell darstellen und ermöglicht verschieden Stimmungen einzufangen. Die Wirkung kann von der einfachen Ablenkung gegen Langeweile oder Schüchternheit über Entspannung bis zur Tanzmotivation reichen. Dabei können Stellwände oder Säulen auch als Tanzpartner gesehen werden, die auf Bewegungen, Nähe, Geschwindigkeit und Rhythmus reagieren.

In diesem Beispiel wird ein Wandbehang in der Lounge, der je nach Frequenz und Lautstärke der Musik die aufgedruckten Kreise wachsen und schrumpfen lässt, gezeigt. Auf dem Dancefloor werden die beiden Stellwände zum einen als Raumtrenner und zum anderen als Lichtquelle benutzt. Die Farbe reagiert auf Temperatur, Bewegung, Berührung und Luftfeuchtigkeit.

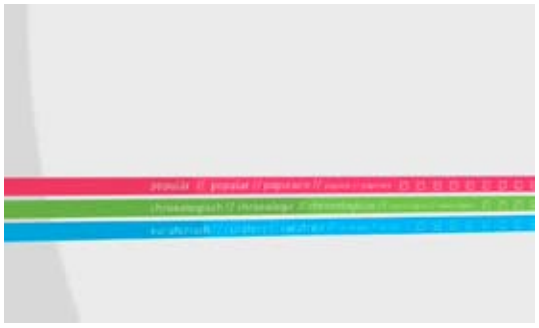
Sensoren . Mikrofon (Wandbehang), Thermochrome Farbe (Stellwand), Bewegungssensor (Stellwand), Luftfeuchtigkeitssensor (Stellwand)
Aktoren . Thermochrome Farbe (Stellwand), LED (Stellwand)

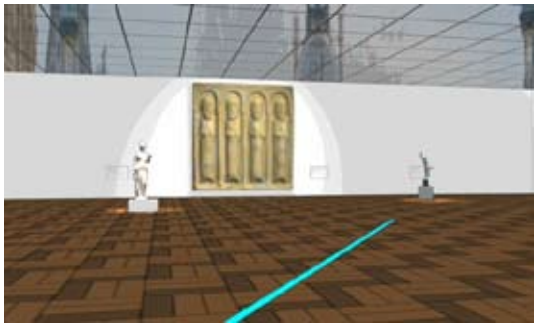
INTERFACE

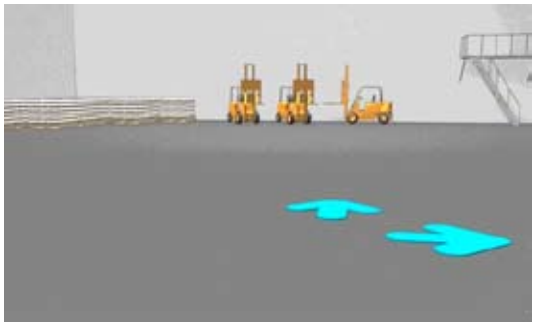
Die Steuerung der Filme übernimmt das Flash-Interface aus Abbildung X, dass sowohl Auskunft über die allgemeine Thematik und die Inhalte der einzelnen Filme gibt. Gestalterisch wurden die drei Hauptfarben Magenta, Grün und Blau aus den Filmen wieder aufgegriffen. Weiterhin gibt es durch die Ranken und das Violett eine dezente Verknüpfung zum Prototypen.

Im anschliessenden Kapitel werden die Vor- und Nachteile der Arbeit und des Prototypen diskutiert.

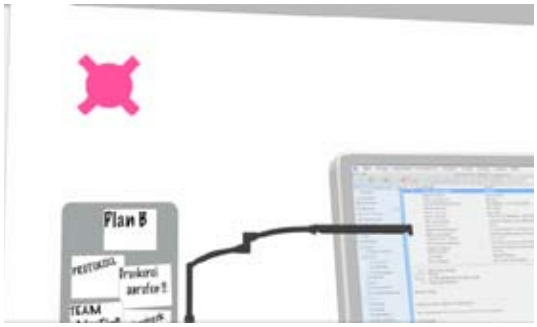
187-190 Anwendungsbeispiel Museum
191-194 Anwendungsbeispiel Fabrik

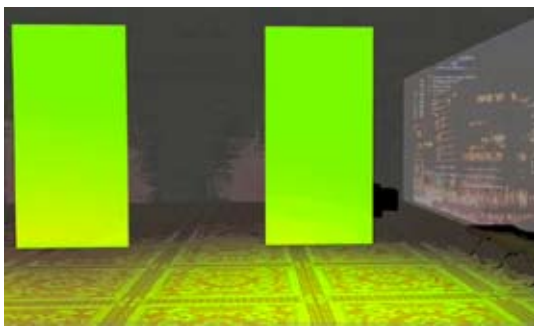




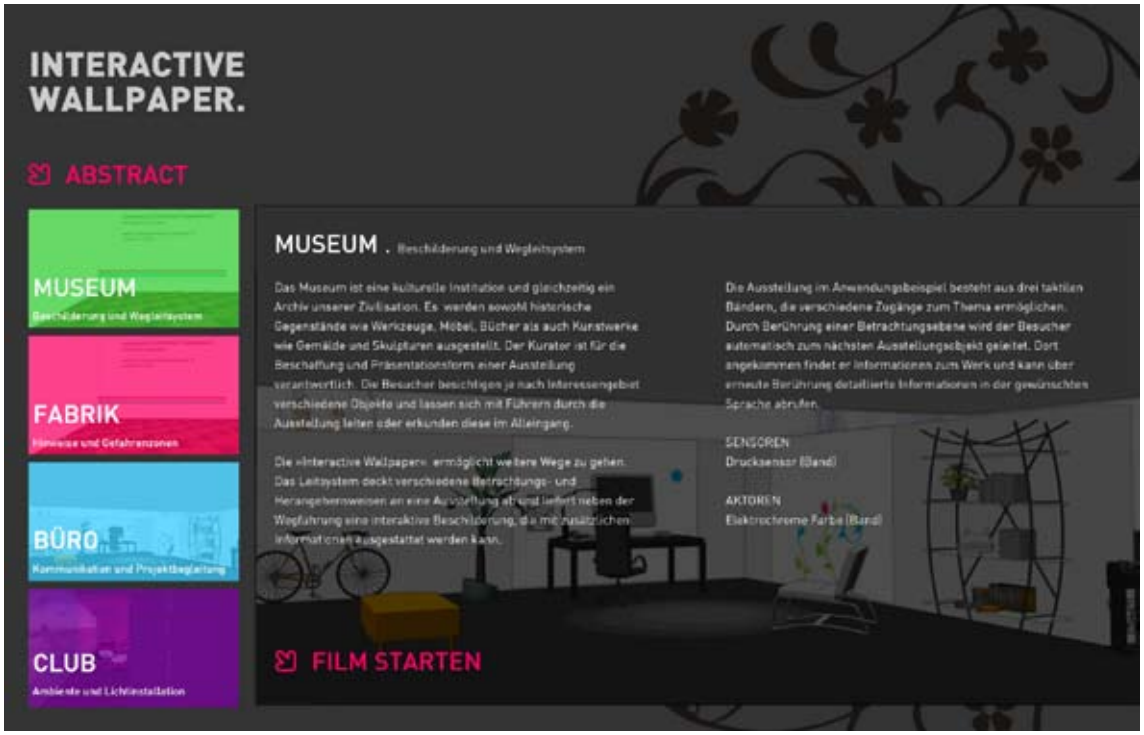


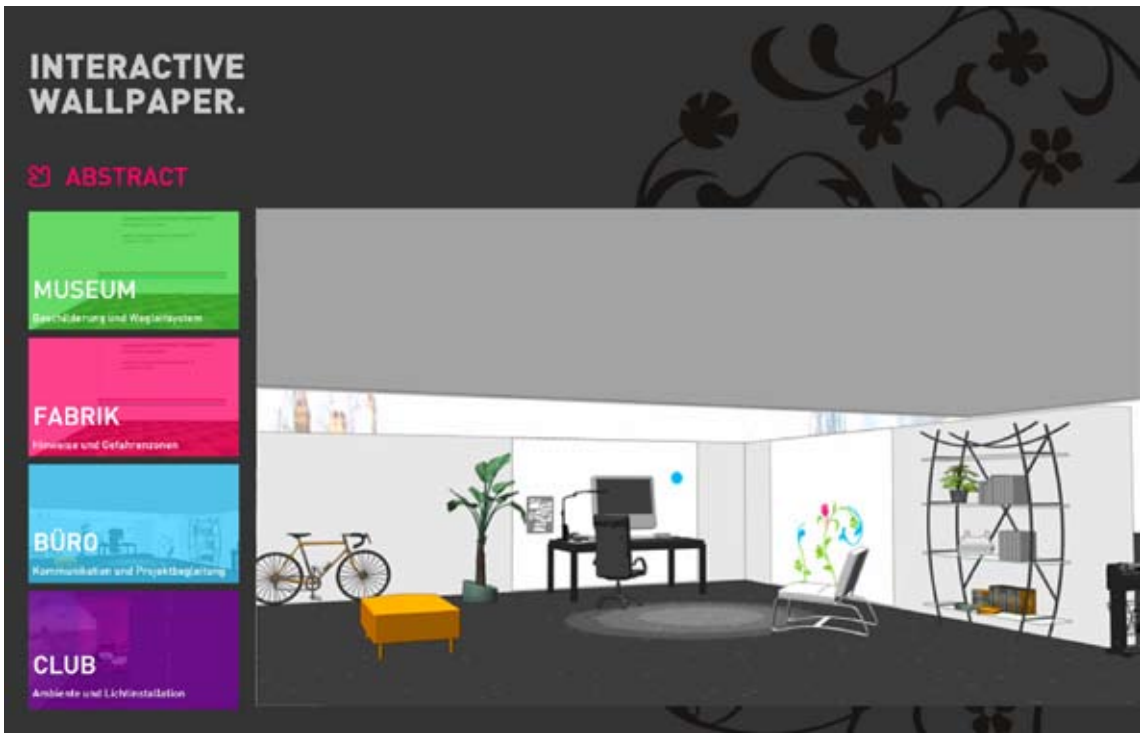
195-198 Anwendungsbeispiel Büro
199-202 Anwendungsbeispiel Club





203-204 Flash-Interface





DISKUSSION DER ARBEIT

Vor- und Nachteile

Der Prototyp stellt einen möglichen Lösungsansatz einer interaktiven Tapete dar. In Kombination mit den Demonstrationsfilmen werden verschieden Anwendungsbereiche vorgestellt.

Ein klarer Vorteil ist, dass die Tapete einen Beitrag zur Ambient Intelligence ist und das alltägliche Leben verbessern kann. Der tägliche Lärmpegel teilweise durch technische Geräte verursacht, kann durch visuelle Darstellungen im Raum vermindert werden. Ausserdem finden sich neue Ansätze für Leitsysteme auf Böden, Wänden und Säulen.

Der Prototyp zeigt durch dynamische Verfärbung eine neue Art der Informationsvisualisierung. Es wurden moderne Materialien und Technologieren verwendet. Allerdings ist die momentane Stromversorgung und der Stromverbrauch des Prototypen nicht für längere Betriebszeiten geeignet.

Ein weiterer Nachteil ist in der fehlenden Interaktion des Prototypen zu sehen. Die interaktion beschränkt sich momentan auf einen programmierten Kontroller und der Tapete. Da die Reaktionszeiten für die Verfärbungen bei 1-2 Minuten liegen, kann keine zeitnahmen Interaktion ermöglicht werden.

Für die Verbesserung des Prototypen sollten eine zu den Heizfolien alternative Lösung gefunden werden. Ausserdem wären weitere Experimente mit anderen Smart Materials denkbar. Eine Herausforderung ist auch in der Realisierung eines der beschriebenen Anwendungsbeispiel zu sehen.

KONKLUSION

Diese Arbeit setzt sich mit aktuelle Technologien wie SMART STRUCTRE, dem Paradigma der AMBIENT INTELLIGENCE, den neuartigen Werkstoffen SMART MATERIALS, den gestalterischen Grundlagen von MUSTERN und ORNAMENTEN sowie der Geschichte der TAPETE auseinander.

Mit dem Prototypen werden diese Grundlagen vereint und zu einer interaktiven Tapete entwickelt. Der Prototyp besteht aus einem schwarzen Bauwollstoff, der mit einem thermochromen Farbgemisch bedruckt ist. Die Farbe ist bis 30°C violett, verfärbt sich bei 31°C in rot und bei 47°C in weiss. Die Wärme wird von Heizfolien erzeugt, die über einen Kontroller computergesteuert werden. Aus diese Weise lassen sich gezielt Flächen hervorheben und zu einer Choreografie entwickeln. Die grafische Darstellung ist ein Rankenmuster, das harmonisch und ausgeglichen wirkt.

Mit vier erarbeiteten Demonstrationsfilmen und begleitenden Texten werden mögliche Anwendungsgebiete beschrieben. Ein Flash-Interface ist für die Steuerung der Filme verantwortlich.

Die theoretische Arbeit und die Anwendungsfilme sind in digitaler Form dem Dokument beigelegt. Der Prototyp kann während der Bachelor-Ausstellung angesehen werden.

ANHANG

Literatur

Anvil: Patterns and Palette Sourcebook: A Complete Guide to Choosing the Perfect Color and Pattern in Design; Rockport Publishers; Beverly; 2005

Architonic: Looking for the best scandinavian design selected by architonic; Architonic AG; Zürich; 2006

Bandyopadhyay, B.; Manjunath, T.C.; Umapathy, M.: Modeling, Control and Implementation of Smart Structures; Springer; Berlin Heidelberg; 2007

Buurman, Gerhard M.:Total Interaction - Theory and practice of a new paradigm for the design disciplines; Birkhäuser; Basel; 2005

Clarke, Sarah E. Braddock; O'Mahony, Marie: Techno Textiles 2; Thames & Hudson; London; 2007

Cole, Drusilla: 1000 Muster - Aus allen Epochen und Kulturen; Haupt; Bern; 2005

Design Center Stuttgart: Textildesign 1934-1984 am Beispiel Stuttgarter Gardinen; Landesgewerbeamt Baden-Würtenberg; Stuttgart; 1984

Deutsches Tapetenmuseum. Kassel: Deutsches Tapetenmuseum; Kasseler Druck- und Verlagshaus; Kassel;1955

Dawes, Brendan: Analog In, Digital Out: Brendan Dawes on Interaction Design; New Riders Press; Berkeley; 2006

Hu, Jinlian: Shape memory polymers and textiles; Cambridge; Woodhead; 2007

Jo, Carsten: Vorhang im Raum; Verlag der Tapeten-Zeitung; Stuttgart; 1956

Kieselbach, Burckhard; Möller, Werner: Bauhaustapete: Reklame & Erfolg einer Marke; DuMont; Köln 1995

Mattila, H.R.: Intelligent Textiles and Clothing; Woodhead Publishing; Cambridge; 2006

Neugebauer, Klara; Zimmermann, Ruth: Textile - Materialkunde; ABC-Propaganda; Zürich; 2005

Remagnino, Paolo: Ambient Intelligence; Springer; New York; 2005

Ritter, Alex: Smart Materials - in Architektur, Innenarchitektur und Design; Birkhäuser; Basel; 2007

Rullmann, Franz: Die Tapete - Geschichte, Herstellung, Handel; Verlagsanstalt Alexander Koch GmbH; Stuttgart; 1950

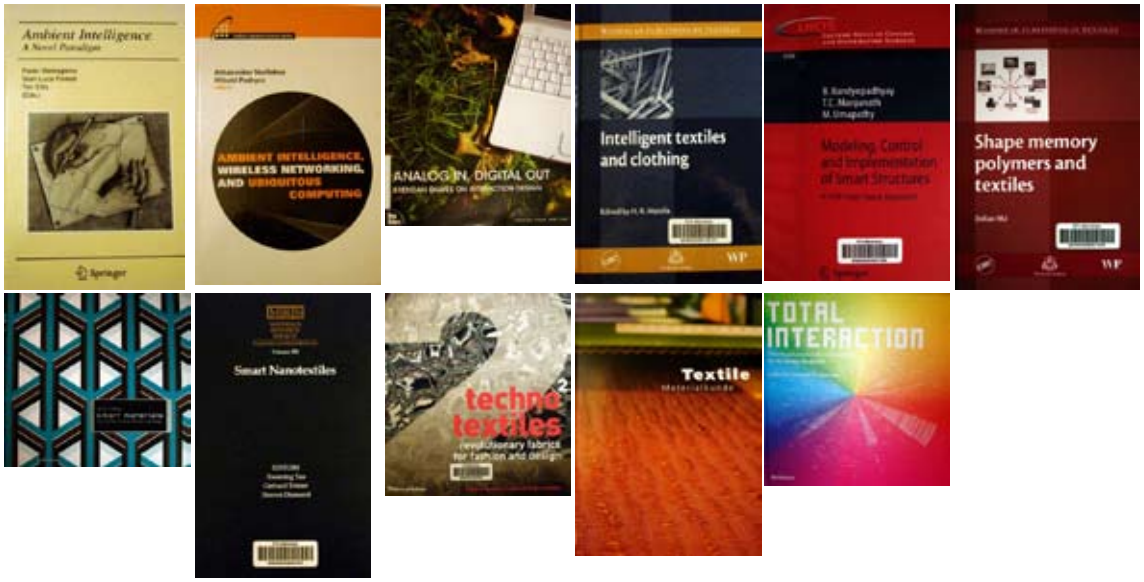
Rullmann, Franz: Handbuch der Tapete; Verlagsanstalt Alexander Koch GmbH; Stuttgart; 1969

Schmidt, Petra: Patterns. Muster in Design, Kunst und Architektur; Birkhäuser; Basel; 2005

Teynac, Françoise: Die Tapete - Raumdekoration aus fünf Jahrhunderten; Callwey; München; 1982

Vasilakos, Athanasios; Pedrycz, Witold: Ambient Intelligence, wireless networking, and ubiquitous computing; Artech House; Boston; 2006

Tao, Xiaoming: Smart nanotextiles; Materials Research Society; Warrendale 2006


Ambient Intelligence
A Novel Paradigm
AMBIENT INTELLIGENCE, WIRELESS NETWORKING, AND UBIQUITOUS COMPUTING
ANALOG IN, DIGITAL OUT
Intelligent textiles and clothing
Modeling, Control and Implementation of Smart Structures
Shape memory polymers and textiles
Smart Nanotextiles
techno textiles
revolutionary fabrics for fashion and design
Textile
TOTAL INTERACTION

TAPETEN
baubaustapete
Die Tapete
DIE TAPETE
HANDBUCH DER TAPETE
Pattern Palette
Patterns Muster in Design, Kunst und Architektur
LOOKING FOR THE BEST
SCANDINAVIAN DESIGN
VORHANG IM RAUM

Urheberrechtsnotiz

Hiermit bestätige ich, dass die Arbeit ohne fremde Hilfe, selbständig und nur unter Zuhilfenahme der angegebenen Quellen erstellt wurde.

DANKSAGUNG

Ich möchte mich vor allem bei Christoph Wieseke, Moritz Mihatsch und Anna Meyer bedanken. Weiterhin geht ein Dank an: Max Rheiner, Raphael Perret, Christian Weber, Sieb und Brot, Michael Hinderling, Michael Volkart und Elsa Anwand.