

# SMARTSKIN

D O K U M E N T A T I O N

ERGEBNISSE EINES EXPERIMENTELLEN WORKSHOPS ZU ADAPTIVEN GEBÄUDEHÜLLEN MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNGEN - AUS GESTALTERISCHER PERSPEKTIVE

ABB. RECHTS:  
DAS LAMELLENSYSTEM  
WAR DIE BASIS FÜR DEN  
WORKSHOP (COLT GMBH)

ABB. UNTEN:  
EINIGE FALTSTRUKTUREN  
UND FUNKTIONSPRINZIPIEN  
FÜR SICH ÖFFNENDE/  
SCHLIESSENDE FLÄCHEN



Die vorliegende Dokumentation des viertägigen Intensivworkshops smart<sup>skin</sup> umfasst Einführung, Inspiration, Aufgabenstellung und Workshopergebnisse. Ebenso zeigt sie den Entstehungsprozess von konzeptionellen Ideen über die experimentelle Weiterentwicklung bis hin zu veranschaulichenden Funktionsmodellen und Visualisierungen für Verschattungselemente mit Formgedächtnislegierungen.

Im Workshop wurden Prototypen generiert, in denen Formgedächtnislegierungen zur Ansteuerung von (sich öffnenden und schließenden) reaktiven Gebäudehüllen zum Einsatz kommen.

Die Ergebnisse wurden von den Teilnehmern mit professioneller Unterstützung aufbereitet und hochschulöffentlich präsentiert.

Der Workshop wurde im November 2016

vom Schwerpunkt "Experimentelle Materialforschung" des Fachgebiets Textil- und Flächendesign der weißensee kunsthochschule berlin durchgeführt. Projektleitung: Prof. Dr. Zane Berzina; Konzeption, Durchführung, Dokumentation: Veronika Aumann und Julia Wolf; Teilnehmer: Studierende des Textil- und Flächendesign der weißensee kunsthochschule berlin.

Den Rahmen bildete das vom Ministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte F&E-Projekt smart<sup>skin</sup> des Forschungskonsortiums smart<sup>3</sup>.

Das Projektkonsortium smart<sup>skin</sup> setzt sich aus Vertretern der Forschung zusammen: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Technische Universität Chemnitz, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik Dresden, und Vertretern der Industrie: SKZ - KFE GmbH,

## INHALT

### EINFÜHRUNG

Reaktive Gebäudehülle S. 02

### WORKSHOP / THEMENBEREICHE

Lineare Strukturen S. 04

Modularität S. 10

Ansteuerung (FGL) S. 16

Material S. 22

Farbe S. 28

Licht & Schatten S. 32

### PROZESS

Arbeitsprozess S. 40

Präsentation S. 44

### FAZIT

Designstudie & realer Kontext S. 46

Colt International GmbH, Bilfinger Bauperformance GmbH, vertreten durch SGS Ingenieure, Energie Autark GmbH und Cavertitzer Elektromontage GmbH. Die weißensee kunsthochschule berlin wurde für die gestalterische Erweiterung der Fassaden-Konzepte hinzugezogen.

# REAKTIVE GEBÄUDEHÜLLEN

Kann eine Gebäudehülle aktiv auf die Umgebung reagieren? Welche Informationen nehmen wir über eine Gebäudefassade wahr? Welche Rolle spielt die Material- und Oberflächengestaltung im architektonischen Kontext? Welche funktionalen Eigenschaften übernimmt eine Fassade? Wie können autarke Steuerungssysteme für Gebäude funktionieren?



ABB. OBEN & RECHTS:  
STEUERBARER SONNENSCHUTZ

© AL BAHAR TOWERS,  
ABU DHABI, AEDAS ARCHITECTS, 2016



Durch reaktive Gebäudehüllen können im Innenraum beispielsweise Lichtverhältnisse reguliert, Luftzirkulationen gesteuert und Raumklimas angepasst werden. Im Außenraum werden durch veränderbare Fassaden vielfältige optische Effekte oder Informationsanzeigen umsetzbar.

Im F&E-Projekt smart<sup>skin</sup> wird u.a. die autarke Ansteuerung von Verschattungselementen für Gebäudehüllen erforscht. Hierfür wird der Wirkmechanismus eines bestehenden Lamellenelements einer Fassade durch Formgedächtnislegierungen ersetzt und dieses Funktionsprinzip erprobt. Die Verwendung von FGL wird vor allem im Bezug auf funktionale Gesichtspunkte (Funktionstüchtigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Zuverlässigkeit, Verstellbarkeit, Bedienbarkeit und Sicherheit) untersucht. Im Gegensatz dazu wurde sich im Workshop smart<sup>skin</sup> experimentell und grundsätzlicher mit einer sich öffnenden und schließenden Gebäudehülle auseinandergesetzt. Ziel war hier die Inspiration des Forschungskonsortiums zu verschiedenen Themenfeldern im Kontext von reaktiven Gebäudehüllen - im Gegensatz zur Entwicklung und Präsentation eines einzelnen, "fertigen" Konzepts.

Die verschiedenen Themenfelder, die die Studierenden in Gruppen gemeinsam bearbeitet haben, und die die Kapitel dieser Dokumentaion bilden, sind:

**LINEARE STRUKTUREN**  
**MODULARITÄT**  
**ANSTEUERUNG**  
**MATERIAL**  
**FARBE**  
**LICHT & SCHATTEN**

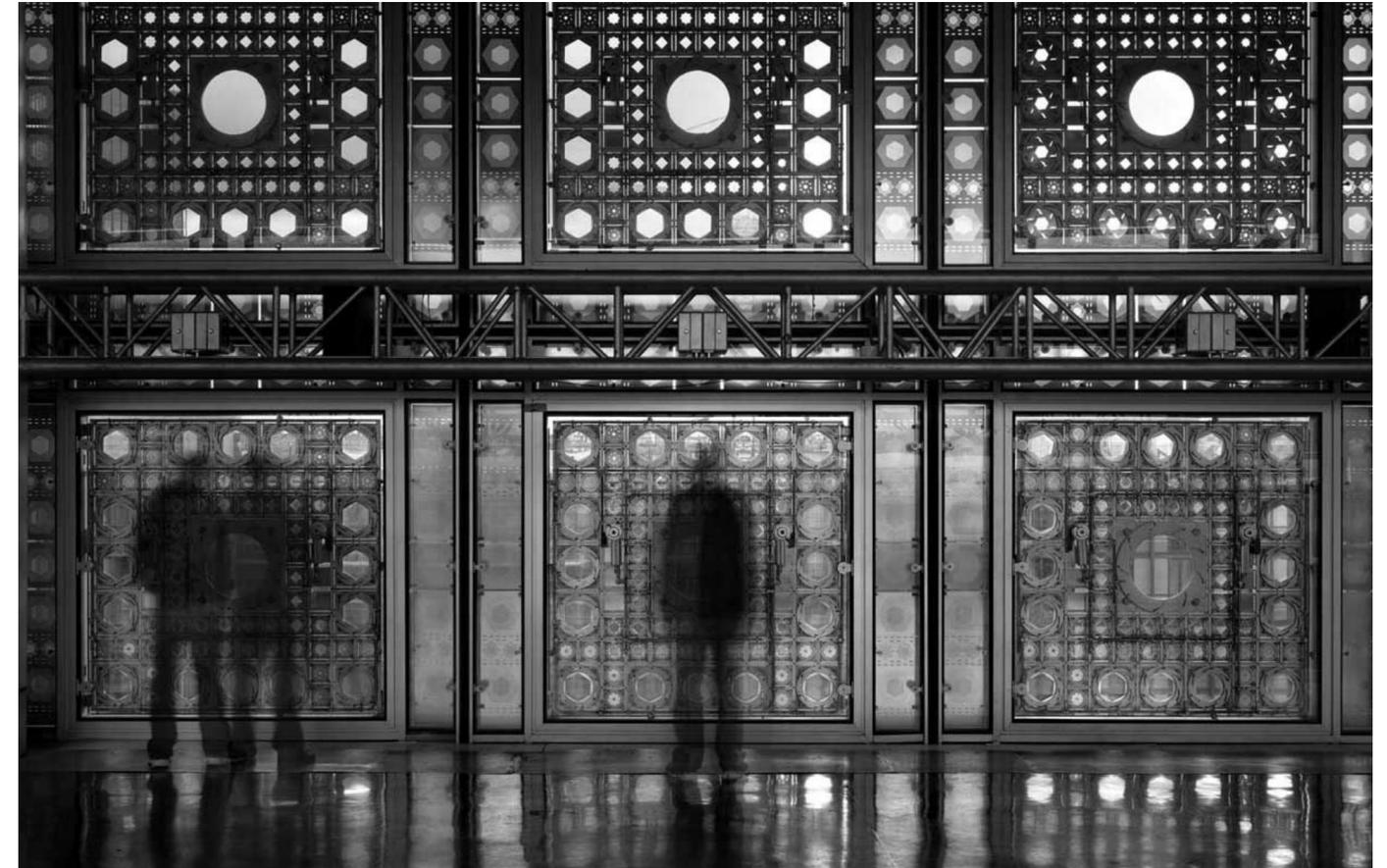


ABB. OBEN:  
PARTIELLE DURCSICHT

© INSTITUTE DU MONDE ARABE, PARIS, JEAN NOUVEL, 1987

ABB. UNTEN & LINKS:  
REGULIERUNG VON LUFT UND FEUCHTIGKEIT

© ACHIM MENGES, HYGRO SKIN METEOROSENSITIVE PAVILION, UNIVERSITÄT STUTTGART, 2012



# LINEARE STRUKTUREN



BEISPIELE FÜR VIELFÄLTIGE STRUKTUREN UND FLÄCHEN, DIE AUF BASIS VON LINIEN ENTSTEHEN.

ABB. LINKS:  
VLIESTOFF SCHWARZ / WEISS



ABB. RECHTS:  
LAMPION, LAMELLEN

ABB. RECHTS:  
LAMELLENPILZ  
© PAUL FRIES



ABB. UNTEN:  
FÄCHER  
© AUKTIONSHAUS  
KIEFER



ABB. OBEN:  
FLAMINGO FEDERN  
© MATTHIAS BESANT

ABB. RECHTS:  
KERAMIKSTÄBE, FASSADE  
MUSEUM BRANDHORST  
© MUSEUM BRANDHORST

ABB. UNTEN:  
ROLLO  
© VELUX



Auf Basis von linearen Strukturen entwarfen die Studierenden unterschiedliche einzelne Elemente, die über ein Öffnungs- und Schließprinzip verfügen.

AUFGABE

- Untersuchung von Möglichkeiten zur linearen Konstruktion von Flächen
- Gestaltung von Systemen und Elemente auf Basis von linienförmigen Strukturen

ZIEL

Generierung einer sich öffnenden und schließwenden Fläche

FORM

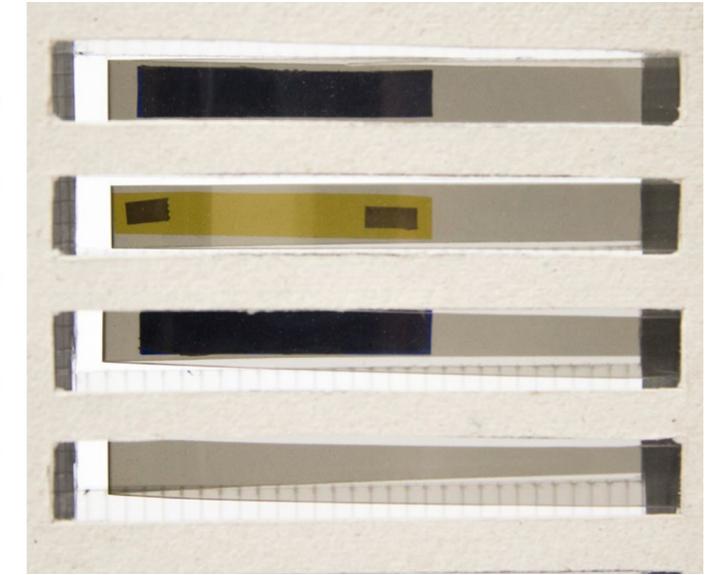
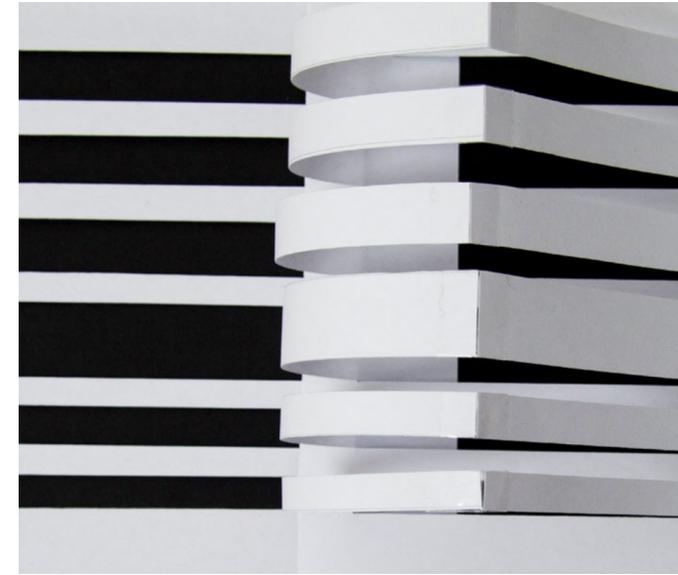
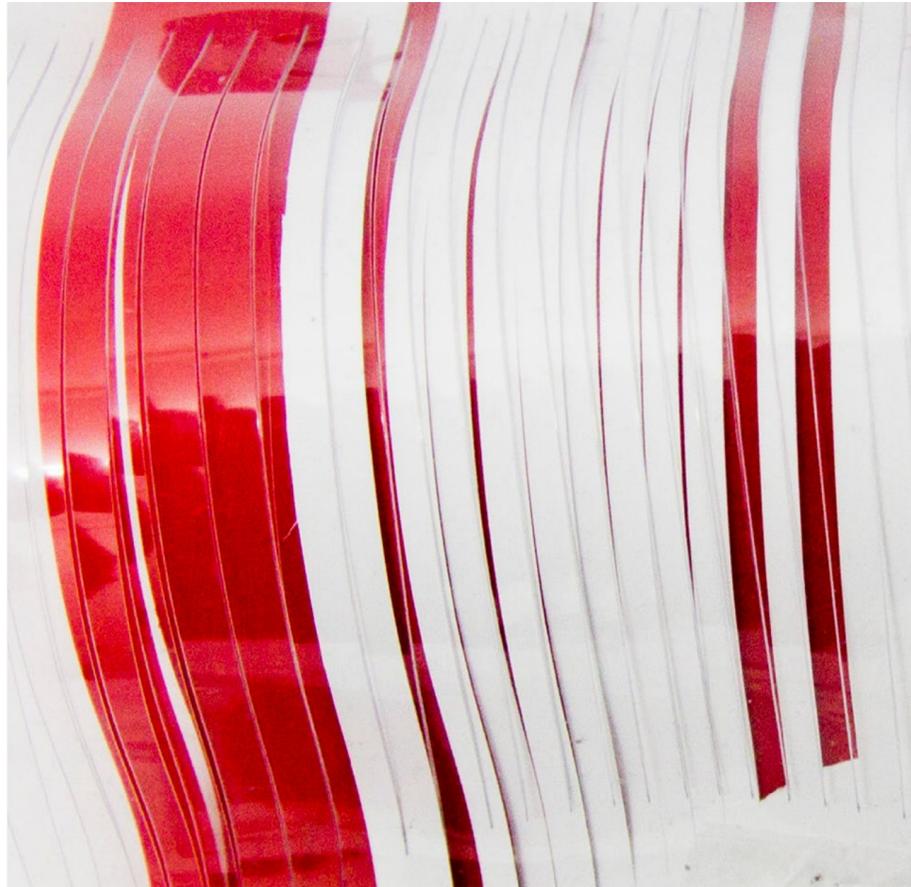
Skizzen, Papiermodelle, Visualisierungen, Materialversuche, Proben, Funktionstests

TECHNIK

Falten, Scheiden, Schichten, Kleben, Zeichnen, Formen, Illustrator...

FRAGEN

- Wie funktioniert das lineare Element?
- Wie genau bewegt es sich und wie sind die unterschiedlichen Stadien?
- Wie kann es befestigt werden?
- Welche Besonderheiten hat das System?



# LINEARE STRUKTUREN

ABB. OBEN:  
UNTERSCHIEDLICHE  
BREITE DER STREIFEN,  
MEHRLAGIGKEIT

ABB. UNTEN:  
ORGANISCHE  
LINIENFÜHRUNG

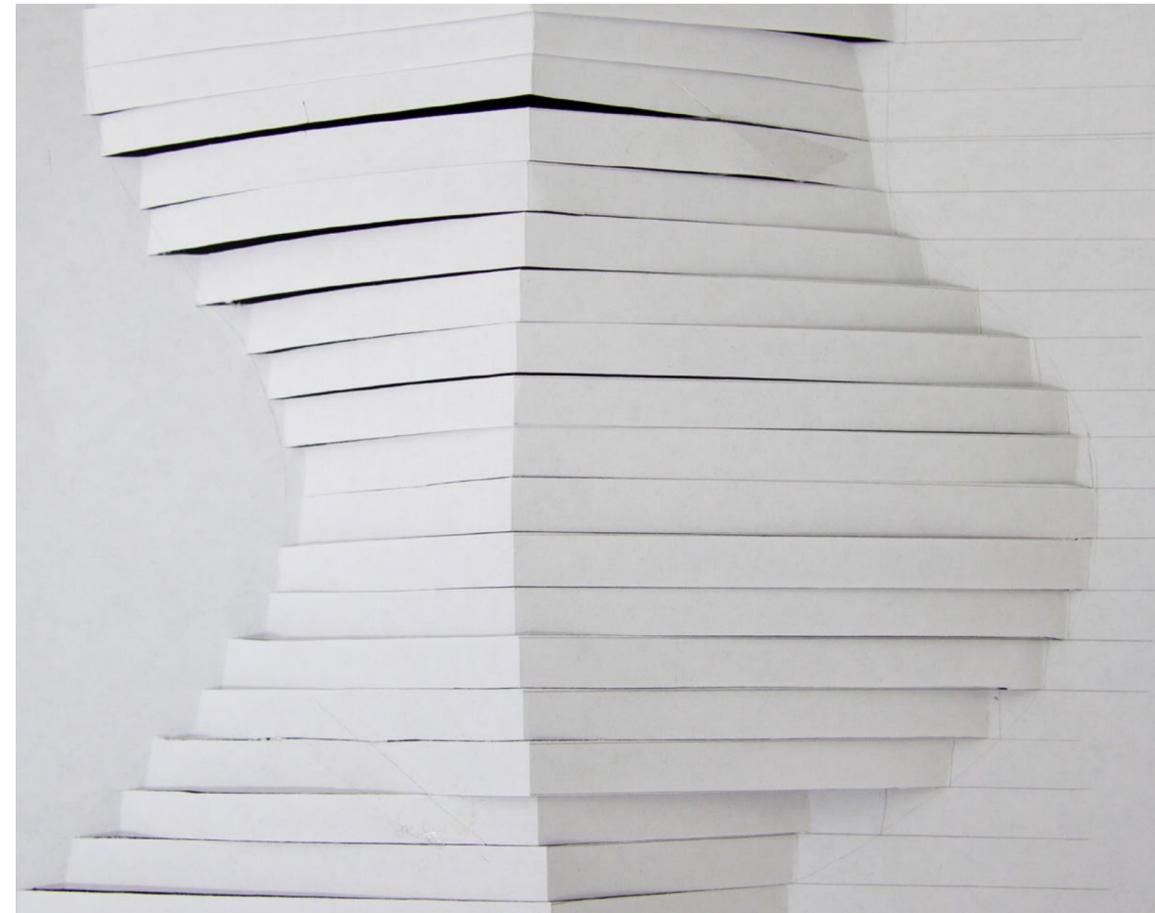
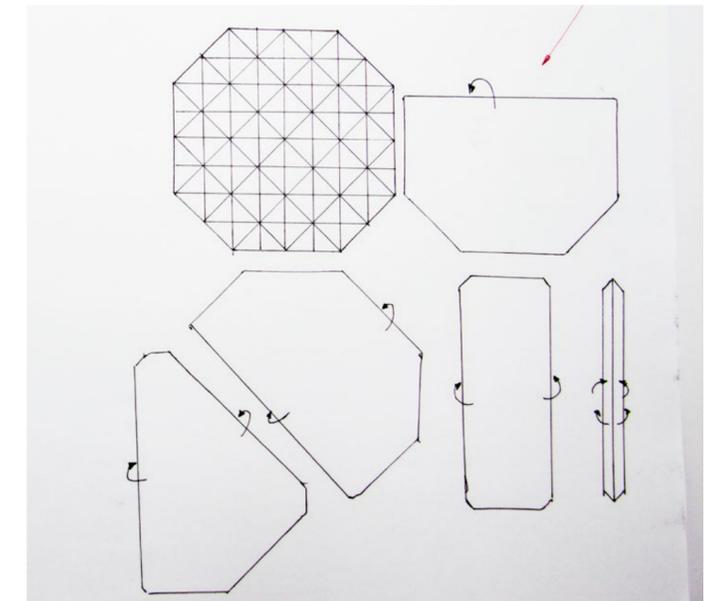
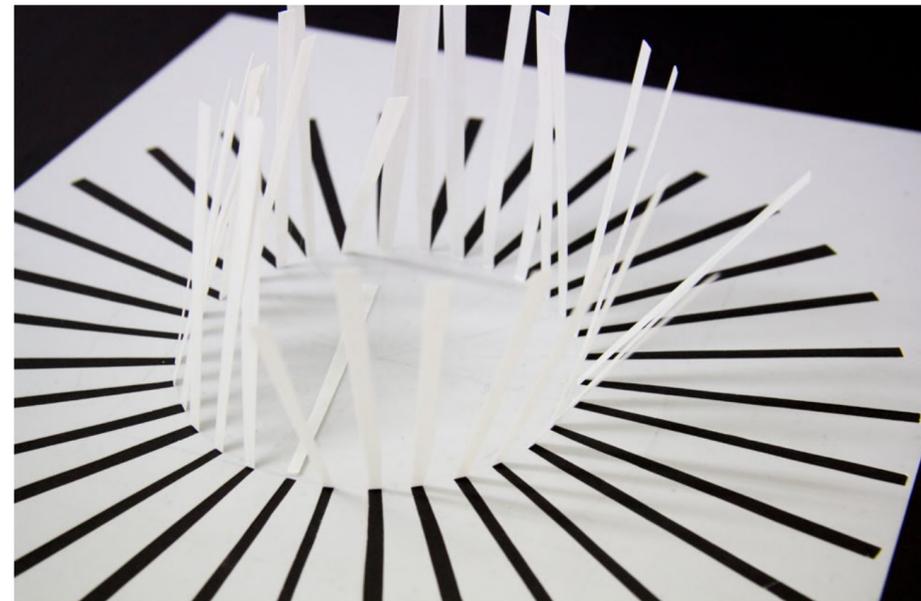
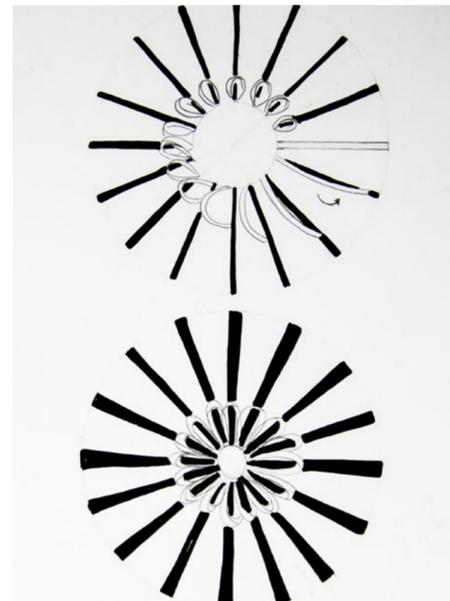
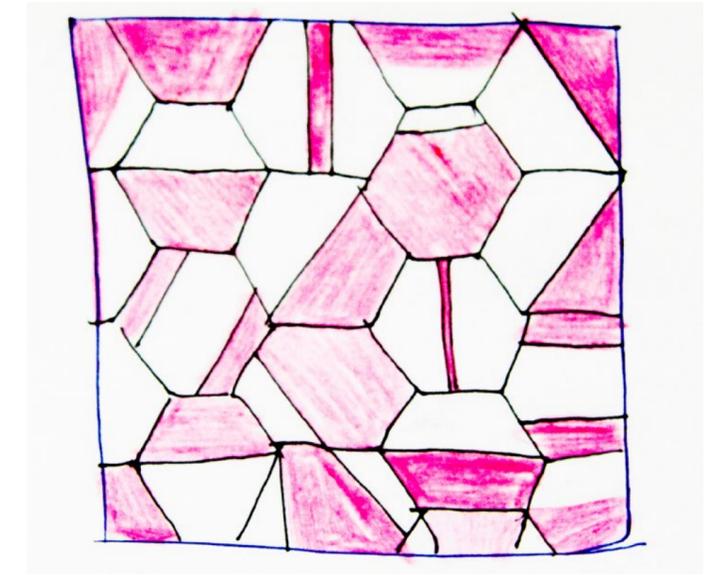
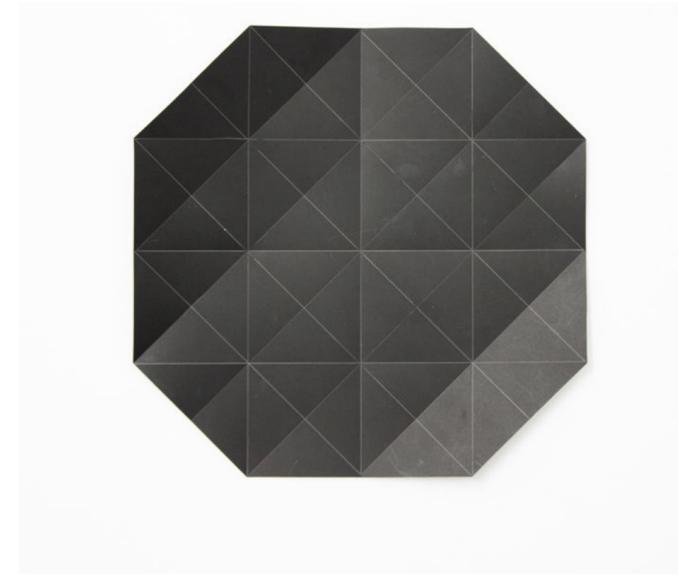
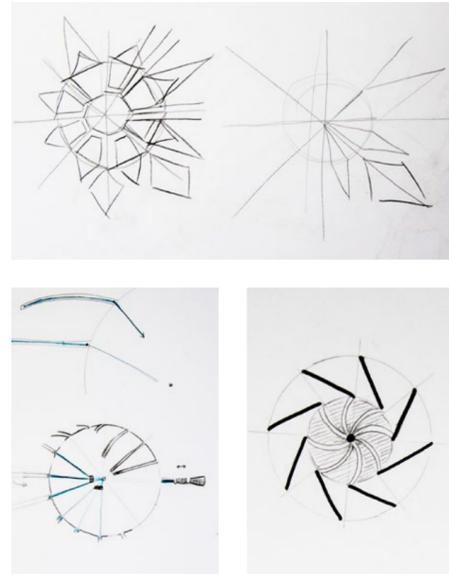
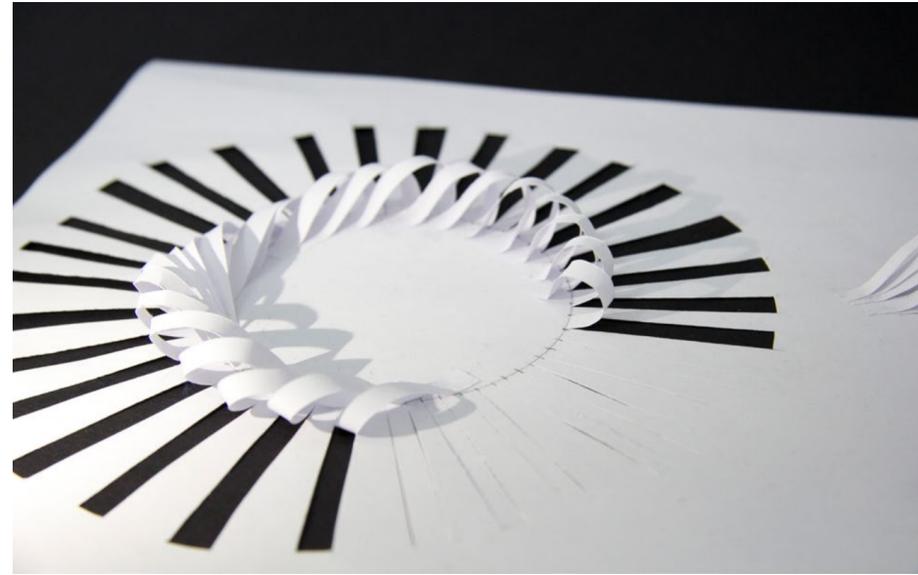


ABB. OBEN:  
MEHRLAGIGE LINEAR  
EINGESCHNITTE FLÄCH-  
EN LASSEN SICH GEGEN-  
EINANDER VERSCHIEBEN

ABB. LINKS:  
VERSETZTE EINSCHNITTE  
LASSEN KURVEN ENTSTE-  
HEN, KNICKE ERMÖG-  
LICHEN TIEFE





# (LINEARE) STRUKTUREN

ABB. OBEN:  
KREISFÖRMIGE ANORD-  
NUNG DER ÖFFNUNGEN

ABB. RECHTE SEITE:  
VIELFÄLTIGES FALTUNGSS-  
SYSTEM EINES HEXAGO-  
NALEN ELEMENTS

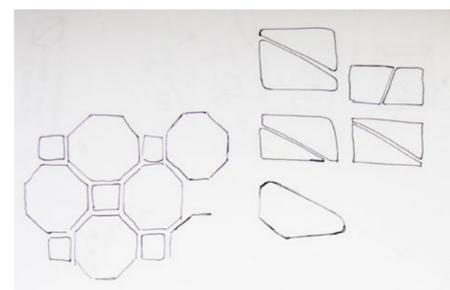
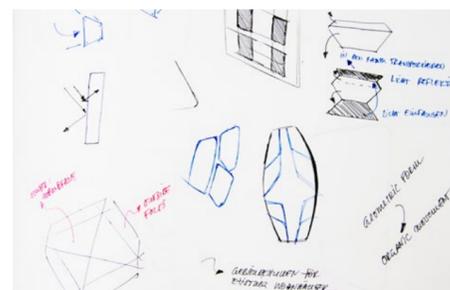
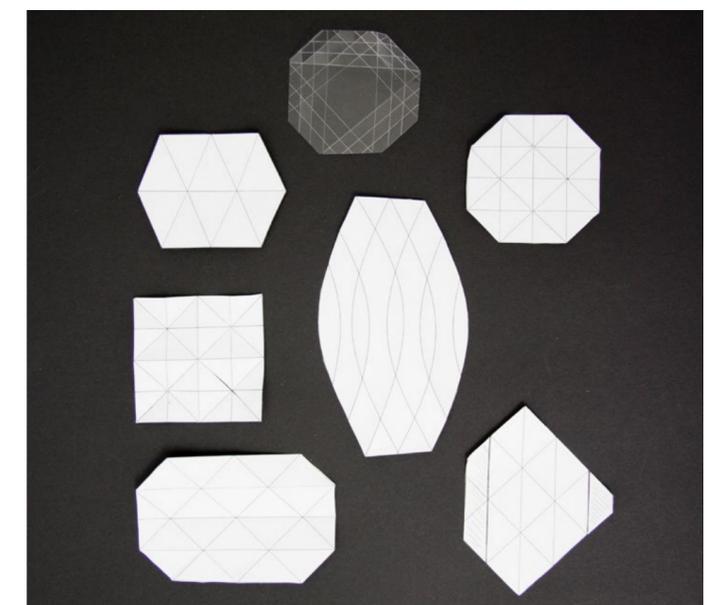


ABB. LINKS:  
STUDIEN



# MODULARITÄT

## BEISPIELE AUS FASSADENKONSTRUKTION UND ARCHITEKTUR

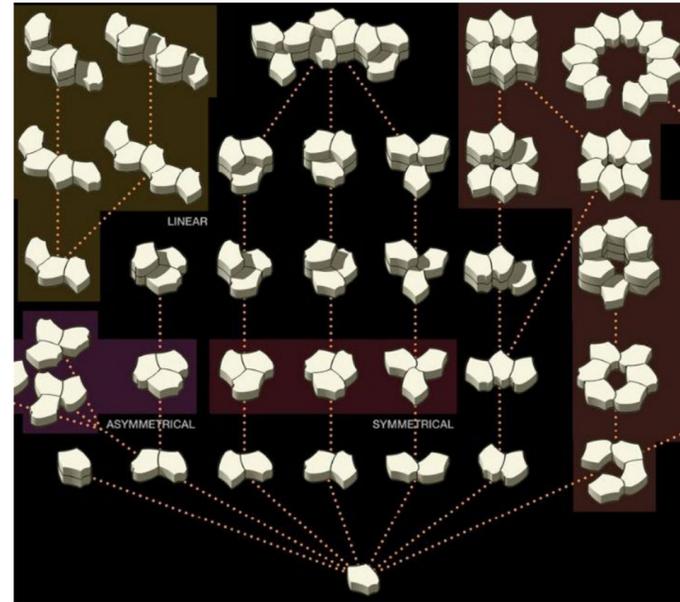
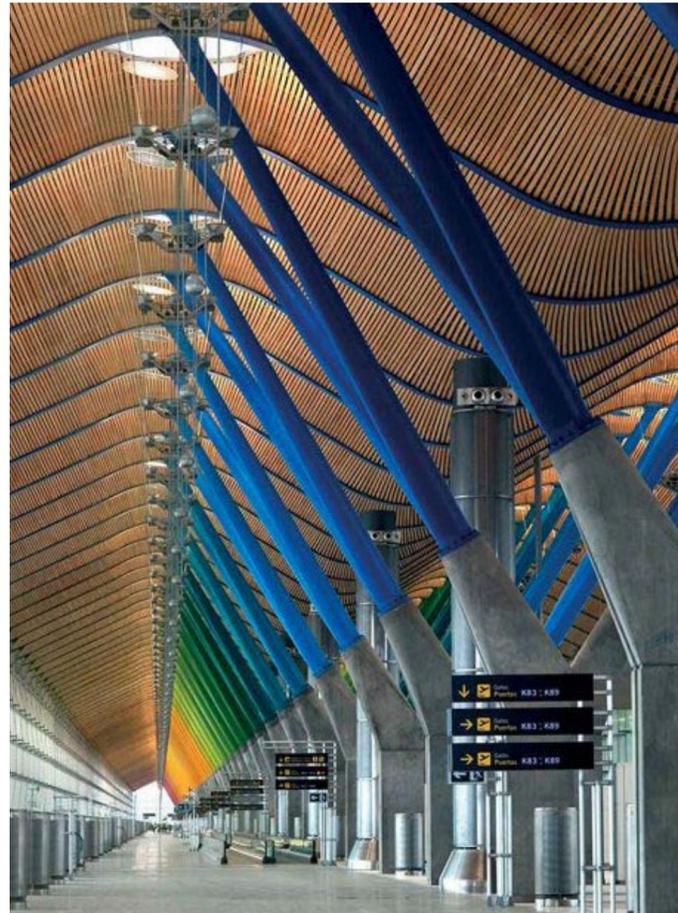


ABB. LINKS:  
FLUGHAFEN MADRID  
© RICHARD ROGERS, ESTUDIO LAMELA

ABB. OBEN:  
ANORDNUNGEN  
© MODULAR CAPSULES

ABB. UNTEN:  
DREIECKIGE FASSADENELEMENTE  
© FIRMA ROSCHMANN

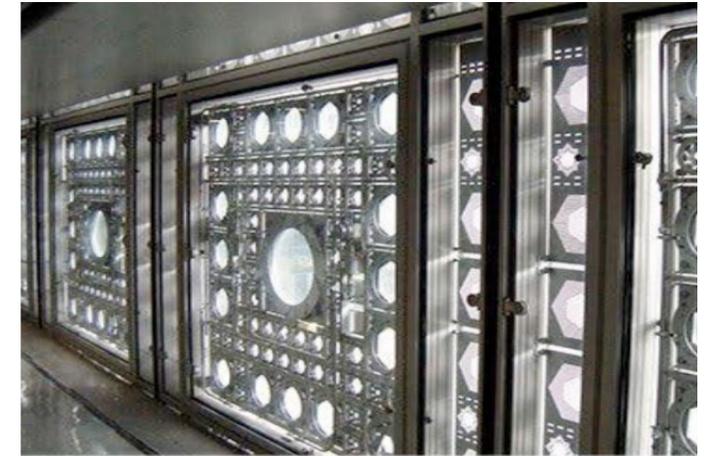
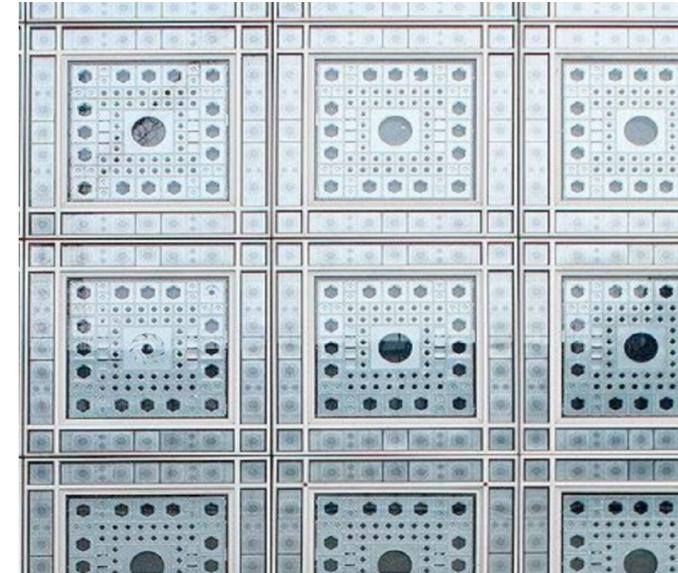
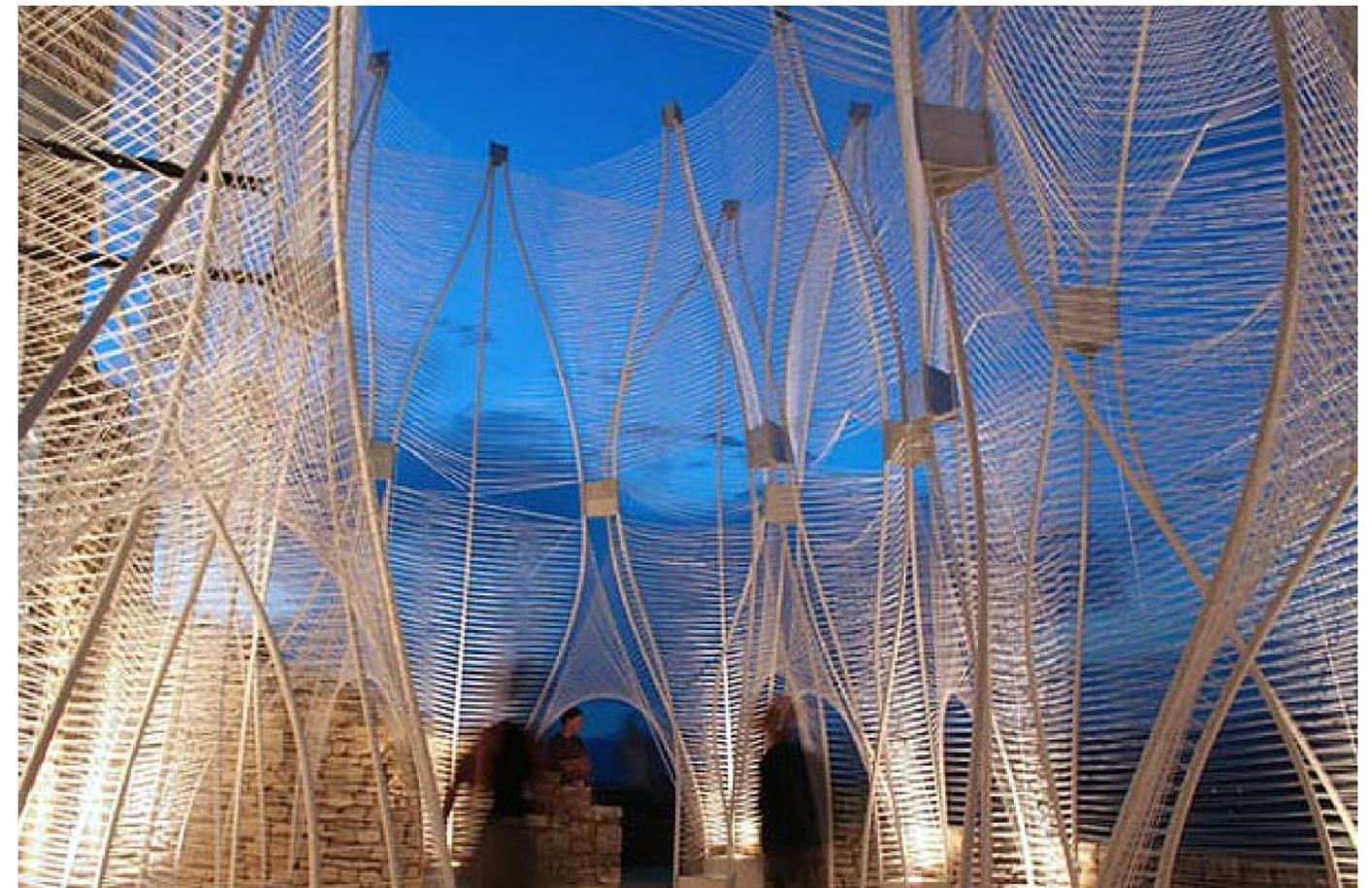
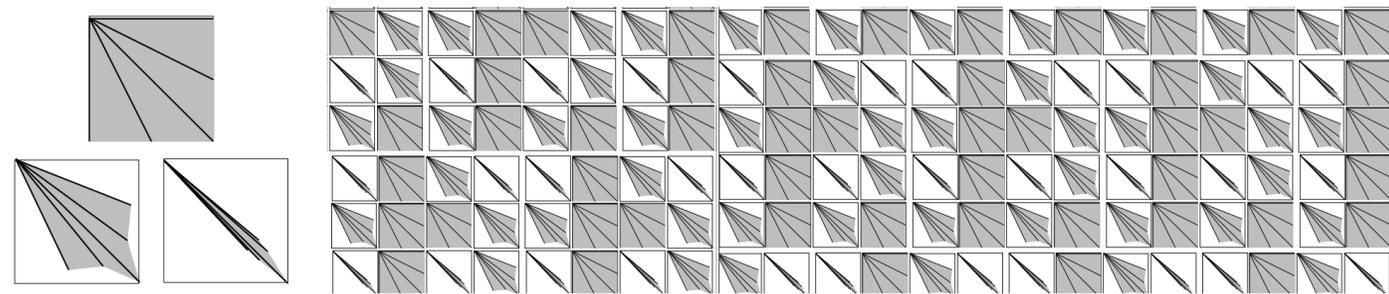
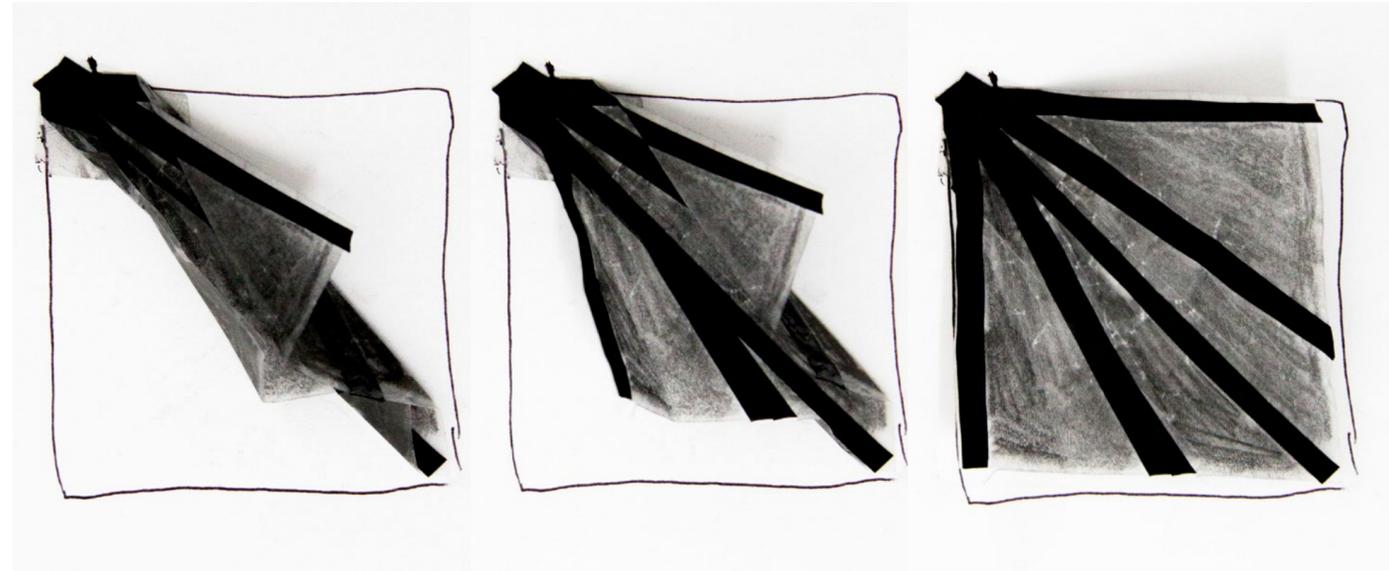


ABB. OBEN:  
DREHBARE ELEMENTE  
KÖNNEN DIE FASSADE  
PARTIELL VERDUNKELN  
© INSTITUTE DU MONDE  
ARABE, JEAN NOUVEL,  
1987

ABB. UNTEN:  
HOLZSTRUKTUR  
© NA RCHITECTS WIND-  
SHAPE



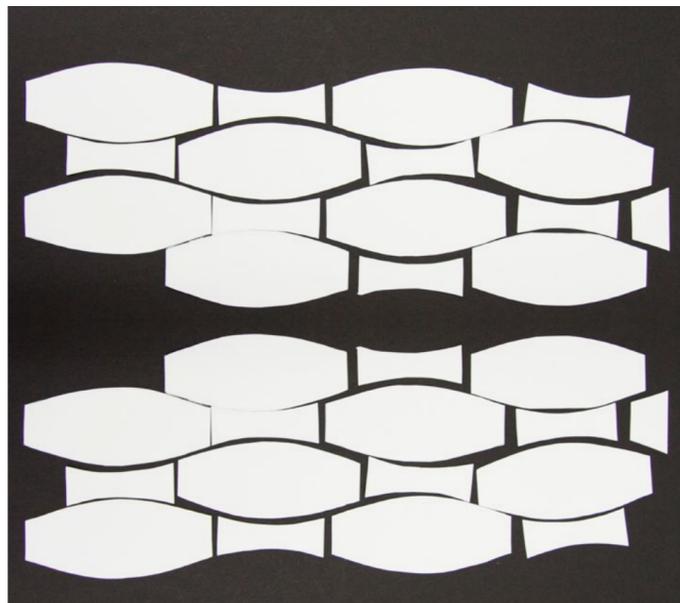
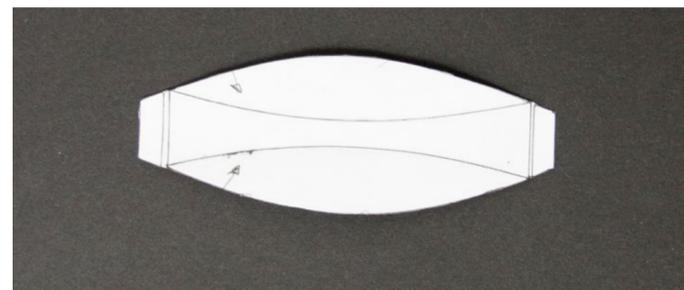


# MODULARITÄT

EINZELELEMENTE UND ZUSAMMENSETZUNG ZUR FLÄCHE ALS FASSADE

ABB. OBEN: UNTERSCHIEDLICHE STADIEN DES FÄCHERFÖRMIGEN MODULS

ABB. UNTEN: ZWEI VERSCHIEDENE MODULE ERGEBEN EIN SYSTEM



Vom Element zum Modul: aufbauend auf die erarbeiteten Elemente und Strukturen wird nun untersucht, wie sich diese zu veränderbaren Flächen zusammensetzen lassen.

**Aufgabe**

- Studien zur Anordnungen der linearen Konstruktionselemente
- Entwicklung einer modularen Struktur eines

**Systems**

- Untersuchung verschiedener Maßstäbe für einzelne Module (architektonischen Kontext)
- Durchspielen verschiedener Modulanordnungen für eine größere Fläche

**Form**

- Skizzen, Papiermodelle, Visualisierungen (Zeichnen, Kopieren, Falten etc.)

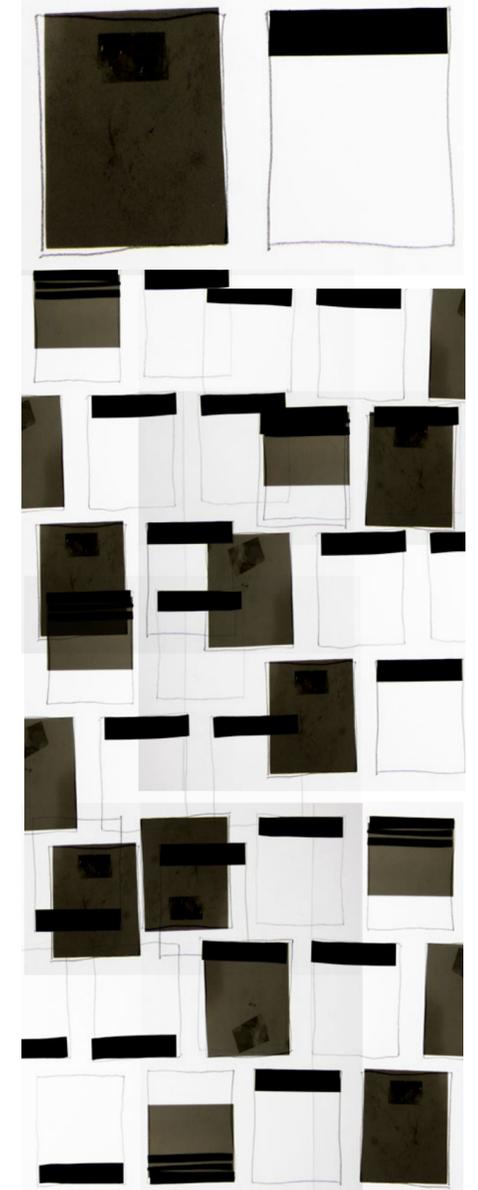
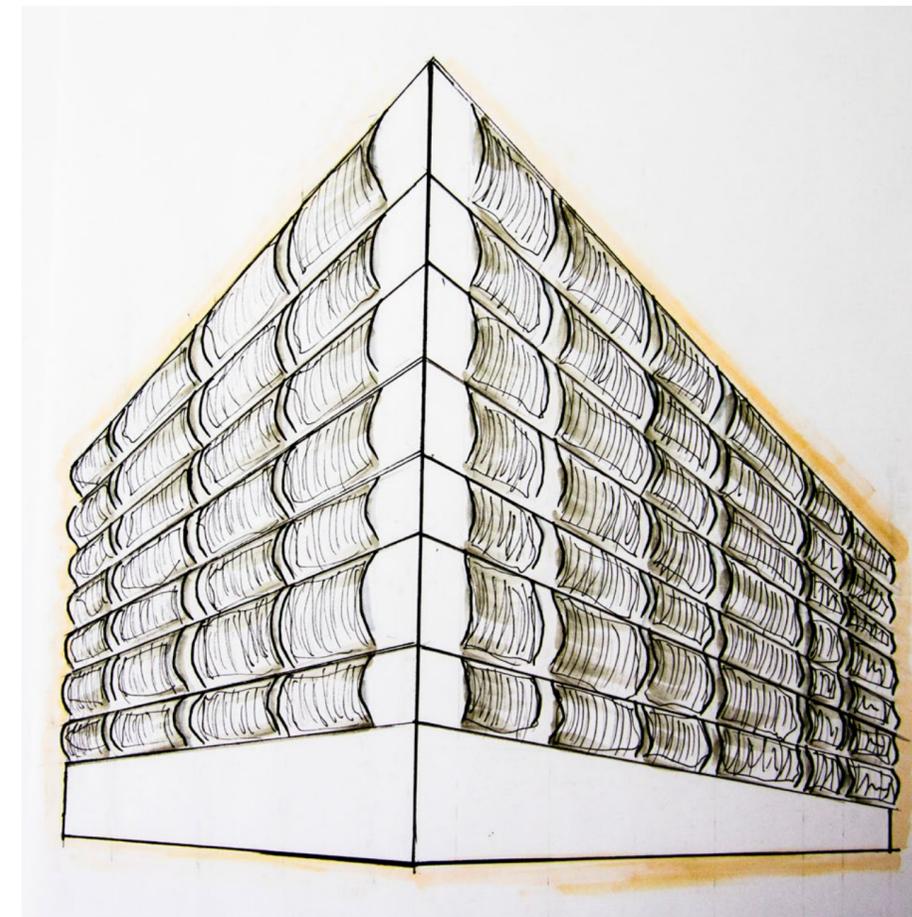


ABB. LINKS: STEUERBARES, RECHTECKIGES EINZELMODUL UND GEORDNETE ANBRINGUNG VON VIELEN MODULEN AN EINER FASSADE

ABB. OBEN: ZWEI STADIEN DES QUADRATELICHEN ELEMENTS, SKIZZE ZUR LOSEN VERTEILUNG AUF EINER FLÄCHE

**FRAGEN**

- Wie funktionieren mehrere einzelne Elemente als Modul?
- Besteht die Fläche aus gleichen oder unterschiedlichen Elementen?
- Benötigt es ggf. eine Kombination aus mehreren Ebenen und Modulen?
- Wie wird das Modul angesteuert?
- Auf welchen Reiz reagiert das Modul?
- Wie und wo wird das Modul befestigt?

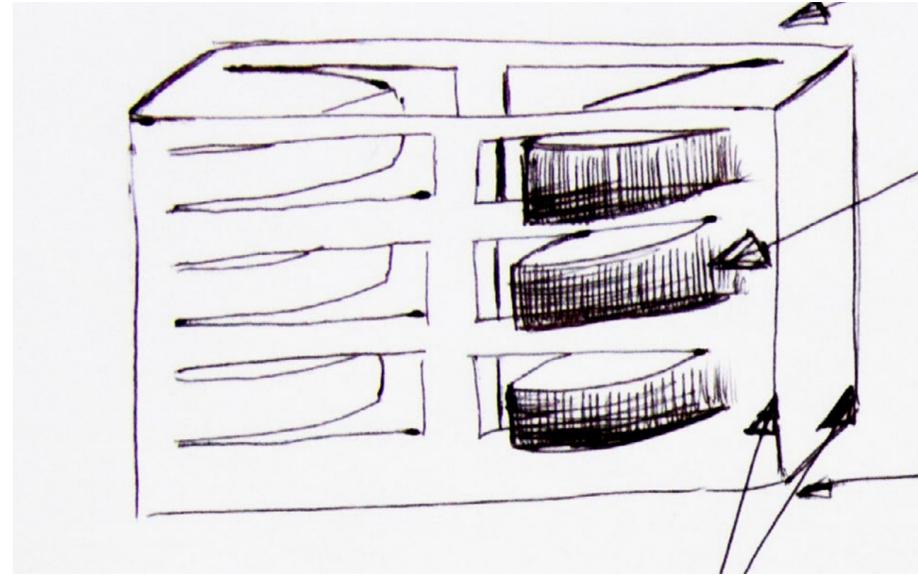
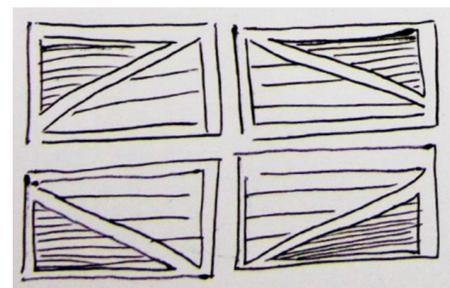
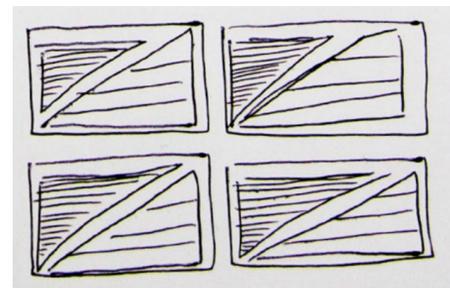
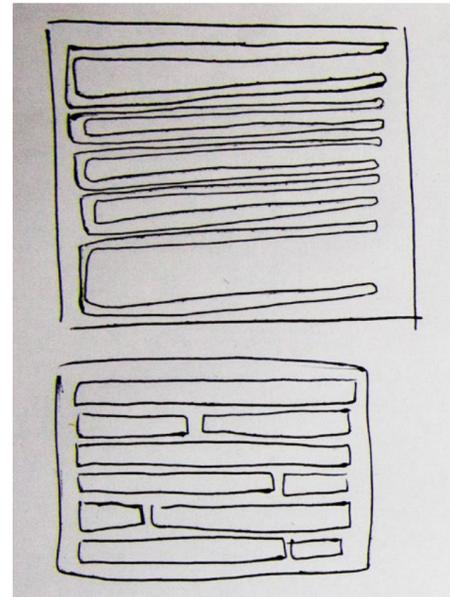


ABB. LINKS:  
SKIZZE DES RECHTECK-  
IGEN, SICH IN ZWEI RICH-  
TUNGEN ÖFFNENDEN  
EINZELMODULS

ABB. LINKE SPALTE:  
WEITERE MÖGLICHKEIT-  
EN ZUR ANORDNUNG  
DER EINSCHNITTE EINES  
MODULS GLEICHEN AUF-  
BAUS

ABB. UNTEN:  
GLEICHE UND UNTER-  
SCHIEDLICHE ELEMENTE  
KÖNNEN IM RASTER DER  
FLÄCHE EINGESETZT  
WERDEN



# MODULARITÄT

## EINZELELEMENTE UND ZUSAMMENSETZUNG ZUR FLÄCHE ALS FASSADE

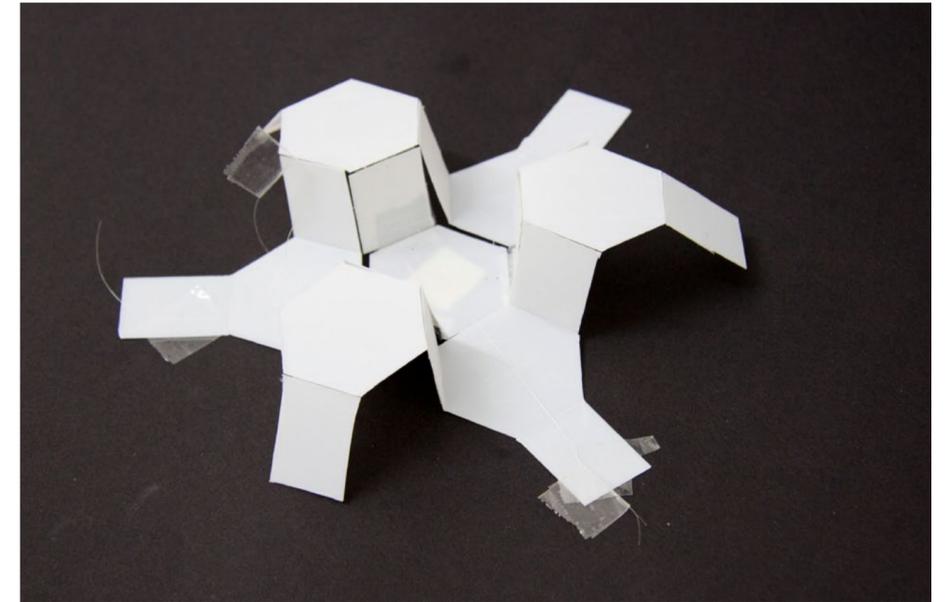
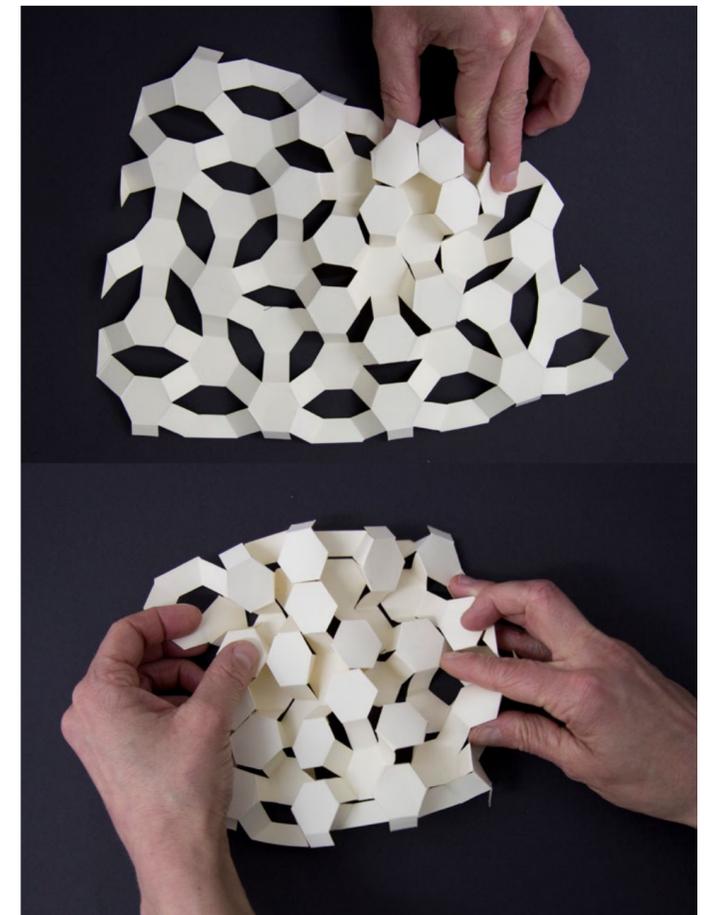


ABB. DIESE SEITE:  
BEWEGLICHKEIT DURCH  
AUSSPARUNGEN IM  
MATERIAL. EINZELMODUL  
UND FLÄCHENWIRKUNG



# ANSTEUERUNG

PRINZIPIEN ZUM ÖFFNEN UND SCHLIESSEN DER ELEMENTE MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNG

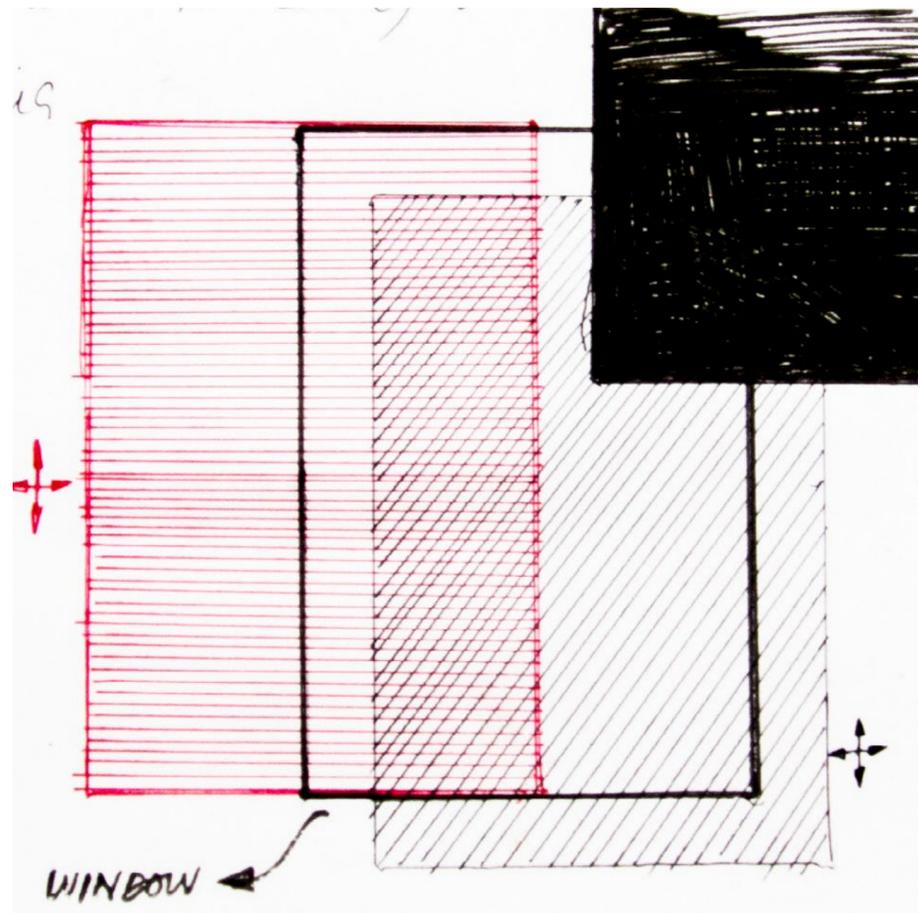
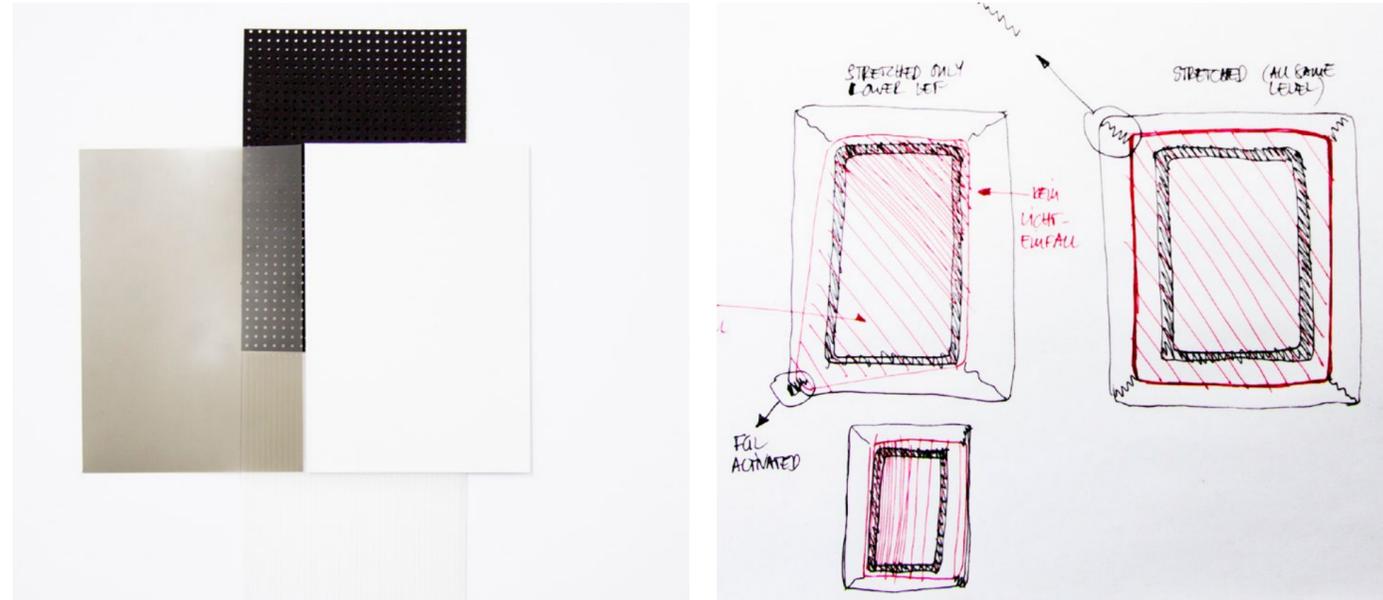


ABB. OBEN:  
FGL-FEDERN VERSCHIEBEN UND ZIEHEN EINE EBENE DES MEHRLAGIGEN MODULS IN DIE GEWÜNSCHTE POSITION

ABB. UNTEN:  
MÖGLICHKEITEN ZUR VERSCHIEBUNG DER UNTERSCHIEDLICHEN EBENEN

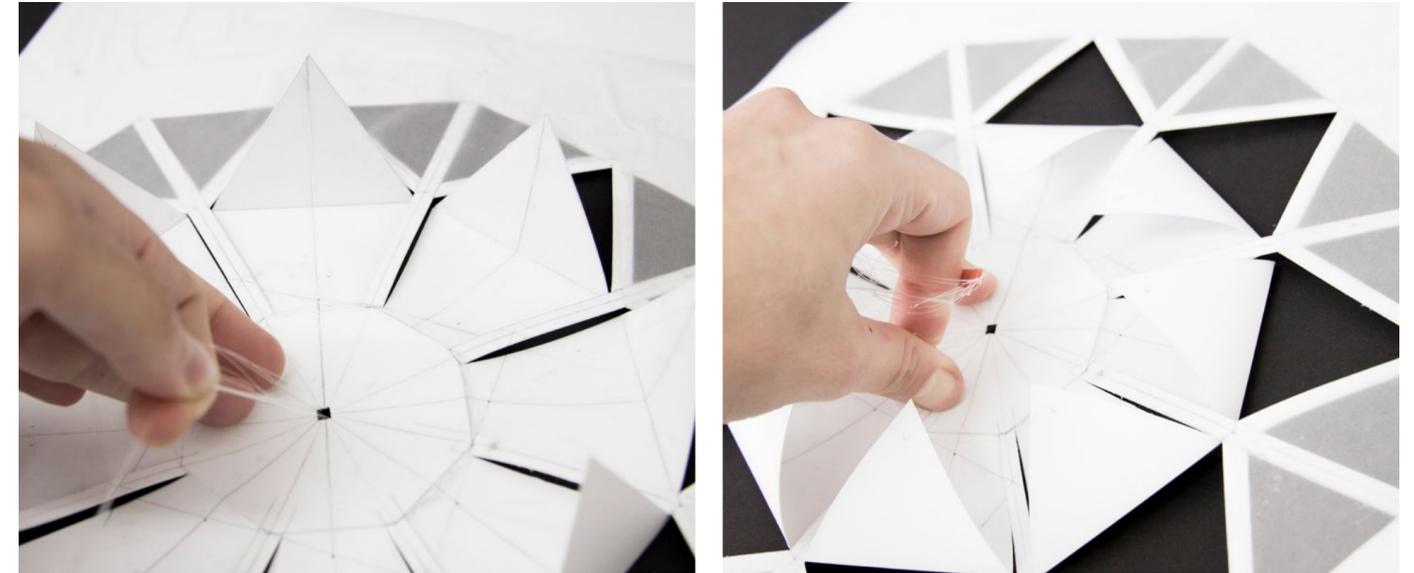
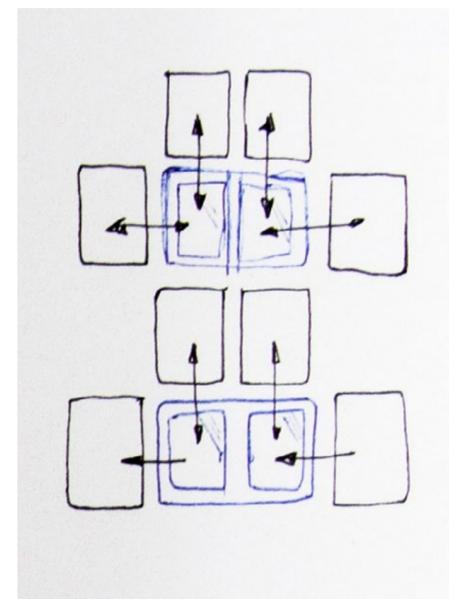


ABB. OBEN:  
DRAHTSEILKONSTRUKTIONEN BÜNDELN DIE KRÄFTE AN EINEM PUNKT. SO KANN EINE FGL-FEDER MEHRERE KLEINE TEILE GLEICHZEITIG BEWEGEN

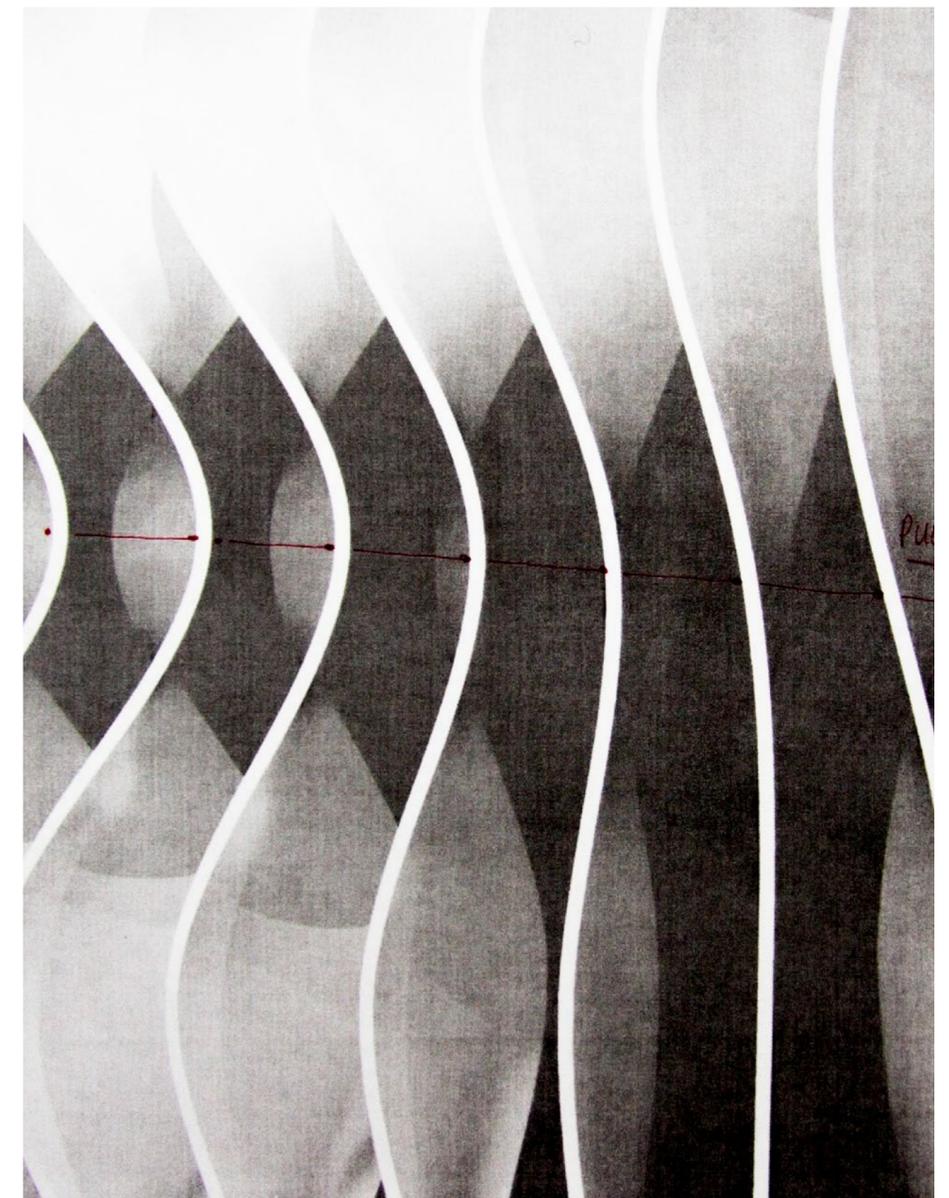
WIE KÖNNTE SICH DIE ENTWorfENE STRUKTUR BZW. DAS ENTWICKELTE MODUL TATSÄCHLICH MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNGEN STEuern LASSEN?

Nach der Einführung in Funktionsprinzipien von Formgedächtnislegierungen wurden die Skizzen zur Ansteuerung überarbeitet und die Papiermodelle teilweise umstrukturiert, um tatsächlich beweglich und durch FGL angesteuert werden zu können.

## ANSTEUERUNGSMÖGLICHKEITEN

- Trigger Prinzipien
- Kräfteverhältnisse
- Komplexität
- Ansteuerung & Rückstellung
- architektonischer Kontext: wird die Bewegung autark durch Umgebungswärme oder gezielt durch Bestromung ausgelöst?

ABB. RECHTS:  
DER ZWISCHEN DEN LAMELLEN BEFESTIGTE FGL-DRAHT IST SO PROGRAMMIERT, DASS SICH DIESE BEI ERWÄRMUNG GEGENEINANDER AUFDREHEN UND SO MEHR LICHT HINDURCHLASSEN



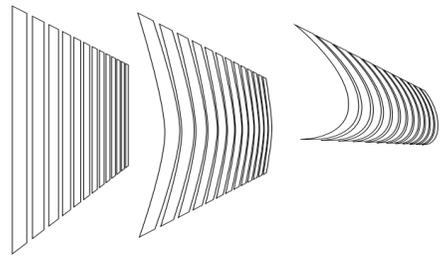
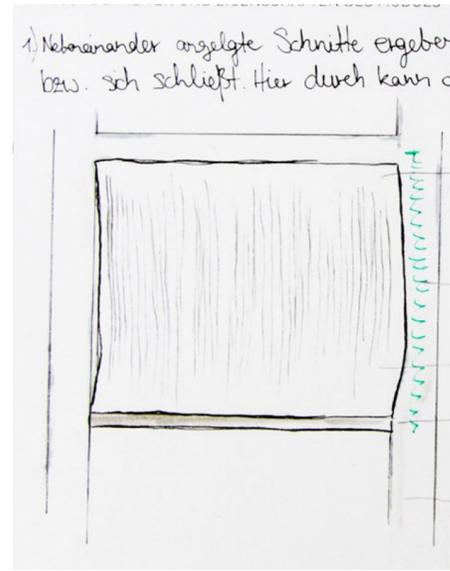


ABB. DIESE SEITE: DIE EINGESCHNITTENE FOLIENMEMBRAN WIRD MITTIG DURCH FGL-DRAHT NACH OBEN GEZOGEN. DAS EIGENGEWICHT DER MEMBRAN ZIEHT DIESE IN NICHT AKTIVIERTEM ZUSTAND WIEDER NACH UNTEN

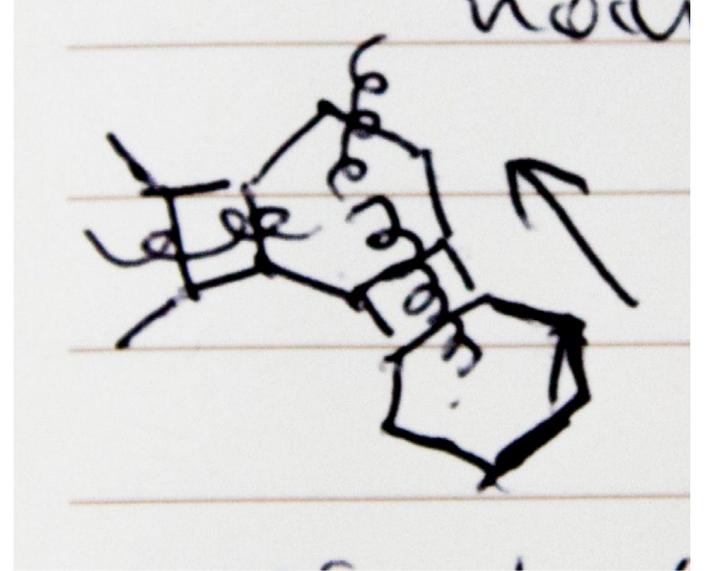
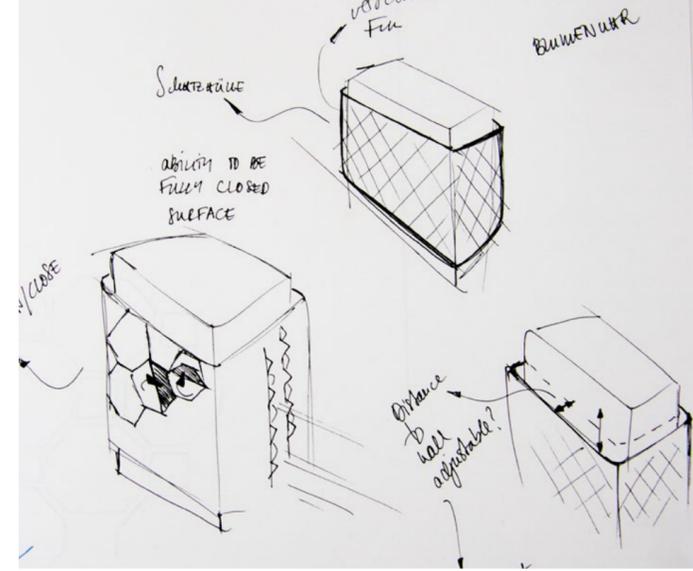
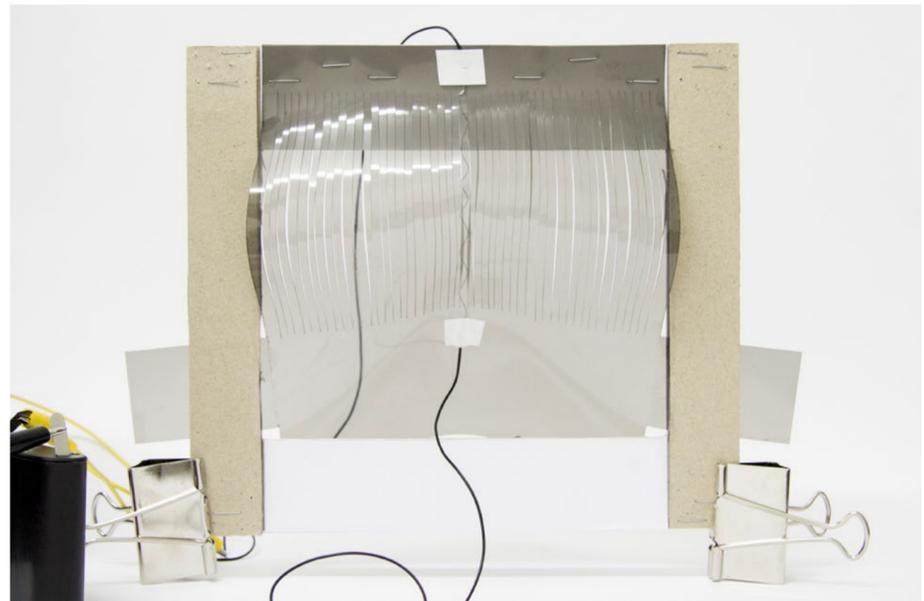
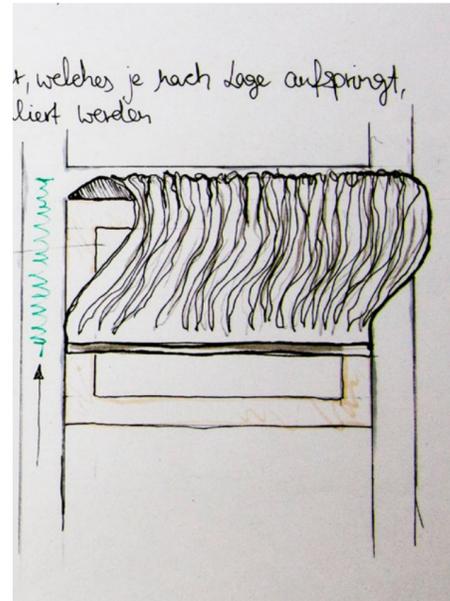
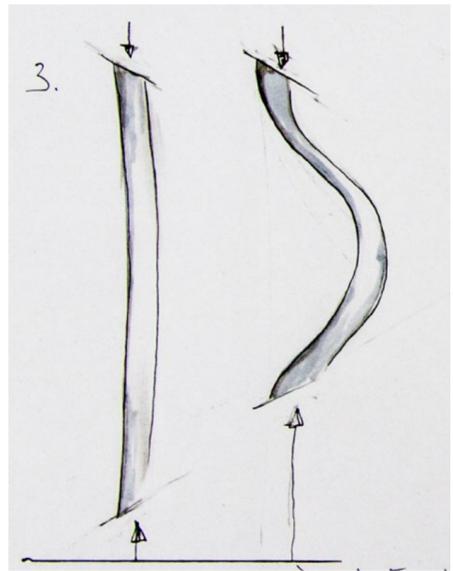


ABB. OBEN: SKIZZE ZUR IDEE EINER KOMPLETT AUTARK FUNKTIONIERENDEN FASSADE

ABB. RECHTS: SKIZZE ZUM FUNKTIONSMODELL AUF DEM FOTO. DIE DREI FEDERN LASSEN DAS ELEMENT SCHLIESSEN SIND DIE FGL-FEDERN NICHT AKTIVIERT, ÖFFNET SICH DIE STRUKTUR DURCH DIE EIGENSPANNUNG DES MATERIALS WIEDER IN DIE AUSGANGSFORM

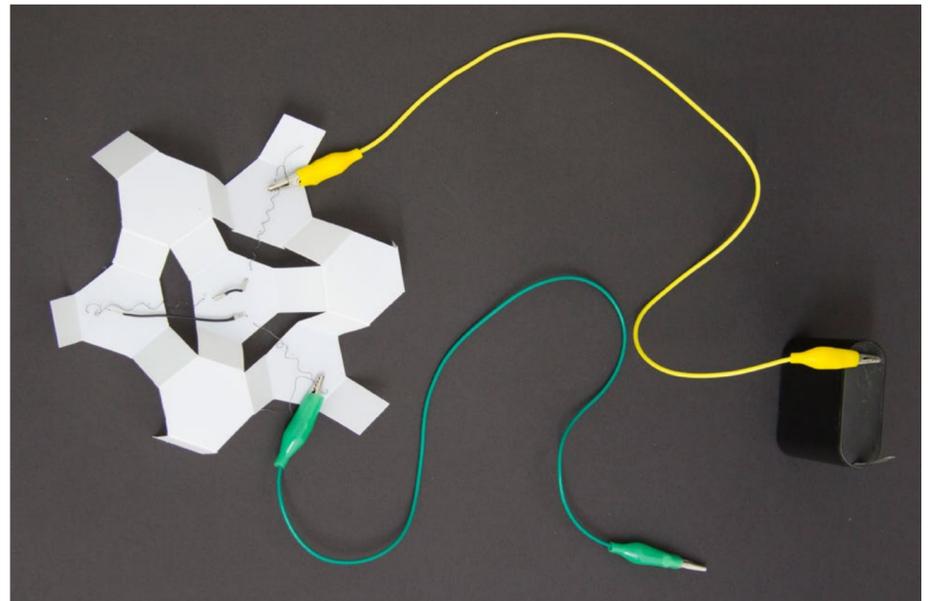


ABB. REIHEN UNTEN: DREI STADIEN EINES MODULS, SCHRÄG- UND DRAUFSICHT

# ANSTEUERUNG

PRINZIPIEN ZUM ÖFFNEN UND SCHLIESSEN DER ELEMENTE MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNG

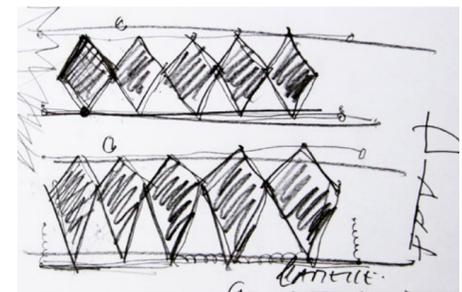
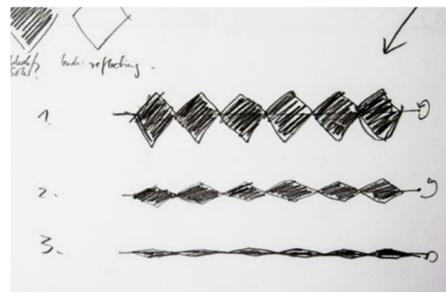
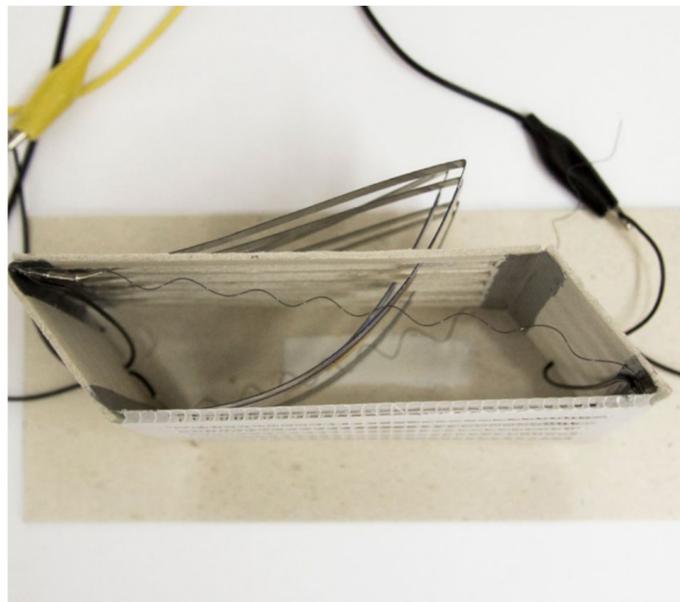
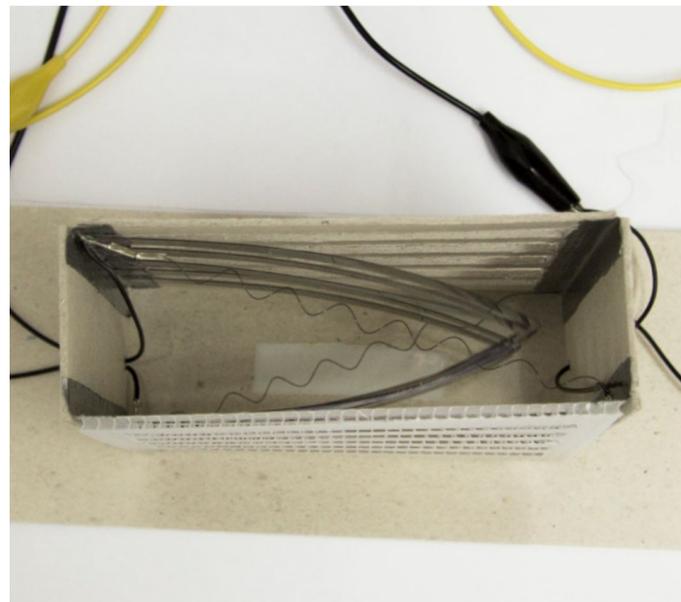
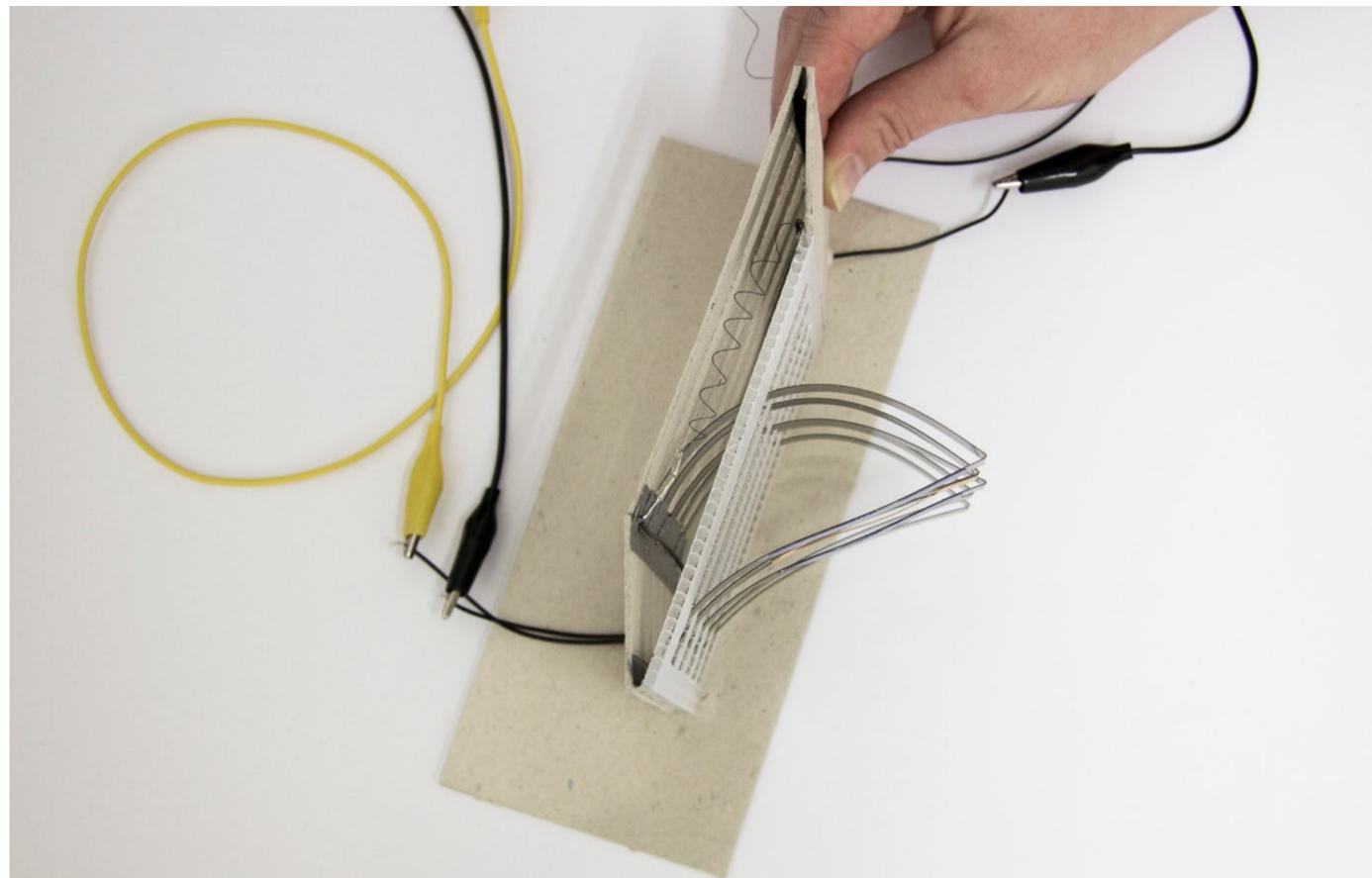


ABB. RECHTS: DREHBEWEGUNG DURCH SEITLICH AN DER KONSTRUKTIONSTANGE BEFESTIGTE FGL-FEDERN

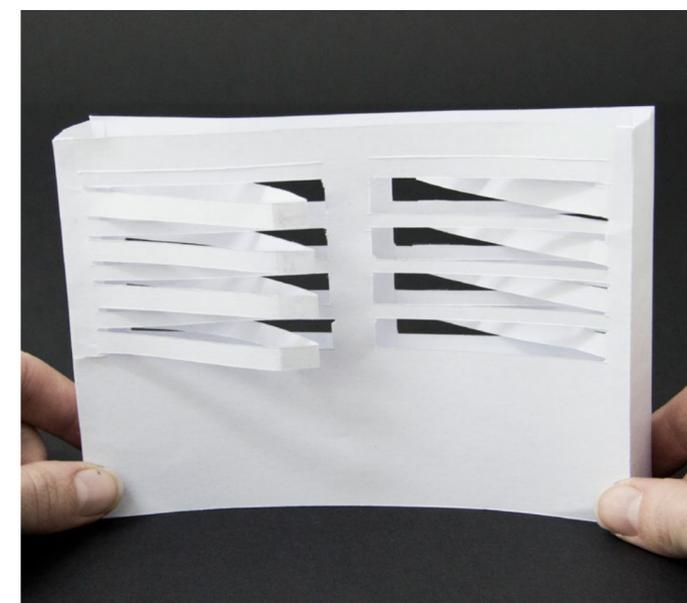
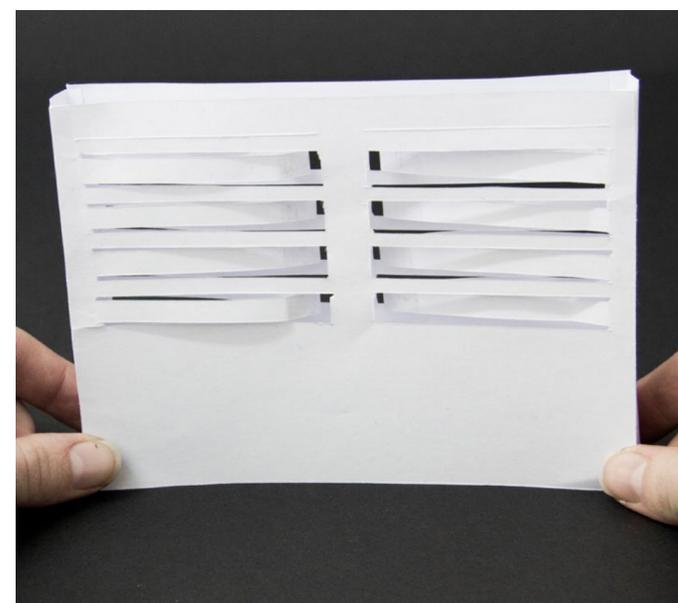
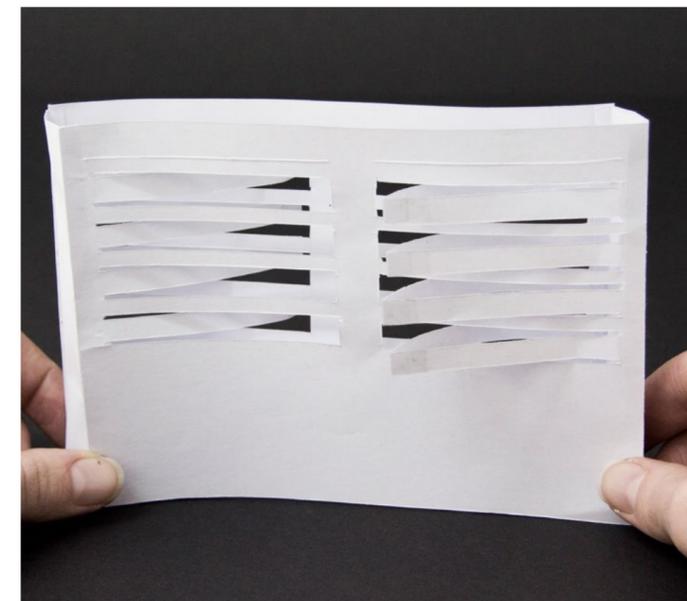
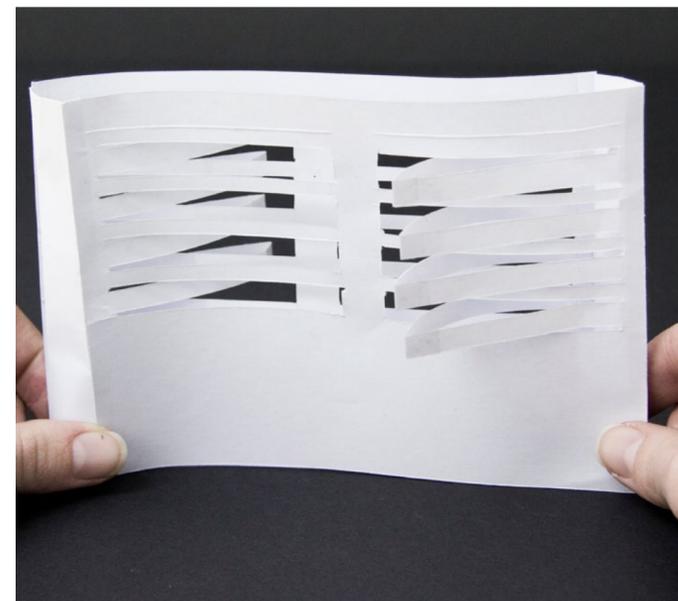
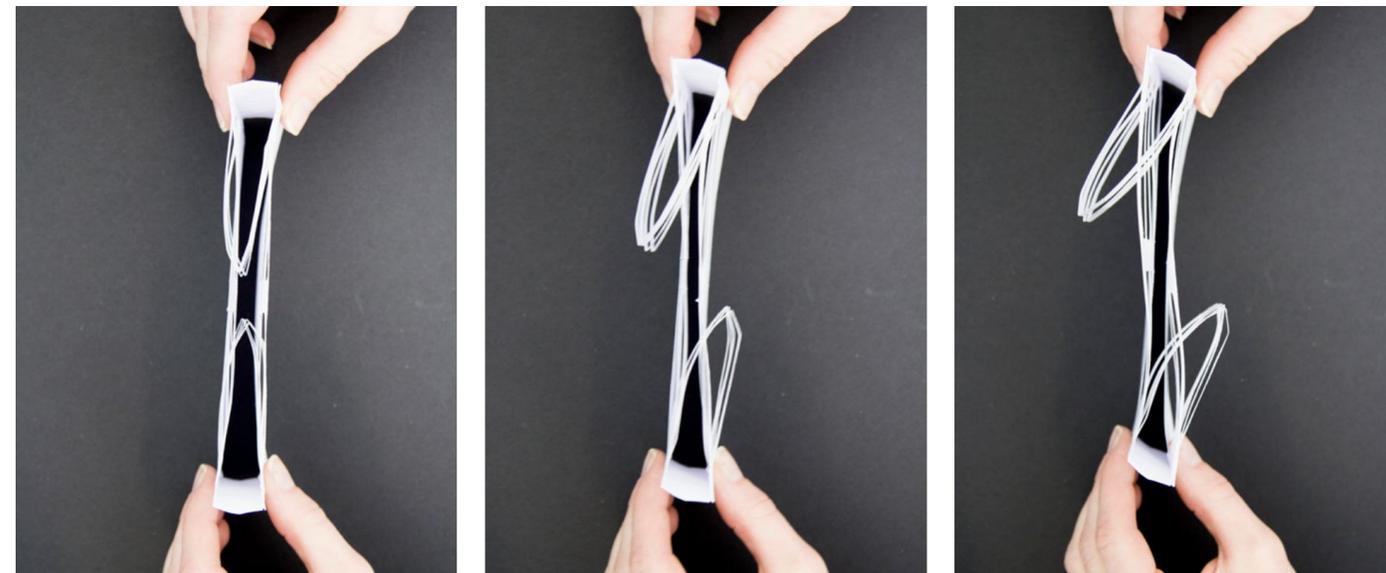




# ANSTEUERUNG

PRINZIPIEN ZUM ÖFFNEN & SCHLIESSEN DER ELEMENTE MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNG

ABB. BEIDE SEITEN: DIAGONAL VERSPANNTE FGL-FEDERN KIPPEN BEREICHE DES FASSADENELEMENTS JE NACH BEDARF NACH AUSSEN, INNEN ODER IN GESCHLOSSENER POSITION



# MATERIAL

## LEICHTBAU – BEISPIELE AUS ARCHITEKTUR UND FASSADENKONSTRUKTION



ABB. OBEN:  
CARBONBETON  
© TU CHEMNTIZ

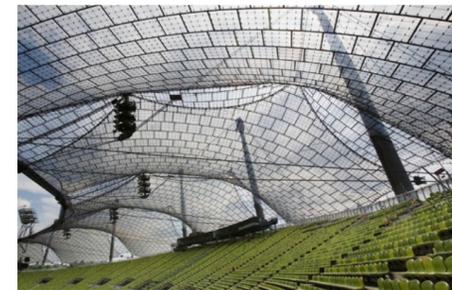


ABB. UNTEN:  
OLYMPIASTADION  
MÜNCHEN  
© FOTO: JORGE ROYAN



ABB. OBEN:  
PAVILLION  
© STUDIO LTA SELF/LESS

ABB. LINKS:  
CARBONMATERIALIEN  
© HAUTE INNOVATION

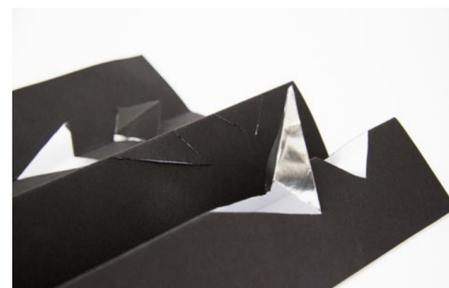
ABB. UNTEN:  
ALLUMINIUM  
GROSSLAMELLEN  
© COLT





ABB. OBEN UND LINKS: FLÄCHE, DEREN GRÖSSE UND OPAZITÄT SICH ÜBER UNREGELMÄSSIG ANGEORDNETE SCHNITTE VARIIEREN LÄSST. DURCH DEHNUNG ÖFFNEN SICH BEREICHE GEZIELT, ANDERE BLEIBEN DAGEGEN GESCHLOSSEN

ABB. UNTEN: LICHTRICHTUNG UND -LENKUNG WERDEN MITTELS UNTERSCHIEDLICHER OBERFLÄCHENSCHICHTUNGEN ERMÖGLICHT UND WERDEN GEZIELT ÜBER EINSCHNITTE UND KNICKE IN DAS GEBÄUDE GELENKT



# MATERIAL

## DIE GESTALTUNG DER GEBÄUDEHÜLLE DURCH DAS MATERIAL

Materialien, die in der Architektur verwendet werden, insbesondere wenn sie im Außenbereich zum Einsatz kommen, müssen einer Reihe von spezifischen Normen und Anforderungen entsprechen. Die Parameter, nach denen Materialien für Fassaden ausgewählt werden, reichen von ökonomischen und ökologischen weiter zu formal-ästhetischen, wobei die maximale Funktionalität im Vordergrund steht. Diese geht u.a. mit

minimalem Verschleiss, langer Lebensdauer und Verlässlichkeit einher. Im F&E-Projekt smart<sup>skin</sup> und entsprechend im Workshop wird die Tauglichkeit und effiziente Nutzung von FGL für adaptive Fassadenhüllen untersucht. Die Metalldrähte sind verhältnismäßig klein, zart und ideal für flexible Konstruktionen geeignet. Diese Studien dienen der experimentellen Untersuchung von Materialbearbeitungen.

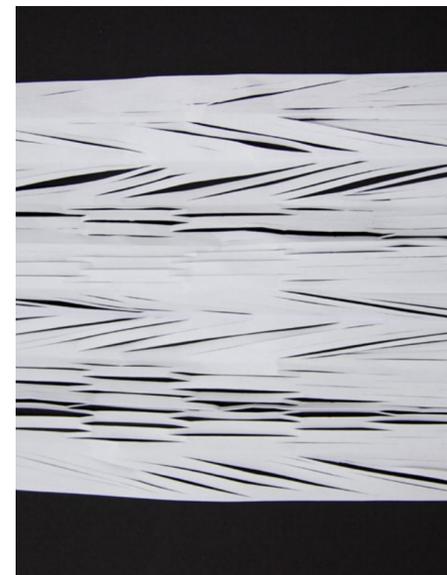


ABB. OBEN: DURCH SCHMALE, ZICKZACK-FÖRMIGE EINSCHNITTE UND EINE RAHMENARTIGE EINFASSUNG DES SCHNITTMUSTERS IN DER FLÄCHE ERGIBT SICH BEI AUSDEHNUNG EINE GROSSE VARIANZ IN DEN OFFENEN BEREICHEN. DIESE KONSTRUKTION ERMÖGLICHT EIN UMFANGREICHES SPEKTRUM ZWISCHEN DEN ZUSTÄNDEN "OFFEN" UND "GESCHLOSSEN". ZUSÄTZLICH ERGIBT SICH EINE DREIDIMENSIONALE VERFORMUNG DER FLÄCHE, DIE MITTIG VERSTÄRKT AUSGEPRÄGT IST

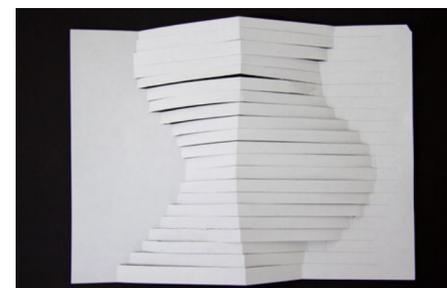


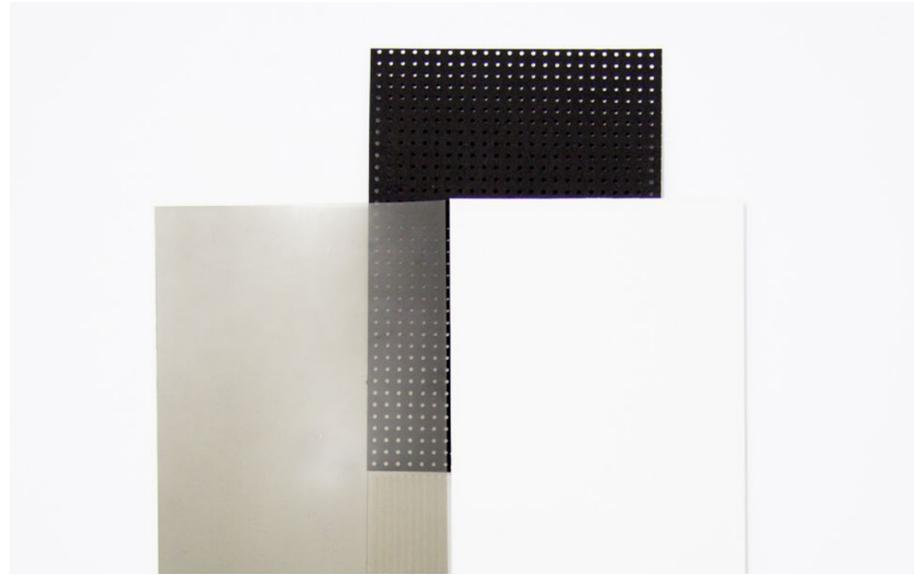
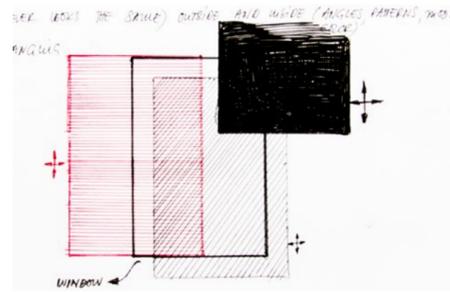
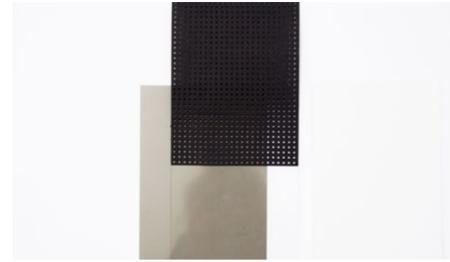
ABB. OBEN: DIE MÄANDERNDEN EINSCHNITTE IN DER FLÄCHE ERMÖGLICHEN DAS ÖFFNEN UND SCHLIESSEN DURCH ZUG (BZW. DRUCK) AN EINEM ZENTRALEN PUNKT



ABB. OBEN UND RECHTS: DURCH DEN VERSATZ DER EINSCHNITTE ERGEBEN SICH UNTERSCHIEDLICHE NEIGUNGSWINKEL IN DER LAMELLENANORDNUNG UND SOMIT VARIABLE ÖFFNUNGEN



ABB. OBEN: EIN LEICHTES, FLEXIBLES MATERIAL, DAS GROSSE DEHNUNGEN AUSHÄLT, UNTERSTÜTZT DIE FORMAL SEHR ORGANISCHE OPTIK DER FLÄCHE. DURCH DIE SCHNITTE KÖNNEN SICH JE NACH NEIGUNGSWINKEL (BSP. ZUR/WEG VON DER SONNE) GRÖßERE UND KLEINERE AMORPHE OFFENE TEILBEREICHE ERGEBEN. BEI NUTZUNG DER FLÄCHE IN DER HORIZONTALEN KANN DIE SCHWERKRAFT ZUR STEUERUNG GENUTZT WERDEN



# MATERIAL

## STUDIEN ZU GEZIELT STEUERBARER (PARTIELLER) TRANSLUZENZ

ABB. OBEN: DIE ÜBERLAGERUNG VON MATERIALFLÄCHEN, DIE UNTERSCHIEDLICHE QUALITÄTEN HABEN, WIE FARBIGKEIT (BSP. GRELL, GEDECKT, MEHRFARBIG, EINFARBIG), STRUKTUR (BSP. RAUH, GLATT, GLÄNZEND, MATT), TRANSLUZENZ (BSP. LICHTDURCHLÄSSIG, OPAK) ERMÖGLICHEN EINE GROSSE BANDBREITE AN STEUERBAREM LICHTEFALL IM GEBÄUDEINNEREN. DURCH DIE EINSTELLBARKEIT WIRD DAS ERSCHEINUNGSBILD DER FASSADE "INDIVIDUALISIERT".

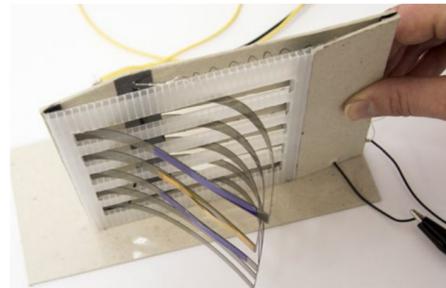


ABB. LINKS UND UNTEN: DURCH DIE ANORDNUNG UND/ODER MEHRLAGIGKEIT VON MATERIALIEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN LICHTDURCHLÄSSIGKEITEN UND DIE KONSTRUKTION BZW. DIE GEZIELTE ANSTEUERUNG DIESER ERMÖGLICHEN ÜBER DREIDIMENSIONALE VERFORMUNG VERSCHIEDENE HELLIGKEITGRADE IM INNEREN DES GEBÄUDES. TRANSLUZENTE, GLATTE MATERIALIEN (HIER: FOLIE) ERMÖGLICHEN SOWOHL DIE REFLEXION ALS AUCH DURCHLÄSSIGKEIT VON LICHT.

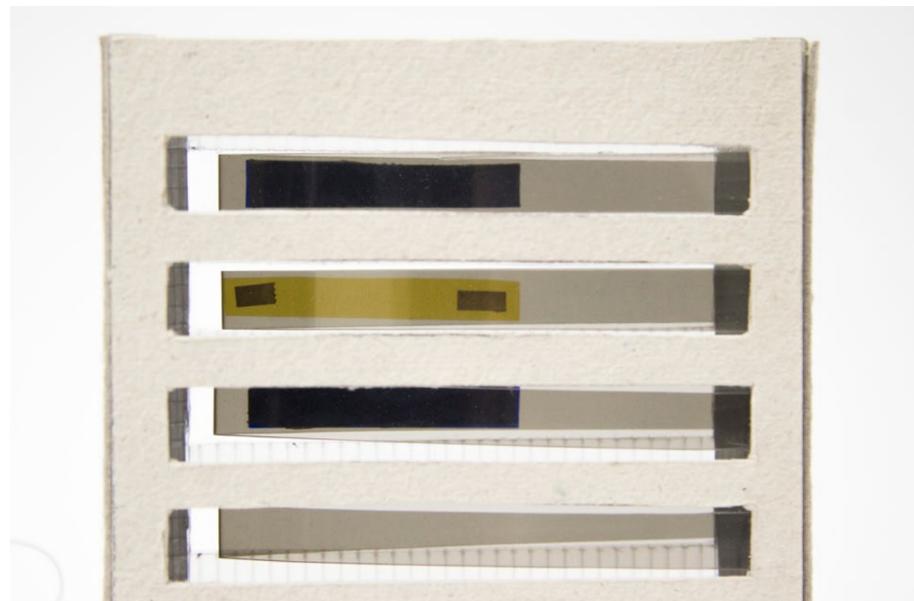
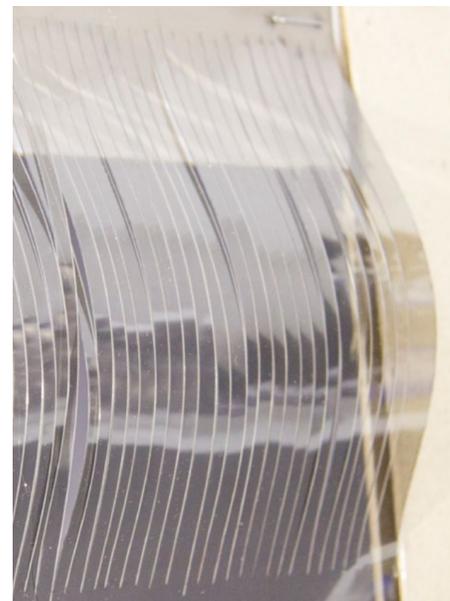


ABB. UNTEN: STUDIEN ZU MATERIALQUALITÄTEN, DIE ANHAND VON DEHNUNG GEZIELTE TRANSLUZENZEN ERMÖGLICHEN. DIES IST BEISPIELSWEISE DURCH ENGE NETZSTRUKTUREN (OBERE REIHE) ODER AUCH IM ENTSPANNTEN ZUSTAND OPAK WIRKENDE DEHNBARE FOLIEN (UNTERE REIHE) MÖGLICH, DEREN LICHTDURCHLÄSSIGKEIT SICH ÜBER VORDEFINIERT PUNKTE GEZIELT ANSTEUERN LÄSST.

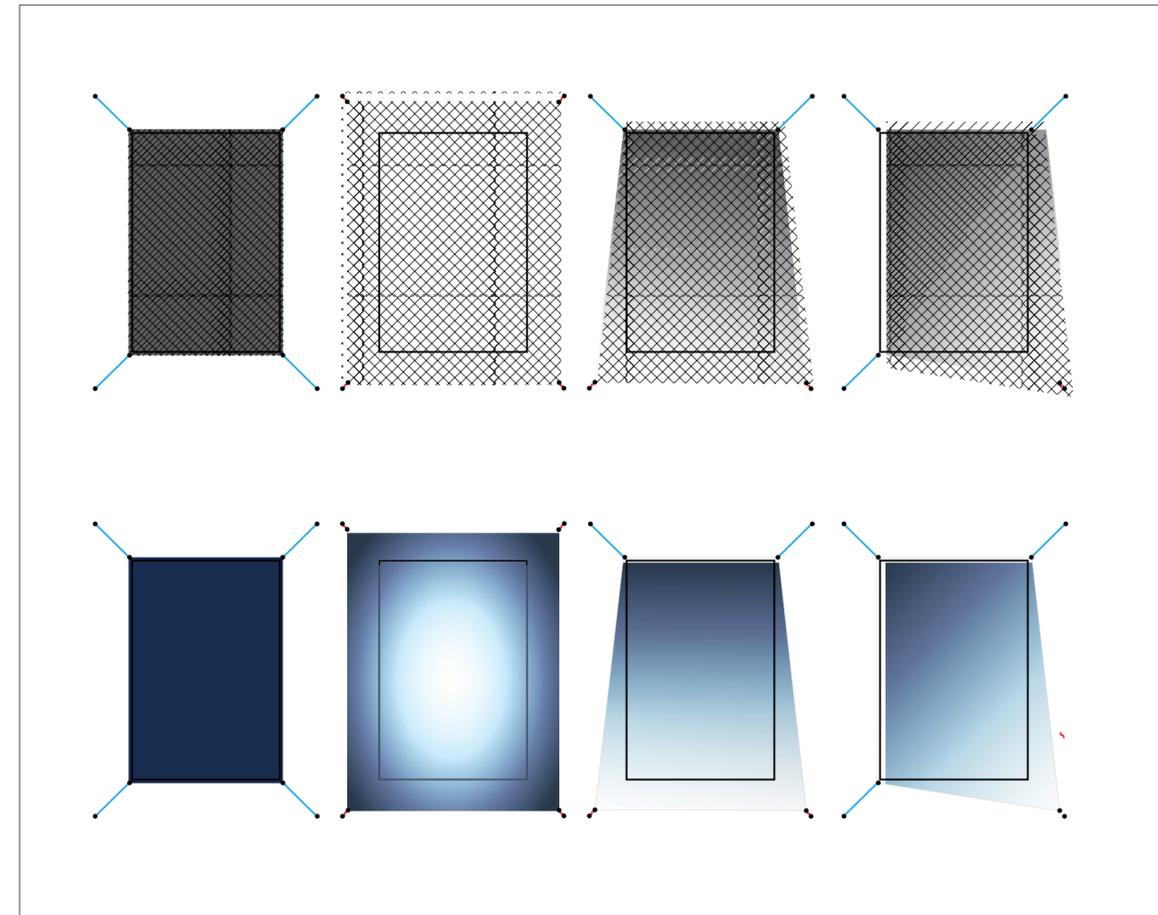
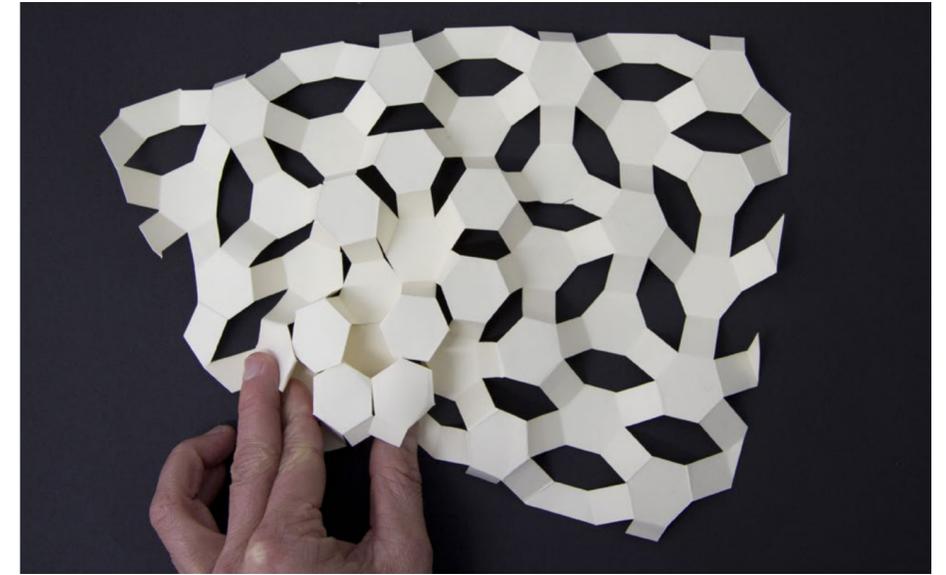
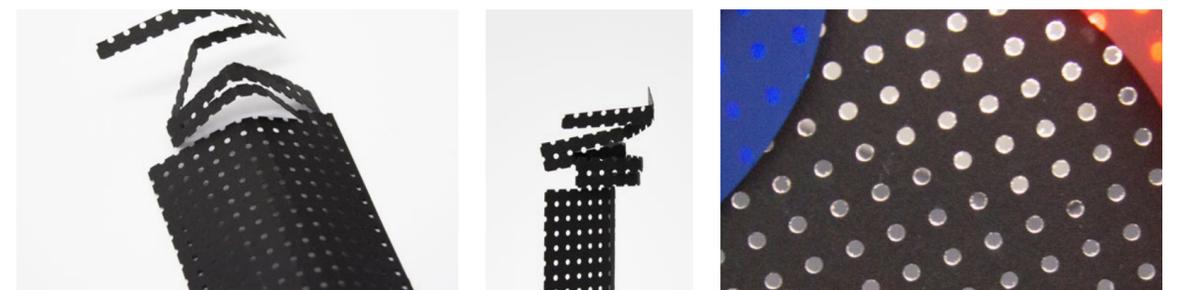


ABB. OBEN: DAS GLEICHMÄSSIGE FALTMUSTER ERMÖGLICHT DIE PARTIELLE VERDICHTUNG VON EINZELNEN ZONEN IN DER OBERFLÄCHE. DIESER EFFEKT KANN DURCH DIE ZUSÄTZLICHE KRÜMMUNG DER GESAMTEN FLÄCHE INTENSIVIERT WERDEN.

ABB. UNTEN: DURCH ÜBERLAGUNGEN TRANLUZENTER, OPAKER, FARBIGER, ETC. FLÄCHEN WIRD EINE VIELZAHL VON STRUKTUREN UND LICHTFARBEN IM INNENRAUM ERMÖGLICHT.



ABB. RECHTS: DURCH DAS AUFBRECHEN EINER GELOCHTEN FLÄCHE UND ÜBERLAGERUNG DIESER KÖNNEN MOIRÉ EFFEKTE UND DREI-DIMENSIONALE OBJEKTHAFTE STRUKTUREN ERZEUGT WERDEN.



# FARBE

## BEISPIELE AUS DESIGN, FASSADENKONSTRUKTION UND ARCHITEKTUR

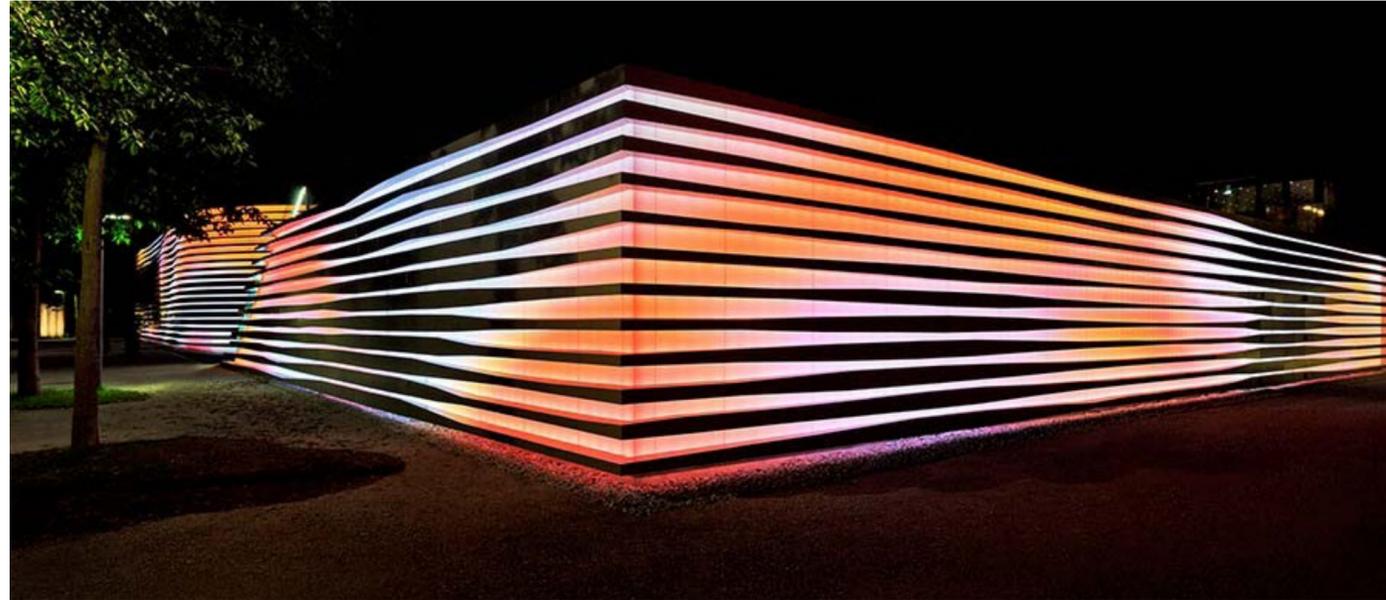


ABB. OBEN & LINKS:  
MEDIENFASSADE  
© ZUMBOTEL, CASINO  
BREGENZ

ABB. UNTEN:  
FARBIGE  
KERAMIKFASSADE  
© MUSEUM  
BRANDHORST

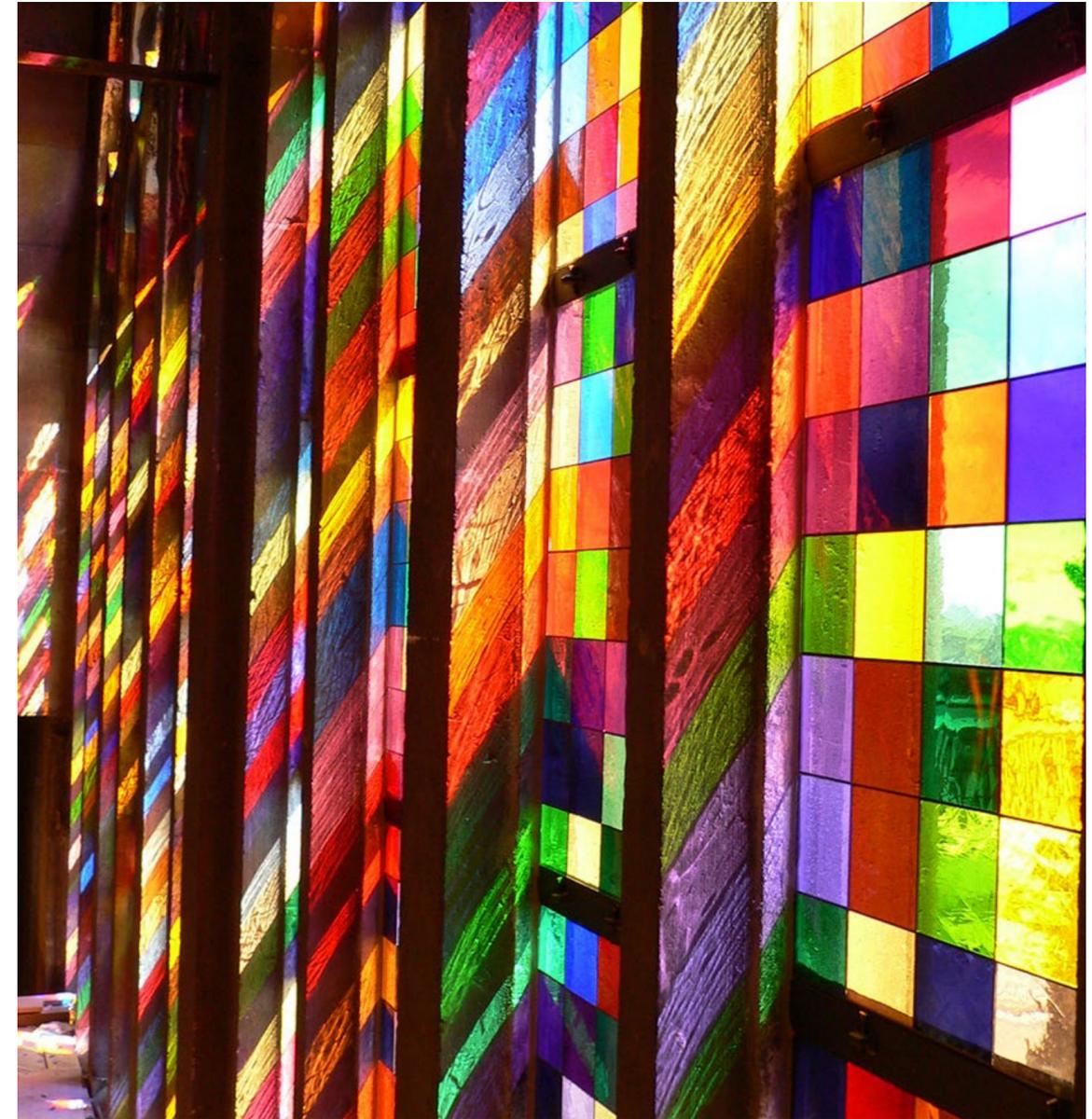


ABB. LINKS:  
FENSTER VON GERHARD  
RICHTER, KÖLNER DOM

ABB. UNTEN:  
MEDIENFASSADE  
© BAYER FRANKFURT



ABB. UNTEN:  
FUSSBALLSTADION  
MÜNCHEN  
© ALLIANZARENA

ABB. LI, ANDERE SEITE:  
LINEAR ROOM  
© GELPI PROJECTS



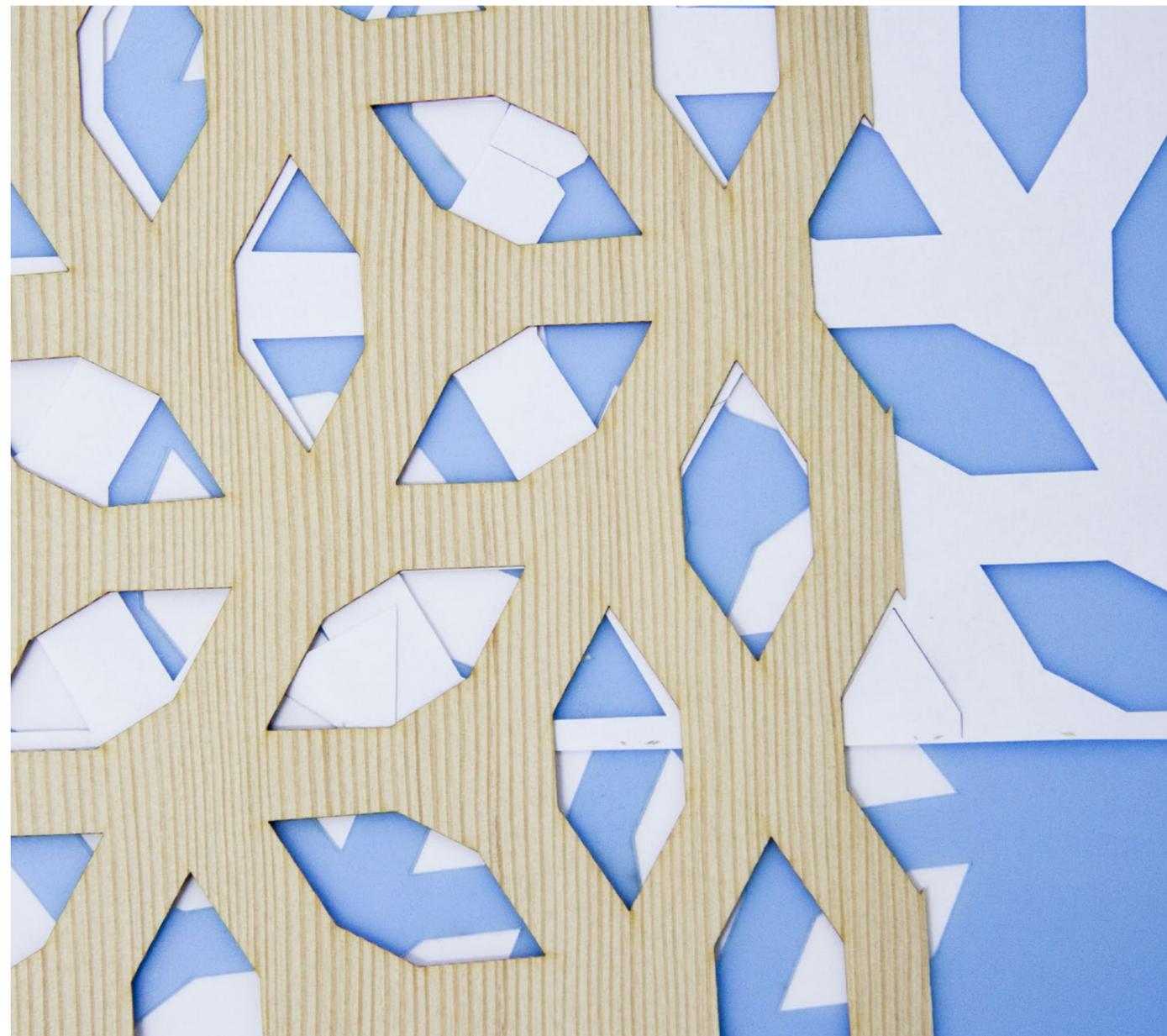
ABB. UNTEN:  
STOFFMUSTER  
© MISSONI



# FARBE

## STUDIEN UND KONZEPTE FÜR DIE GEBÄUDEHÜLLE

ABB. UNTERE REIHE UND RECHTS: STUDIEN ZU FARBABSTUFUNGEN INNERHALB VON FLÄCHEN DURCH FALTUNG UND UNTERSCHIEDLICHEM LICHTEINFALL



Farbgebungen an Fassaden prägen das Stadtbild maßgeblich. Sie stehen im Verhältnis zur Umgebung, den vorherrschenden Farbwelten der Nachbargebäude, Werbeanzeigen, Vegetation, etc. Die farbigen Flächen wirken vollkommen anders je nach Tages- bzw. Nachtzeit, die Witterung -Sonne, Wolken, Regen - haben einen maßgeblichen Einfluss auf das gestalterische Gesamtbild einer Gebäudehülle.



ABB. OBEN: FARB- UND MATERIALSTUDIEN FÜR EINE FALTSTRUKTUR AUS EINER FLÄCHE FÜR DIE GEBÄUDEHÜLLE. BLAU: KUNSTSTOFF; WEISS: PAPIER; BRAUN: HOLZFURNIER



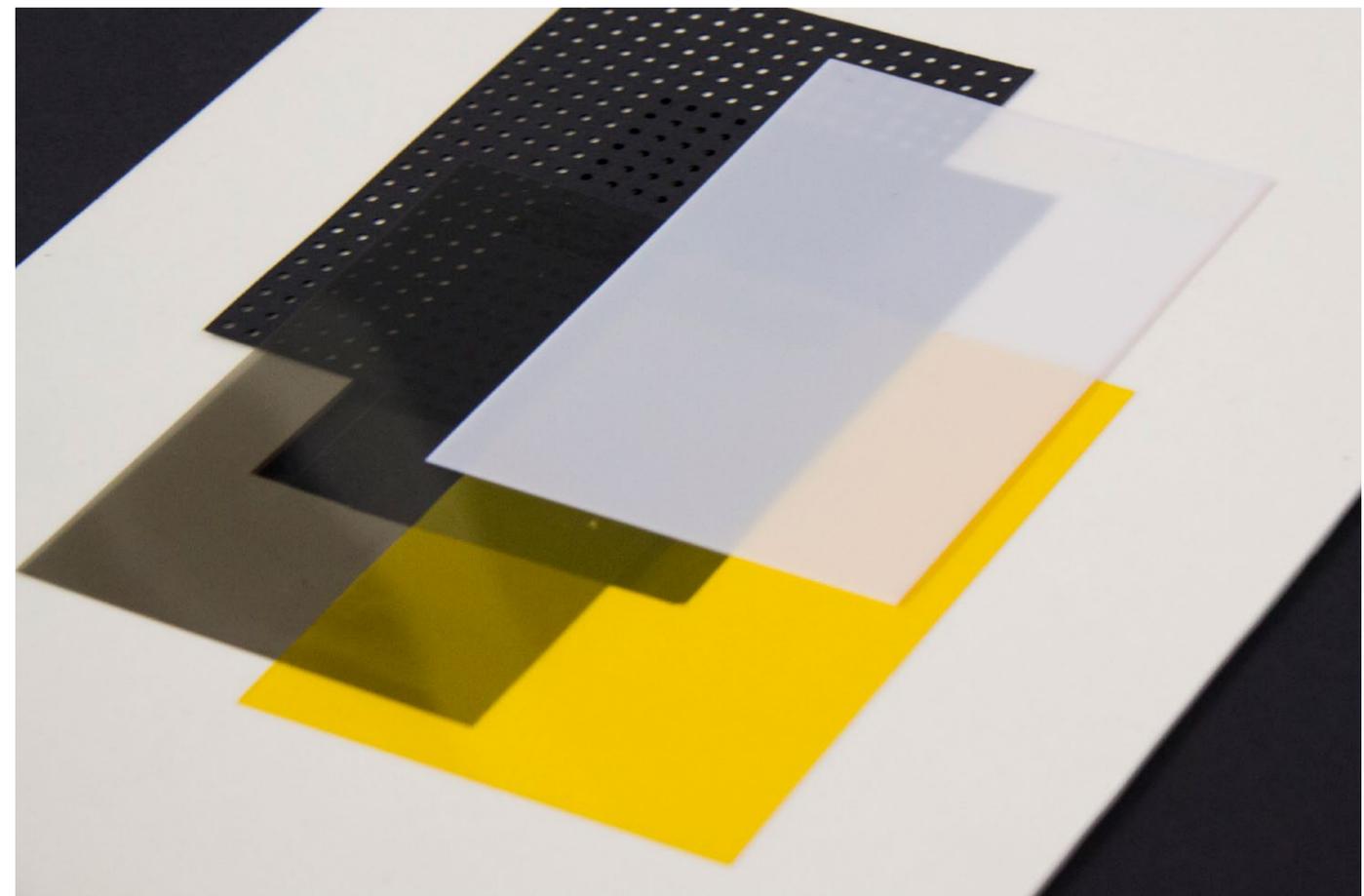
ABB. UNTEN: VISUALISIERUNG VON FASSADENANSICHTEN MIT FARBIGEN VERSCHATTUNGSELEMENTEN. ES SOLLTEN INSBESONDERE BESTANDGEBÄUDE AUFGEWERTET WERDEN

ABB. LINKS: MEHRFARBIGES STREIFENMUSTER IN 3 EBENEN. IM KONZEPT LASSEN SICH DIE FARBSCHICHTEN VERSCHIEBEN UND SOMIT UNTERSCHIEDLICHE FARBGEWICHTUNGEN ERZEUGEN



ABB. LINKS, UNTEN: MODULARE ELEMENTE IN UNTERSCHIEDLICHEN FARBEN, TRANSLUZENZEN UND STRUKTUREN ERMÖGLICHEN GROSSEN GESTALTERISCHEN SPIELRAUM AN DER GEBÄUDEHÜLLE

ABB. OBEN: DAS KONZEPT FÜR EIN OBERLICHT MIT ORGANISCH VERLAUFENDEN EINSCHNITTEN WIRD DURCH DAS MEHRFARBIGE LINIENGEWIRR, ÄHNLICH EINER TOPOGRAPHIEZEICHNUNG, VERDEUTLICHT



# LICHT & SCHATTEN

BEISPIELE AUS FASSADENKONSTRUKTION  
UND ARCHITEKTUR



ABB. UNTEN:  
HOTELLOBBY, KROATIEN  
© BAUNETZ

ABB. OBEN:  
SCHATTENSPIEL  
JALOUSIE

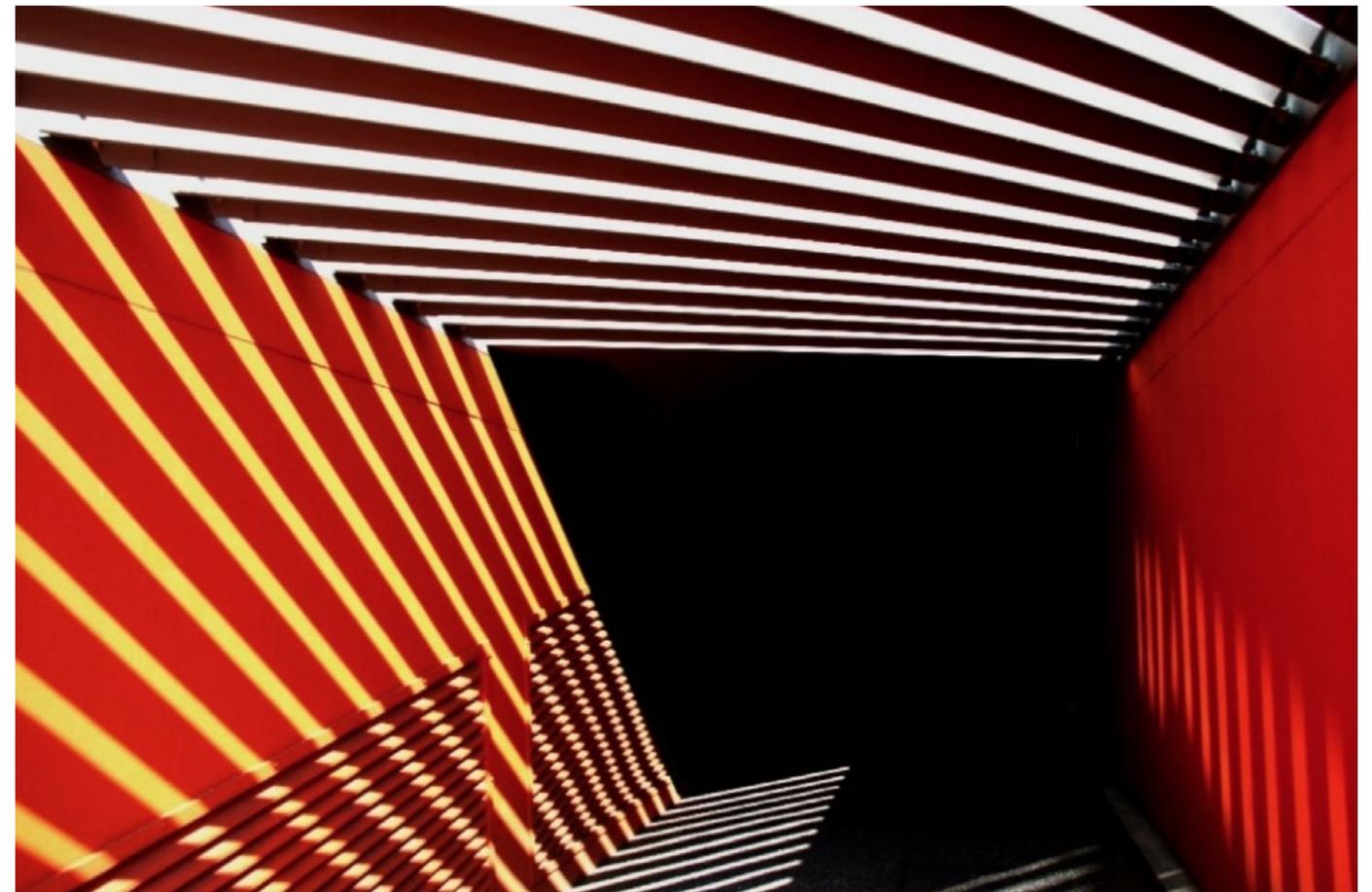
ABB. RE, ANDERE SEITE:  
SCHATTENSPIEL GARAGE



ABB. OBEN:  
© SEATTLE LIBRARY, OMA



ABB. RECHTS:  
© ROLAND HALBE





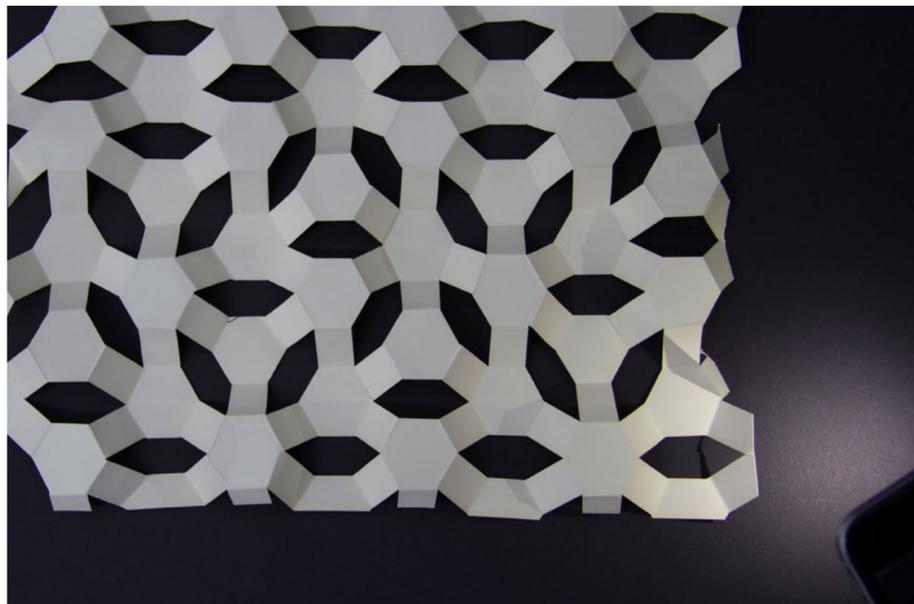
# LICHT & SCHATTEN

## EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ZU LICHT UND SCHATTEN IM GEBÄUDEKONTEXT

Adaptive Gebäudehüllen bzw. Elemente zur Verschattung gehen natürlicherweise mit dem Thema Licht und Schatten einher. Deren Effekte im Kontext Gebäude sollen mit den entwickelten Konzepten im Forschungsprojekt smart<sup>skin</sup> gezielt gesteuert werden können, um ein optimiertes Raumklima zu erzeugen. Einer selbständig reagierenden Fassade werden Vorteile in Bezug auf ökonomische und ökologische Faktoren zugeschrieben sowie der steigende Komfort für den Nutzer im Gebäudeinneren. Darüber hinaus ergibt sich eine weitere Ebene, die für die gestalterische Entwicklung einer adaptiven Gebäudehüllen interessant ist.

Jedes Gebäude ist durch seine Verortung im (städtischen) Raum bestimmten Lichtbedingungen und Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Durch die Gestaltung der Fassade werden demnach die Lichtverhältnisse im Gebäudeinneren mitgestaltet. Es ergeben sich außerdem Spielräume zur aktiven Steuerung von Licht- und Schattenspielen an der Fassade bzw. im Umfeld des Gebäudes.

Die im Workshop entwickelten Flächen sollten alle die Eigenschaft haben, sich öffnen und schließen zu können. Dies wurde durch Faltung, Schlitzern und mehrlagige Anordnungen erzeugt. Durch Lichteinstrahlung konnten so die Effekte von Licht und Schatten simuliert werden und bewusst in die



weitere Gestaltung der Flächen einfließen. Die Abbildungen zeigen Muster und Farbnuancierungen durch Manipulation von Licht und Schatten sowohl "innen", als auch "außen" und an der reaktiven Fläche. Durch die Studien konnten interessante Aussagen zur Maßstäblichkeit der Flächenmodule und zur Steuerung von helleren und dunkleren Bereichen (sowohl im Innenraum, als auch außen) getroffen werden.

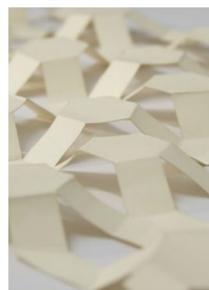


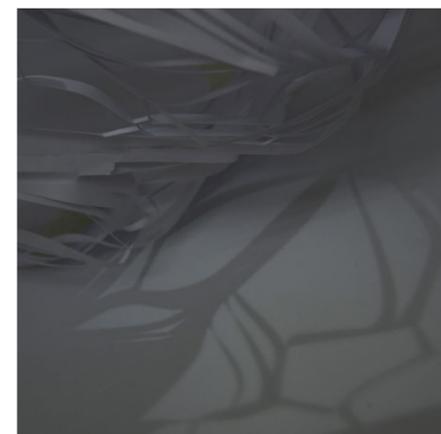
ABB. DIESE SEITE: FLÄCHIGE FALSTRUKTUR, DIE JE NACH KRÜMMUNG UND LICHTEIFALL DIFFERENZIERTE EFFEKTE IM INNEREN, IM AUSSENRAUM UND AN DER GEBÄUDEHÜLLE ZULÄSST.



ABB. OBEN UND RECHTS: STRUKTUR MIT MÄANDERTYPISCHEN EINSCHNITTEN. DIE FLÄCHE WIRD IM KONZEPT ALS OBERLICHT EINGESETZT UND HINTERLÄSST JE NACH HÄNGUNG, GRAD DER "ÖFFNUNG" UND LICHTEIFALLSWINKEL ORGANISCHE LICHTEFFEKTE AN WÄNDEN UND BÖDEN. DURCH DIE DREIDIMENSIONALITÄT ERGEBEN SICH STETS NEUE EIN- UND AUSBLICKE.



ABB. RECHTS UND UNTERE REIHE: FLÄCHENSTRUKTUREN MIT EINSCHNITTEN UNTERSCHIEDLICHER GRÖSSE UND ANORDNUNG. DADURCH ERGEBEN SICH VIELFÄLTIGE OBERFLÄCHENEFFEKTE



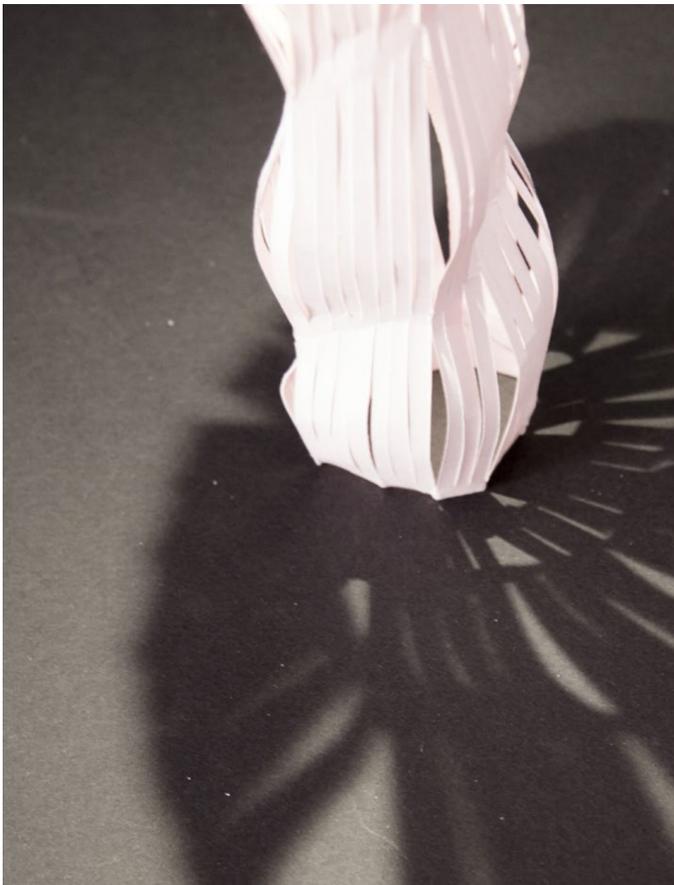
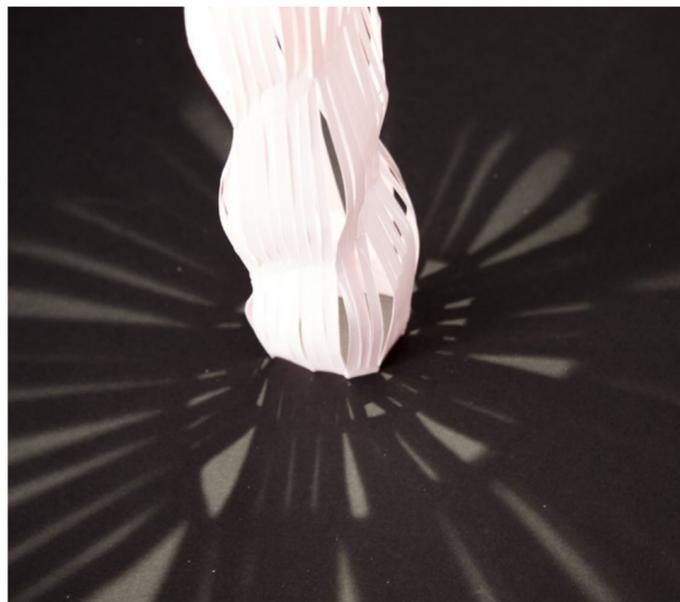


ABB. LINKS, UNTEN, RECHTS: KONZEPT FÜR EINE "LICHTSÄULE" IM INNEREN EINES GEBÄUDES. DURCH DIE GESTAFFELTE ANORDNUNG VON HORIZONTALTEN SCHNITTEN, DIE SICH WIE EINE SPIRALE NACH OBEN ZIEHEN, ERGEBEN SICH SCHNECKENARTIGE SCHATTENWÜRFE. DURCH LICHTLENKUNG IM INNEREN DER SÄULE KÖNNEN WEITERE MARKANTE SCHATTENWÜRFE ERZEUGT WERDEN.



# LICHT & SCHATTEN

## RICHTUNG STUDIEN ZU »INNEN UND AUSSEN« & LICHTLENKUNG

Will man die Auswirkungen von Licht- und Schatten im Kontext Gebäude untersuchen und mögliche Nutzungsszenarien definieren, müssen einige Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Diese sind bsp.: die geografische Lage des Gebäudes, die Verortung im städtischen Gefüge, die Ausrichtung lichtdurchlässiger Fassadenbestandteile (N-O-S-W) und der Gebäudetyp (Wohnhaus, Gewerbe, etc.). Je nach Szenario ergeben sich für Fassade und Gebäudeinneres andere Gestaltungsmöglichkeiten, um Licht gezielt zu lenken, einzusetzen bzw. vollkommen oder partiell abzuschirmen.

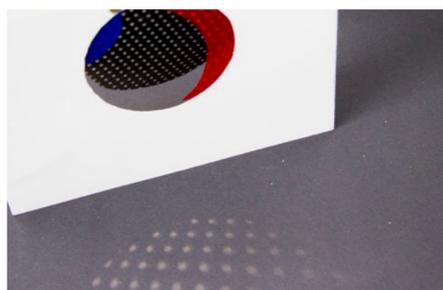
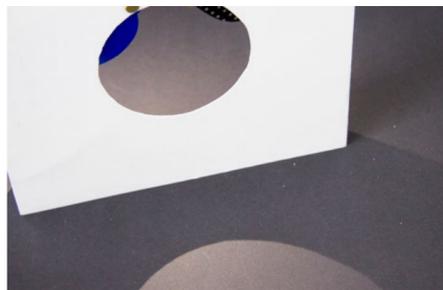


ABB. RECHTS: KONZEPT FÜR EIN VERSCHATTUNGSMODUL IN EINER LOCHFASSADE. DURCH DIE DREI SCHEIBEN KÖNNEN UNTERSCHIEDLICHE FARBSTIMMUNGEN UND MUSTER IM GEBÄUDEINNEREN ERZEUGT WERDEN.

ABB. UNTEN: DIE PROPORTIONEN ZWISCHEN SCHLITZ UND MATERIAL BZW. ZWISCHEN LICHTDURCHLÄSSIGER UND NICHT-DURCHLÄSSIGER FLÄCHE KÖNNEN DURCH DIE KRÜMMUNG DER STRUKTUR VARIERT UND DEFINIERT WERDEN.

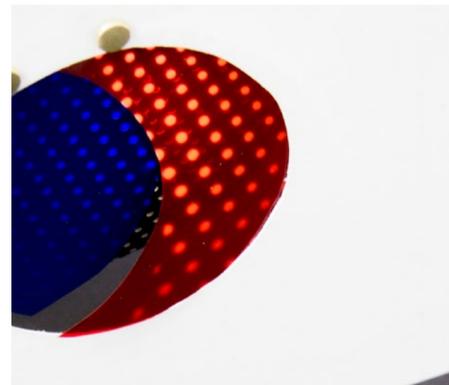


ABB. UNTEN: UNTERSUCHUNGEN ZU LICHTLENKUNG IN EINER AUSSENHAUT MIT ZWEI KONTRASTIERENDEN MATERIALITÄTEN: MATT & REFLEKTIEREND. DURCH DIE KANTIGE FALTUNG GREIFEN BEIDE INEINANDER, ERZEUGEN SPANNUNG UND LENKEN DAS LICHT AUF DER EINEN BZW. ABSORBIEREN ES AUF DER ANDEREN SEITE DER GEBÄUDEHÜLLE.



ABB. OBEN LINKS UND RECHTS: IN DIESEM KONZEPT WERDEN VERSCHIEDENE LICHTEFFEKTE INNERHALB EINES KREISRUNDEN MODULS ERMÖGLICHT. DIE FLÄCHE IST IN OPAKE, UND TRANSLUZENTE FLÄCHEN UNTERTEILT. DIE LICHTUNDURCHLÄSSIGEN ELEMENTE KÖNNEN EINZELNEN ANGESTEUERT WERDEN UND LASSEN SICH ZUSAMMENFALTEN. SO ENTSTEHEN EINERSEITS JE NACH ÖFFNUNG UNTERSCHIEDLICHE GEOMETRISCHE SCHATTEN UND ANDERERSEITS LÄSST SICH DER LICHTINFALL SEHR PRÄZISE UND PUNKTUELL STEUERN.

ABB. UNTEN UND LINKS: EINFACHE STRUKTUR, DIE AUS EINER FLÄCHE ENTSTEHT, DURCH FALTUNG VERBINDEN SICH INNEN UND AUSSEN. DURCH DIE "SCHÄCHTE" IST EINE GEZIELTE LENKUNG DES LICHTS MÖGLICH TROTZ OPAKER AUSSENFLÄCHE. DIES KÖNNTE INSBESONDERE FÜR GEBÄUDE INTERESSANT SEIN, DIE IN EINEM ENGEN BEBAUUNGSRAUM STEHEN UND KEIN DIREKTER LICHTINFALL VORHANDEN IST.



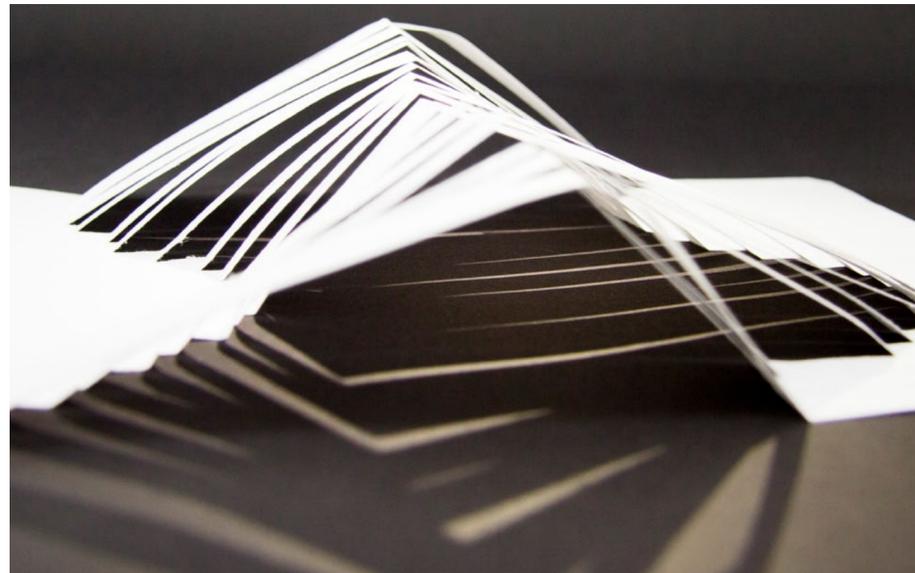


ABB. LINKS UND UNTEN:  
HIER WERDEN LAMELLEN DURCH EINSCHNITTE IN EINER GESCHLOSSENEN FLÄCHE GENERIERT. UM VARIABLE ÖFFNUNGEN ZU SCHAFFEN SETZEN SIE AUF UNTERSCHIEDLICHEN HÖHEN AN UND SIND ZUSÄTZLICH MITTIG GEFALTET. JE NACH LICHTFALLSWINKEL ERGEBEN SICH SO STREIFEN AUS LICHT UND SCHATTEN IN VARIIERENDEN BREITEN.



ABB. RECHTS:  
KREISFÖRMIG ANGEORDNETE, FLEXIBLE LAMELLEN ERGEBEN IN GEÖFFNETEM ZUSTAND WELLENARTIGE SCHATTENSPIELE



ABB. LINKS:  
MODUL MIT HORIZONTAL VERLAUFENDEN LAMELLEN. DER STELLUNGSWINKEL ZUM GEBÄUDE VERLÄUFT VERTIKAL, IST SPEZIFISCH EINSTELLBAR UND KANN IN 2 RICHTUNGEN VOR LICHTFALL SCHÜTZEN

ABB. OBEN:  
GESCHWUNGENE UND VERTIKAL VERLAUFENDE, FLEXIBLE LAMELLEN ERMÖGLICHEN ES JE NACH AUSRICHTUNG SONNENLICHT HINEIN ZU LASSEN ODER PARTIELL ABZUSCHIRMEN

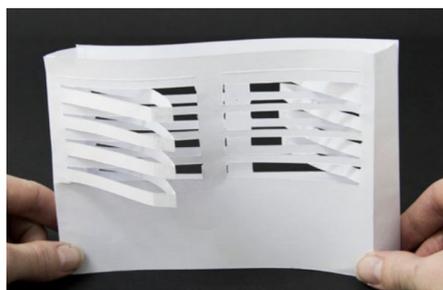


ABB. OBEN, RECHTS, UNTEN:  
MEHRLAGIGE, SCHMALE UND FLEXIBLE LAMELLEN ERGEBEN EIN VIELSEITIGES SPIEL AUS LICHT UND SCHATTEN. JE NACH KRÜMMUNG DER LAMELLEN UND SONNENSTAND, VERÄNDERN SICH DIE EINFALLENDE LICHTSTÄRKE UND DAS SCHATTENBILD. DURCH DIE MEHRLAGIGKEIT DER SCHMALEN LAMELLEN ERGEBEN SICH SUBTILE NUANCEN ZWISCHEN TOTALER DURCHSICHT, ÜBER DIFFUSES LICHT BIS ZUR VÖLLIGEN VERSCHATTUNG DER FLÄCHE.



# LICHT & SCHATTEN

## LAMELLEN

### HORIZONTALE, VERTIKALE, OPAKE, GEKRÜMMTE UND TRANSLUZENTE LINIEN

Im F&E-Projekt smart<sup>skin</sup>, als Ausgangspunkt für die Fragestellungen im Workshop, wird ein modulares Sonnenschutzsystem genutzt, das sich aus horizontal verlaufenden Lamellen zusammensetzt. Diese sind gleichmäßig stufenlos und nur im ganzen ansteuerbar. Durch die Dimensionierung und Materialität der Lamellen, sind bisher keine feinen Abstufungen des Lichteinfalls möglich. Es gibt auf Grund der starren Struktur und stringenten Ausrichtung wenig Spielraum zwischen hell und dunkel. Mittels verschiedener Studien zu Form, Krümmung, Faltung und Lichtdurchlässigkeit der Lamellen konnte eine Vielzahl unterschiedlicher Effekte für Licht und Schatten untersucht werden. Durch stetige Neukombination der Parameter wurden nuancenreiche Verhältnisse zwischen Lichteinfall und -abschirmung geschaffen.



ABB. OBEN UND LINKS:  
DIE GERÜMMTEN LAMELLEN, BEI BEIDEN VARIANTEN TRANSPARENT & REFLEKTIEREND, ERGEBEN DEZENTE SCHATTEN. ES ENTSTEHT EIN FEINES SCHATTENSPIEL GEKÜRVERTER, ÜBERLAPPENDER LINIEN.

# ARBEITSPROZESS

TEIL I - VON DER IDEE ZUR SKIZZE, WEITER ZUM MODELL & ÜBER DAS EXPERIMENT ZUR VISUALISIERUNG



Der gestalterische Arbeitsprozess beginnt damit, die definierte Aufgabe bzw. Fragestellung in ihre Einzelteile zu zerlegen und jeden der identifizierten Anknüpfungspunkte zu untersuchen.

Die Unterteilung der Aufgabenstellung im Workshop in einzelne Themenbereiche ermöglichte das vorerst ergebnisoffene erforschen und experimentieren in alle Richtungen. Durch hinterfragen von Gegebenem und knüpfen ungewöhnter Bezüge, wurden bestehende Grenzen ausgelotet, vielleicht sogar überschritten und wirklich neue Konzepte konnten entstehen. Die darauffolgenden Schritte dienen dem Annähern der entwickelten Ideen an weitestgehend "reale" Bedingungen, wie die Ansteuerung mit FGL oder der konkrete räumliche/architektonische Kontext, in dem die zu entwickelnden Ideen zur Anwendung kommen sollten. Die Arbeit mit Studierenden an der Kunst-

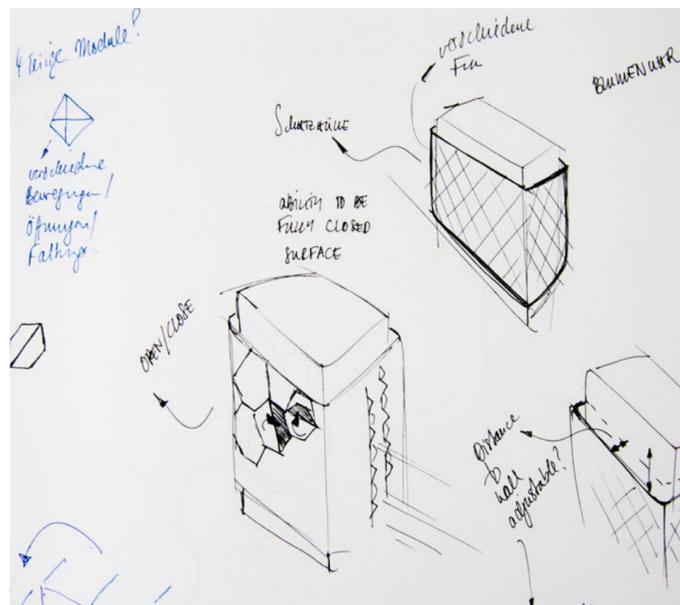
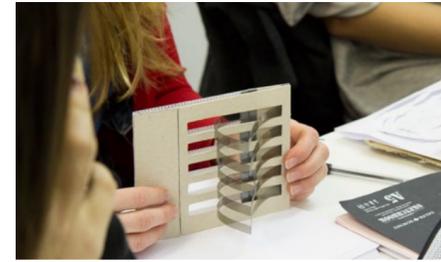


ABB OBEN: TEILNEHMERINNEN BEIM EXPERIMENTIEREN MIT FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNGEN

ABB RECHTS: SKIZZEN FÜR REAKTIVE MODULE UND SCHLIESSMECHANISMEN MIT FGL-AKTOREN

ABB LINKS: SKIZZEN ZU EINEM FASADENKONZEPT MIT REAKTIVEN MODULEN AN DER GEBÄUDEHÜLLE



sthochschule ist praxisorientiert, das Begreifen und Entwickeln findet insbesondere bei Workshops über das "Machen" statt. So zeichnete sich hier der gestalterische Prozess ebenfalls dadurch aus, dass von Beginn an Skizzen angefertigt und Papiermodelle gebaut wurden, um sich einer Idee zu nähern und sie weiterzuentwickeln. Um das übergeordnete Ziel nicht aus den Augen zu verlieren, wurden die einzelnen Konzepte immer wieder miteinander in Bezug gebracht, mit anderen diskutiert und sukzessive verfeinert bis (gestalterisch und funktional) zufriedenstellende (Teil-)Ergebnisse erreicht wurden. Der nächste Schritt war die Integration von FGL in die Modelle. Die gleichzeitig praktische und konzeptionelle Annäherung an ein Thema ermöglicht eine vielschichtige Lösungsfindung.

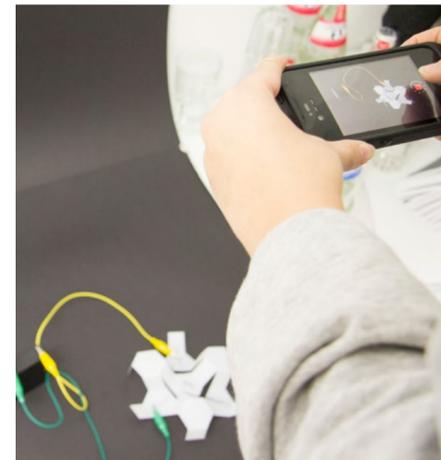


ABB OBEN UND RECHTS: ARBEITSMODELLE AUS PAPIER, PAPPE & FOLIE ZUR VERANSCHAULICHUNG DER FUNKTIONSWEISEN UND MODULSTRUKTUREN



ABB LINKS: FILMISCHE DOKUMENTATION DER AKTIVIERTEN MODULSTRUKTUR



ABB OBEN: EXPERTEN-BESUCH: SARA KUKOVEC UND MARCO VETTER VOM BMBF F&E-PROJEKT SMARTSKIN GABEN FACHLICHEN INPUT ZU GRUNDLEGENDEN RICHTLINIEN AUS BAUINGENIEURS-PERSPEKTIVE UND ES WURDEN ERSTE IDEEN DER WORKSHOPTEILNEHMER BESPROCHEN. DER AUSTAUSCH MIT EXPERTEN VERSCHIEDENER FACHLICHER BEREICHE IST FEST IM ARBEITSPROZESS EINES GESTALTERS VERANKERT UND GEHÖRT ZUR LEHRE AN DER WEISSENSEE KUNSTHOCHSCHULE BERLIN.

# ARBEITSPROZESS

## TEIL II - VERSTEHEN, TRAINIEREN UND GEZIELTES EINSETZEN VON FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNGEN

Zur praktischen Überprüfung der entwickelten Ideen für FGL-angesteuerte Module und Flächen wurden die Teilnehmer professionell von Designerin und Forscherin Paula van Brummelen unterstützt.

Mittels einfacher Versuchsaufbauten konnten die Wirkprinzipien des Formgedächtnisdrahtes nachvollzogen werden, um sie im nächsten Schritt gezielt und selbstständig für die eigenen Bedürfnisse bzw. Modelle einzusetzen.

Mit einfachen Hilfsmitteln wurden aus dünnem Formgedächtnisdraht Federn gewickelt, nach bestimmten Kriterien erhitzt und abgekühlt ("trainiert") und in die vorher gefertigten Modelle zur Ansteuerung integriert. Darauf folgte eine sukzessive Anpassung bzw. Überarbeitung der Versuchsaufbauten. Mittels dieser "try and error"-Methode konnten schnell und unkompliziert verschiedenste Ideen durchgespielt, verworfen oder präzisiert und weiterentwickelt werden.

Das praktische Erproben mit Formgedächtnisdrähten brachte ein besseres Verständnis für die Funktionsprinzipien des Werkstoffs und war unumgänglich, um das Material kennenzulernen. Potenziale und Grenzen konnten so für die Konzeption von Gestaltungsszenarien identifiziert und benannt werden.

ABB REIHE UNTEN: FUNKTIONSMODELLE ZUR DEMONSTRATION DER WIRKPRINZIPIEN: DER STERN (FGL KREISFÖRMIG DURCHDRINGEND) WIRD ENGER; DIE "BLÜTEN" (FGL AM RAND DER STRUKTUR) NEIGEN SICH; DER ELLIPSOID (FGL VERTIKAL MITTIG) WIRD IN DER HÖHE KOMPRIMIERT

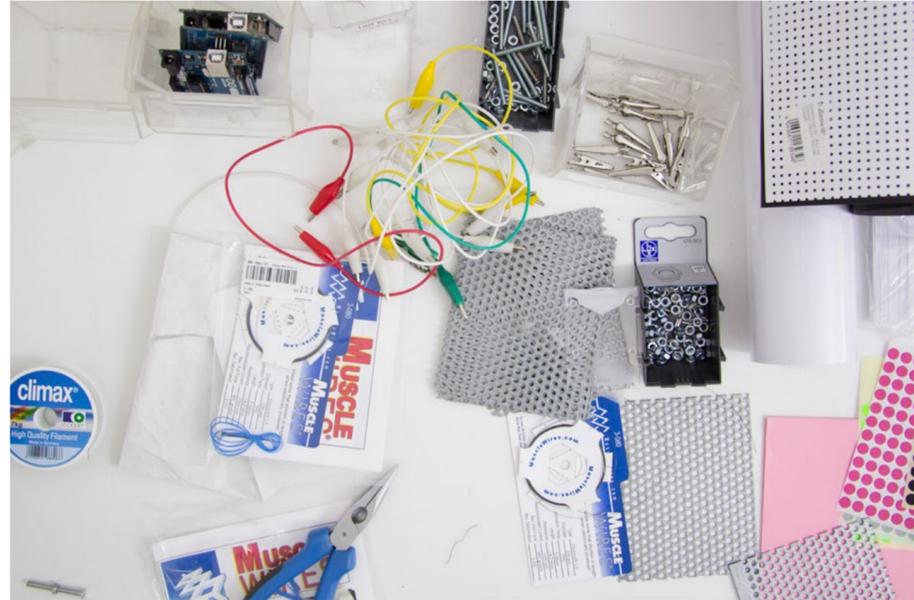


ABB OBEN: WORKSHOPMATERIALIEN, FORMGEDÄCHTNISDRAHT UND UTENSILIEN ZUM "TRAINIEREN" DER FEDERN

ABB LINKS: FGL-FEDER WIRD "TRAINIERT", ALSO GEZIELT ERHITZT UND ABRUPT IM WASSERBAD ABGEKÜHLT

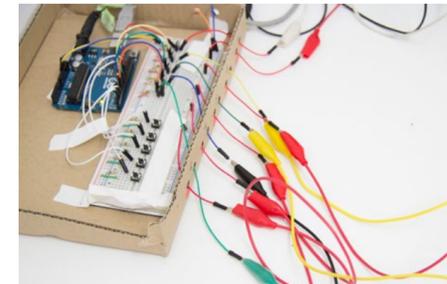
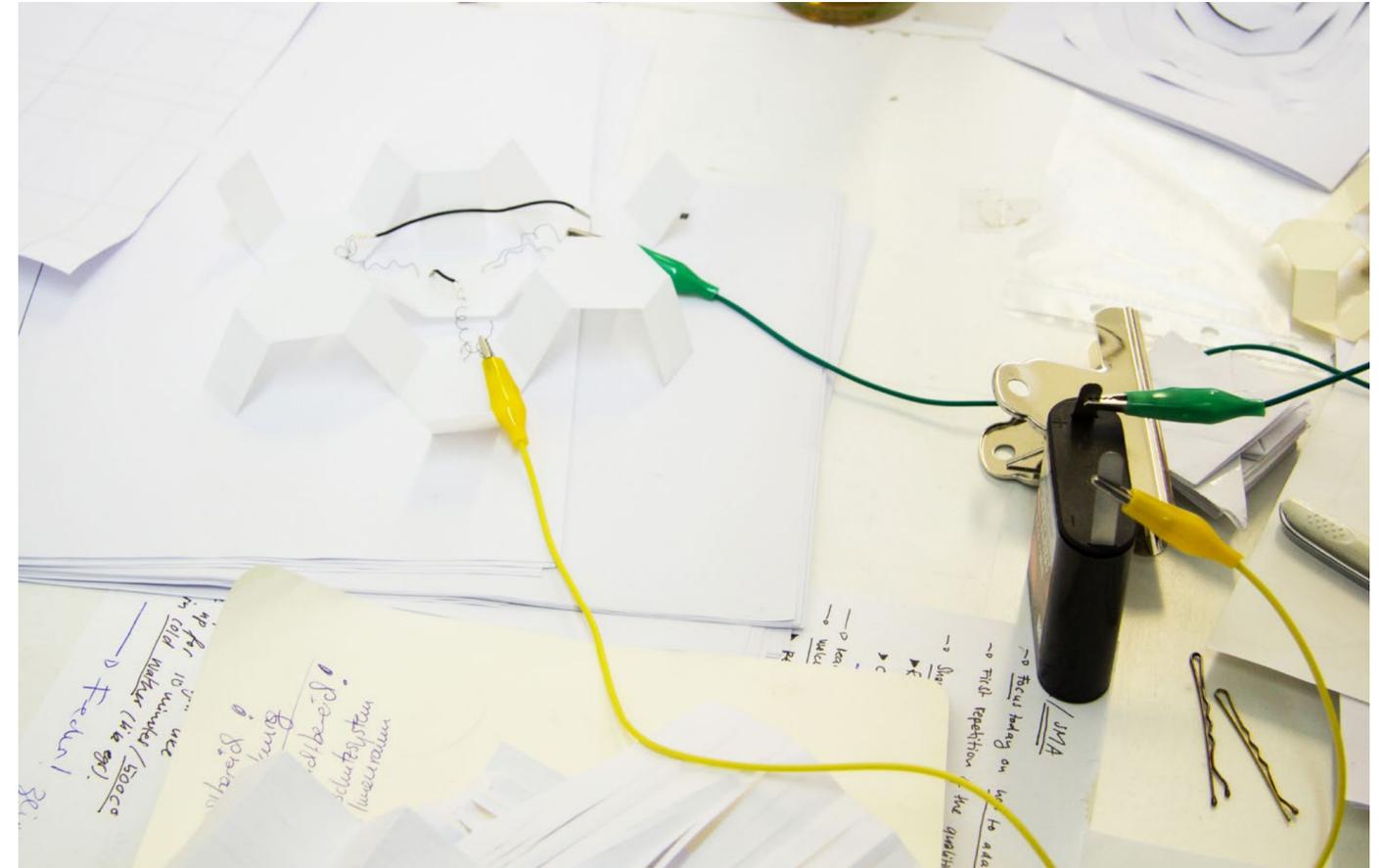
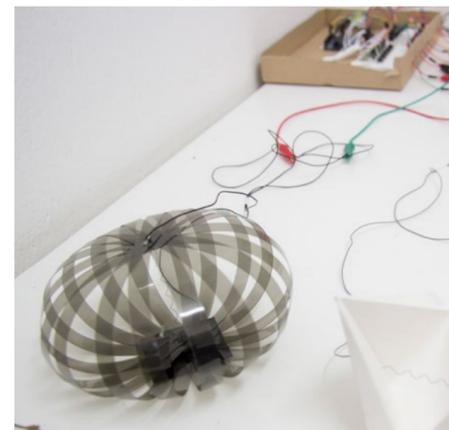
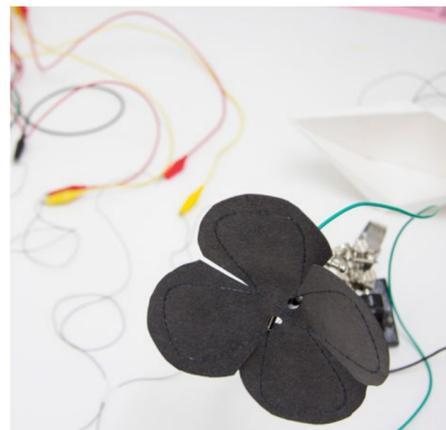


ABB OBEN: MODELL MIT DREI INTEGRIERTEN FGL-FEDERN & BATTERIE ZUR ANSTEUERUNG

ABB. LINKS: MIKROCONTROLLER ZUR ANSTEUERUNG DER FUNKTIONSMODELLE



ABB OBEN UND RECHTS: IM ENGEN AUSTAUSCH WERDEN DIE IDEEN GEMEINSAM WEITERENTWICKELT UND EXPERIMENTELL UMGESETZT.



ABB OBEN: WERKZEUGE ZUM TRAINIEREN VON FGL: HEISSLUFTFÖHN, SCHRAUBE (ZUM WICKELN DES DRAHTES), KLAMMER (ZUM FIXIEREN), ZANGE (ZUM HALTEN BEI HOHEN TEMPERATUREN) UND EIN GLAS WASSER (FÜR DIE ABKÜHLUNG DES DRAHTES)

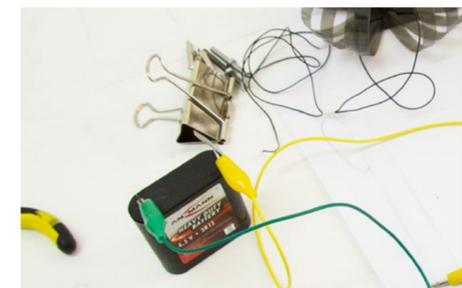


ABB LINKS: MIT EINER 4,5V BATTERIE KÖNNEN DIE FGL-AKTATOREN TESTWEISE ANGESTEUERT WERDEN

# PRAESENTATION

## VIER THEMENBEREICHE, SECHS TEILNEHMER UND UNZÄHLIGE KONZEPTE

Die hochschulöffentliche Präsentation fand in der "Kunsthalle" der weißensee kunsthochschule berlin statt.

Die Ergebnisse wurden als Fotos und Skizzen, nach Themenbereichen gegliedert, an den Wänden präsentiert.

Kurze Videos und Papiermodelle, mit denen die Funktionsweisen der Prototypen demonstriert werden konnten, ergänzten den Aufbau.

Die Besonderheit der Präsentationsform war die Aufhebung des Bezugs von Gestalter zu Projekt. Jedem Teilnehmer wurde einer der vier definierten Themenbereiche zugeordnet, unter denen sämtliche entstandenen Ideen zusammengefasst wurden. Die Themen wurden anhand der verschiedenen Konzepte vorgestellt und es ging maßgeblich darum, Bezüge zwischen den Projekten herzustellen und die jeweiligen Besonderheiten hervorzuheben.



ABB. DIESE SEITE: AUFBAU DER PRÄSENTATION IN DER KUNSTHALLE. DIE VIER THEMENBEREICHE WURDEN IN BLÖCKE GEGLIEDERT UND MIT FOTOGRAFIEEN UND SKIZZEN IN A3 BEBILDERT. ERGÄNZT WURDEN DIESE DURCH FUNKTIONSMODELLE UND KURZE FILME ZUR VERANSCHAULICHUNG DER ENTWICKELTEN FUNKTIONSPRINZIPIEN.

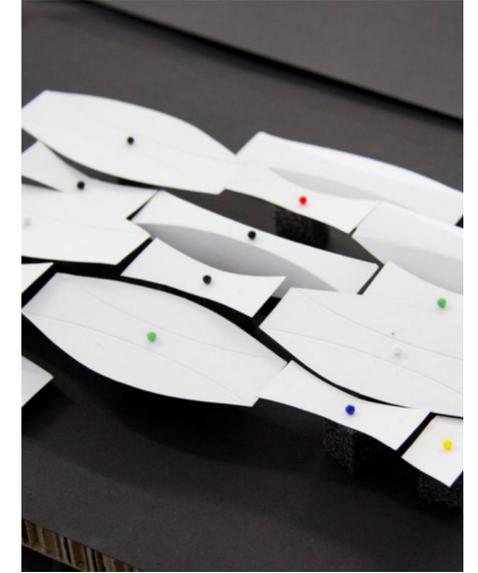
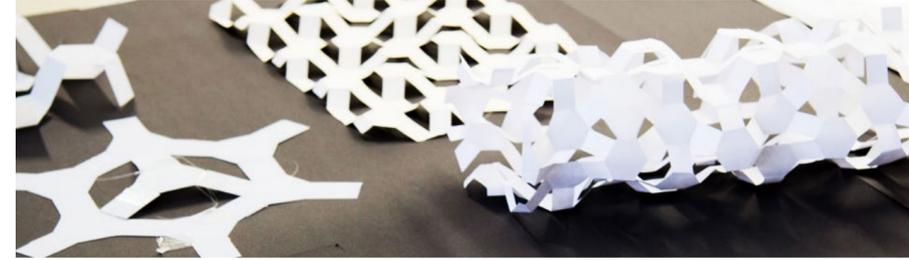
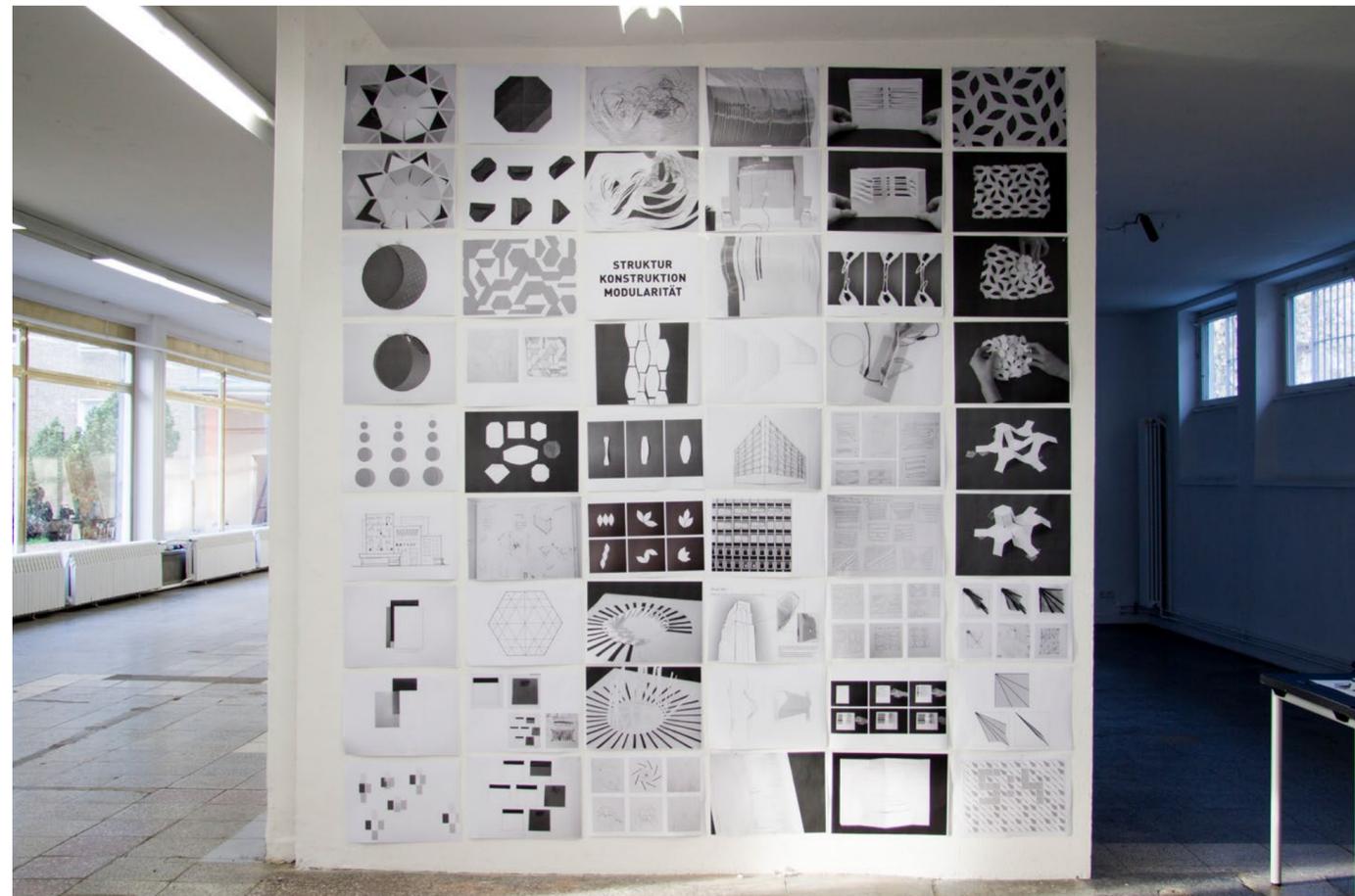


ABB OBEN, LINKS: ANSCHAUUNGS- UND FUNKTIONSMODELLE



ABB UNTEN: AUSSTELLUNGS-AUFBAU THEMENBEREICHE II - IV, 90 FOTOGRAFIEEN UND SKIZZEN, A3, MODELL ZUR VERANSCHAULICHUNG DER SCHATTENWIRKUNG



# FAZIT

## AUSWERTUNG DER WORKSHOP-ERGEBNISSE NACH DESIGN- & BAUINGENIEURS-KRITERIEN

Im Briefing zum Workshop waren klar definierte Parameter benannt: Lamellengeometrie, Modulmaße, Anbringung am Gebäude, Überständen am Fenster und Adaptivität des Verschattungselements über thermische FGL. Den Kern der Aufgabenstellung bildete die Anforderung, dass ein „innovatives“ Verschattungselement entworfen und gezeichnet werden sollte. Entsprechend der These, dass die Kompetenzen der Gestaltung im Rahmen dieser Fragestellung (gemessen am definierten Zeitrahmen) vielmehr darin liegen ein Möglichkeitsspektrum aufzuzeigen, als die (unmittelbare) reale Umsetzbarkeit in den Vordergrund zu stellen, wurde ein experimenteller Entwurfsprozess angeleitet. Im Folgenden wurden Parameter abgeleitet, die eine freie, ergebnisoffene und experimentelle Auseinandersetzung ermöglichten, jedoch der Kontext berücksichtigt wurde.

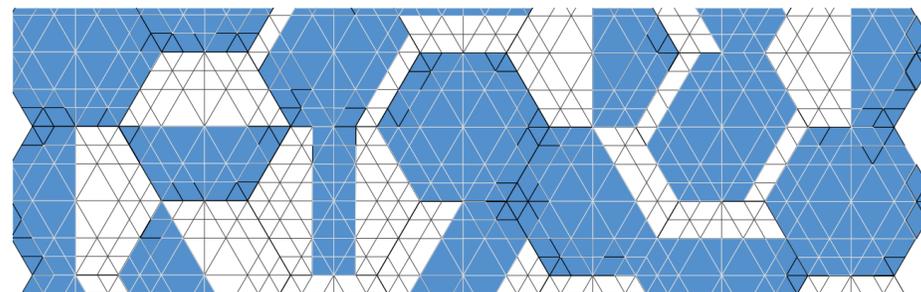


ABB LINKS: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG ZUR ANBRINGUNG FALTBARER UND INDIVIDUELL STEUERBARER MODULE FÜR PARTIELLE VERSCHATTUNGSMÖGLICHKEITEN UND BELICHTUNGSSZENARIEN

ABB OBEN UND UNTEN: VISUALISIERUNG MIT FASSADENANSICHTEN FÜR FGL-ANGESTEUERTE VERSCHATTUNGSELEMENTE FÜR BESTANDSGEBÄUDE. DAS KONZEPT SIEHT EINEN MATERIAL- UND FARB MIX VOR, DAS DIE AUSSENHAUT PRÄGT

# DESIGNSTUDIE

## STRUKTUR UND MODULARITÄT; ANSTEUERUNGSPRINZIPIEN FÜR FGL; MATERIAL, OPTIK, HAPTİK UND FARBE; LICHT UND SCHATTEN



ABB LINKS: FUNKTIONSMODELL EINES REAKTIVEN FASSADENMODULS. DURCH DIAGONALES ANSTEUERN DES FGL-AKTORS WERDEN LAMELLEN GEGENLÄUFIGE AUFGEFÄCHERT.

ABB RECHTS: EXPERIMENTELLES MODELL FÜR EINE FGL-ANGESTEUERTE OBERLICHTKONSTRUKTION. DIE ÖFFNUNGEN IN DER FLÄCHE ERGEBEN SICH DURCH ORGANISCH VERLAUFENDE EINSCHNITTE (TOPOGRAPHIEMODELL)

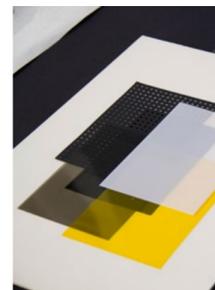


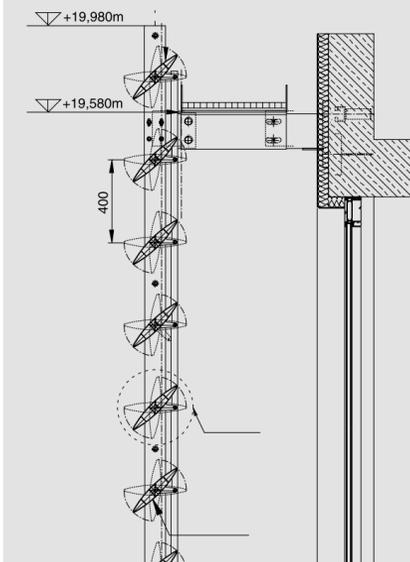
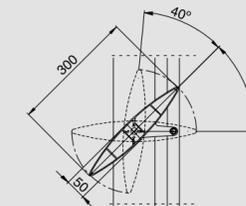
ABB LINKS: ANSICHT EINER FASSADE MIT HORIZONTAL EN ANGEORDNETEN VERSCHATTUNGSELEMENTEN

ABB RECHTS: SCHNITTZEICHNUNG EINER AUSFÜHRUNG DES LAMELLENSYSTEMS. DIE ELEMENTE SIND IN VERSCHIEDENEN GRÖSSEN ERHÄLTICH UND SOMIT IN MASSEN AN DAS GEBÄUDE ANPASSBAR

ABB UNTEN: PRODUKTBLATT "SOLARFIN", DIE BASIS FÜR DIE ENTWICKLUNGEN IM F&E-PROJEKT SMARTSKIN



AUSFÜHRUNGSBEISPIEL SOLARFIN



# REALER KONTEXT

## FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT; GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT; DAUERHAFTIGKEIT; ZUVERLÄSSIGKEIT; VERSTELLBARKEIT; BEDIENBARKEIT; SICHERHEIT

Die definierten Themenbereiche konnten in der ursprünglichen Fragestellung verortet werden, schränkten aber weder den Diskurs noch den praktischen Entwurfsprozess während des Workshops ein. Entstanden ist ein umfassender Ideenpool mit anskizzierten Konzepten für FGL-Ansteuerung, Module, Strukturen, Lichtlenkung, Verschattung, ästhetische Qualitäten und Lamellengeometrien. Diese wurden in Form von Zeichnungen, Modellen, Fotografien und Filmaufnahmen festgehalten und dokumentiert. Im Nachgang erfolgt nun der Abgleich mit Experten. Die entstandenen Impulse können in kooperativer Zusammenarbeit neu verknüpft und weiterentwickelt werden, um neue Lösungsansätze für adaptive Verschattungselemente auf Basis von FGL zu entwickeln. Im Workshop wurde das Design als Methode und Triebfeder eingesetzt, um disruptive Innovation zu befördern.

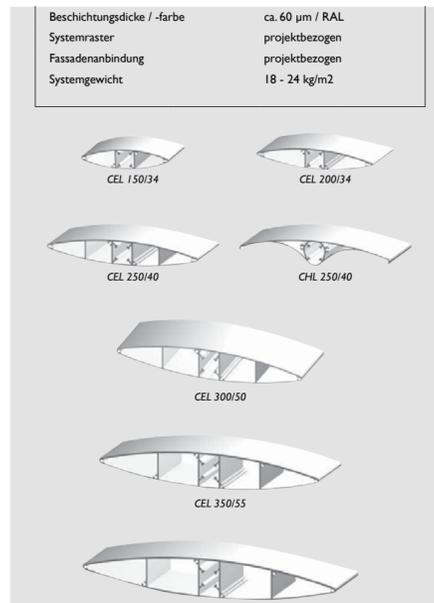


ABB LINKS: LAMELLENVARIANTEN AUS ALUMINIUM UND MATERIALSPEZIFISCHE UND PROJEKTBEZOGENE EIGENSCHAFTEN, WIE: GEWICHT, SYSTEMRASTER, FARBE, BESCHICHTUNG

PRODUKT-ABBILDUNGEN AUF FRONTSEITE UND AUF DIESER © COLT GMBH

ABB UNTEN: GEBÄUDEHÜLLE, VOLLFLÄCHIG MIT SOLARFIN VERSCHATTUNGSELEMENTEN UMMANTELT





DER WORKSHOP WURDE IM UNTERAUFTRAG DURCHFÜHRT VON:

**weißense**

**kunsthochschule berlin**

IM RAHMEN VON:

**smart<sup>3</sup> materials  
solutions  
growth**

GEFÖRDERT VOM:

 **Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

 **zwanzig20  
PARTNERSCHAFT FÜR INNOVATION**