



**NEW DESIGN  
UNIVERSITY**  
PRIVATUNIVERSITÄT ST. PÖLTEN

**SMART MATERIALS UND PRODUKT-DESIGN IN DER  
AKADEMISCHEN AUSBILDUNG**

**PHILIPP ADUATZ IN KOOPERATION MIT**

DIETER SPORN / FRAUNHOFER INSTITUT , WÜRZBURG, DEUTSCHLAND, CENTER SMART MATERIALS

FINANZIERT DURCH DAS SONDERBUDGET DES REKTORATS DER NEW DESIGN UNIVERSITY

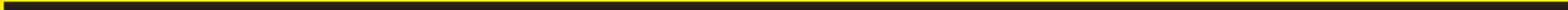
WINTERSEMESTER 2015/2016



SMART MATERIALS UND PRODUKT-DESIGN IN DER  
AKADEMISCHEN AUSBILDUNG

KOOPERATIONSPROJEKT IM RAHMEN DES SEMINARS  
„NEUE MATERIALIEN III“

PHILIPP ADUATZ



# ABSTRACT

---

Intelligente Werkstoffe sind die Materialien der Zukunft. Im Gegensatz zu schaltbaren Werkstoffen, welche aktiv von außen mittels Sensorik und Steuerung angepasst werden müssen, übernehmen intelligente Werkstoffe diesen Prozess selbst. Intelligente Werkstoffe sind äußerst vielfältig, von Piezo-Keramiken über Formgedächtnislegierungen bis hin zu intelligenten Flüssigkeiten bieten diese Werkstoffe ein reichhaltiges Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten. Das Besondere dabei ist die Wandlungsfähigkeit der jeweiligen Stoffe, ohne dass es einer externen Steuerung bedarf. Der Stoff übernimmt die Steuerung selbst, was in vielen Bereichen zu innovativen Neuerungen führt.

Das Konzept des Seminars „Neue Materialien III“ besteht in der Formulierung einer neuen Strategie der akademischen Ausbildung basierend auf dem experimentellen Entwickeln von Konzepten für Produkte. Hier sollte nicht, wie sonst üblich, zuerst die Theorie und anschließend die Praxis aufeinanderfolgen, Grundprinzip ist die Aneignung der Theorie im Zuge der Entwicklung eines Projektes, welches die Anwendung einer innovativen Technologie zu Ziel hat. Damit wird exemplarisch das Themenspektrum von experimenteller und kreativer Gestaltung zu den naturwissenschaftlichen und technischen Wissenschaften geschlossen.



# INHALT

---

## 1 PROJEKTBE SCHREIBUNG

- 1.1 Forschungskontext
- 1.2 Forschungsfrage
- 1.3 Studiendesign und Methoden

## 2 DARSTELLUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

- 2.1 Anna Reisinger, Marie Nemeth, Silvia Stocker: Mechatronisches Sitzmöbel
- 2.2 Lisa Krausz & Natascha Groß: Thermochrome Sitzbank
- 2.3 Jakob Frank, Bernhard Falb: Smart Bus Stop
- 2.4 Lena Zach, Edissa Catovic: Intelligenter Lichtschutz,
- 2.5 Philipp Baumgartner, Emanuel Moser: Bohrschablone X-3000
- 2.6 Thomas Rösler, Marc Schuran: Vakuummatratze

## 3 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

## 4 LITERATURVERZEICHNIS



# PROJEKTBE SCHREIBUNG

---

## 1.1 FORSCHUNGSKONTEXT

Das Fachgebiet der sogenannten „Smart Materials“ ist ein sehr breit gefächertes und schwer abzugrenzendes Feld [1]. Technologisch grenzt es an verschiedenen anderen Thematiken der Naturwissenschaften an und ist als interdisziplinäres Gebiet zu betrachten [1]. Gerade deshalb ist es für Produkt-DesignerInnen oft schwer, die technologischen Aspekte der Mechanismen dieser Werkstoffe zu verstehen und deren Anwendungspotenzial zu erfassen.

## 1.2 FORSCHUNGSFRAGE

Technik und Design, Symbiose oder Gegensatz?  
Modernen Werkstoffentwicklungen von NaturwissenschaftlerInnen und TechnikerInnen fehlt es oft an Anwendungsmöglichkeiten. Auf der anderen Seite fällt GestalterInnen oft das technische Denken und der Zugang zu neuen und komplexen Werkstoffentwicklungen schwer. In dem Kooperationsprojekt zwischen der New Design University und dem Fraunhofer-Institut ging es vor allem darum, diese Lücke zu schließen.

## 1.3 STUDIENDESIGN UND METHODEN

Um Gestaltern und Gestalterinnen technisches Denken sowie den Umgang mit modernen und komplexen Werkstoffentwicklungen näher zu bringen, ist die Formulierung einer neuen Strategie in der akademischen Ausbildung notwendig. Basierend auf dem experimentellen Entwickeln von Konzepten für Produkte folgt die Praxis nicht, wie sonst üblich, der Theorie. Grundprinzip ist vielmehr die Aneignung der Theorie im Zuge der Entwicklung eines Projektes, welches die Anwendung einer innovativen Technologie zum Ziel hat. Damit wird exemplarisch das Themenspektrum von experimenteller und kreativer Gestaltung zu den naturwissenschaftlichen und technischen Wissenschaften geschlossen. Basis hierfür ist eine fundierte, von den Studierenden eigenstän-

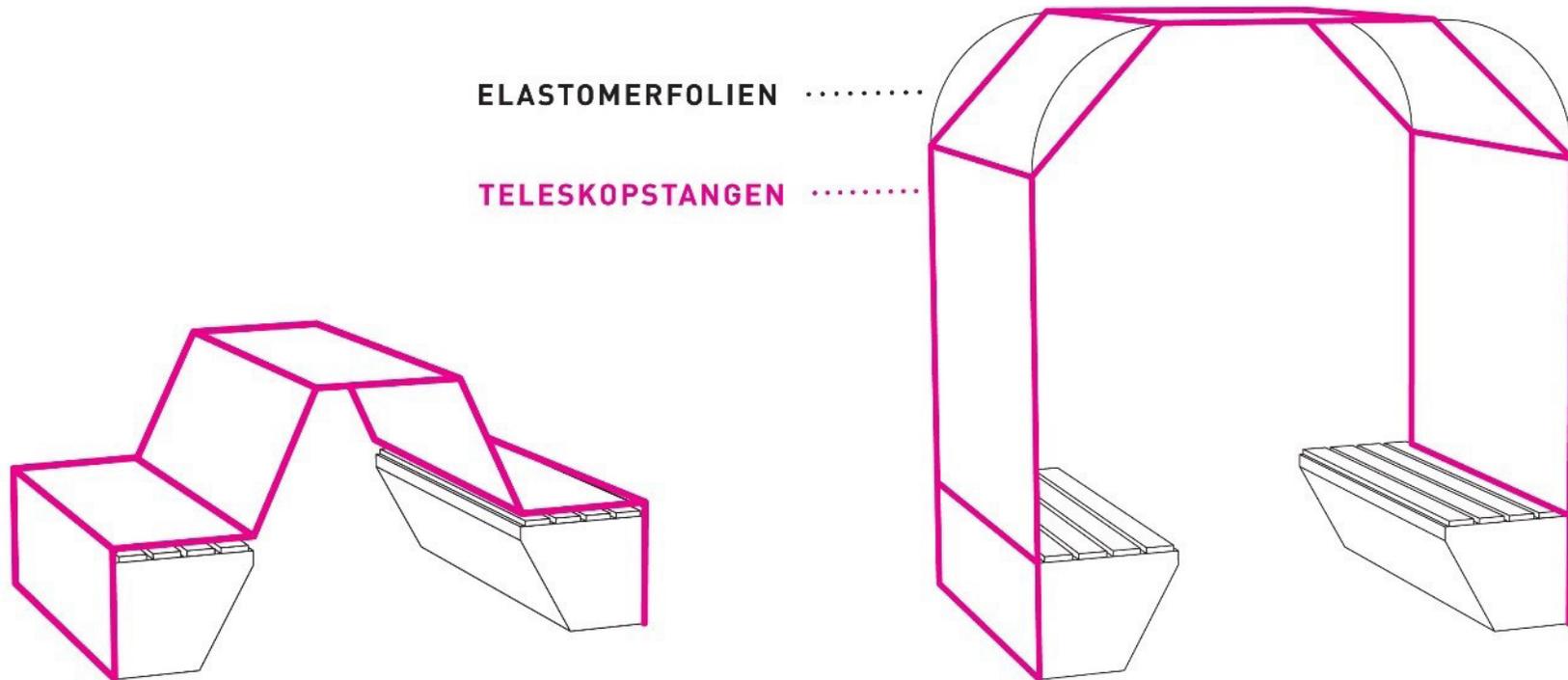
dig durchgeführte, Sekundärrecherche anhand von Literatur und Recherche zu einem bestimmten Werkstoff. Gleichzeitig sind sie aufgefordert, während der Recherche bereits über mögliche Anwendungsfelder nachzudenken. Die Studierenden entwickeln somit nicht nur technisches Fachwissen sondern generieren gleichzeitig auch Ideen zu möglichen Anwendungsfeldern.

Der Design Prozess begann mit der Recherche zu technischen Aspekten des Werkstoffes: Die Studierenden studierten und lernten, was der Werkstoff für Eigenschaften hatte und welche Funktionen er vorwies. Danach wurden 2-3 Ideen zu Anwendungen entwickelt und diskutiert. Es wurde dann in einer Diskussion mit dem Lehrenden der kompetenteste Entwurf ausgewählt und dieser weiter ausgearbeitet. In der nächsten Einheit wurden mit dem Fachmann (Dieter Sporn, Fraunhofer Institut) die Ideen weiter diskutiert und thematisiert. Die Studierenden entwickelten dann bis zum Abschlusstermin Konzepte mit Visualisierungen, Plänen und einem Poster. Sie präsentierten dann nochmals unter Anwesenheit von Dieter Sporn ihre fertigen Projekte mit einem abschließenden Feedback von Dieter Sporn.

Um den Transfer zwischen Gestaltungspraxis und technischem Wissen bzw. Anwendungsmöglichkeiten sicher zu stellen, wurden die Studierenden in ihren Projekten von Dieter Sporn vom Fraunhofer Institut begleitet, welcher die technischen Aspekte beurteilte und die Sinnhaftigkeit von Anwendungen mit den Studierenden diskutierte. Philipp Aduatz, Lehrender an der NDU thematisierte mit den Studierenden den Kontext von technischen Aspekten mit der Anwendbarkeit im Design.

# ABBILDUNG 1

## MECHATRONISCH TELESKOP



Mechatronisches Sitzmöbel

Abb. 1:  
Anna Reisinger, Marie Nemeth, Silvia Stocker, 2016

# ABBILDUNG 2



**Abb. 2:**  
Lisa Krausz & Natascha Groß, 2016

Thermochrome Sitzbank

# ABBILDUNG 3



Smart Bus Stop

**Abb. 3:**  
Jakob Frank, Bernhard Falb, 2016

# ABBILDUNG 4

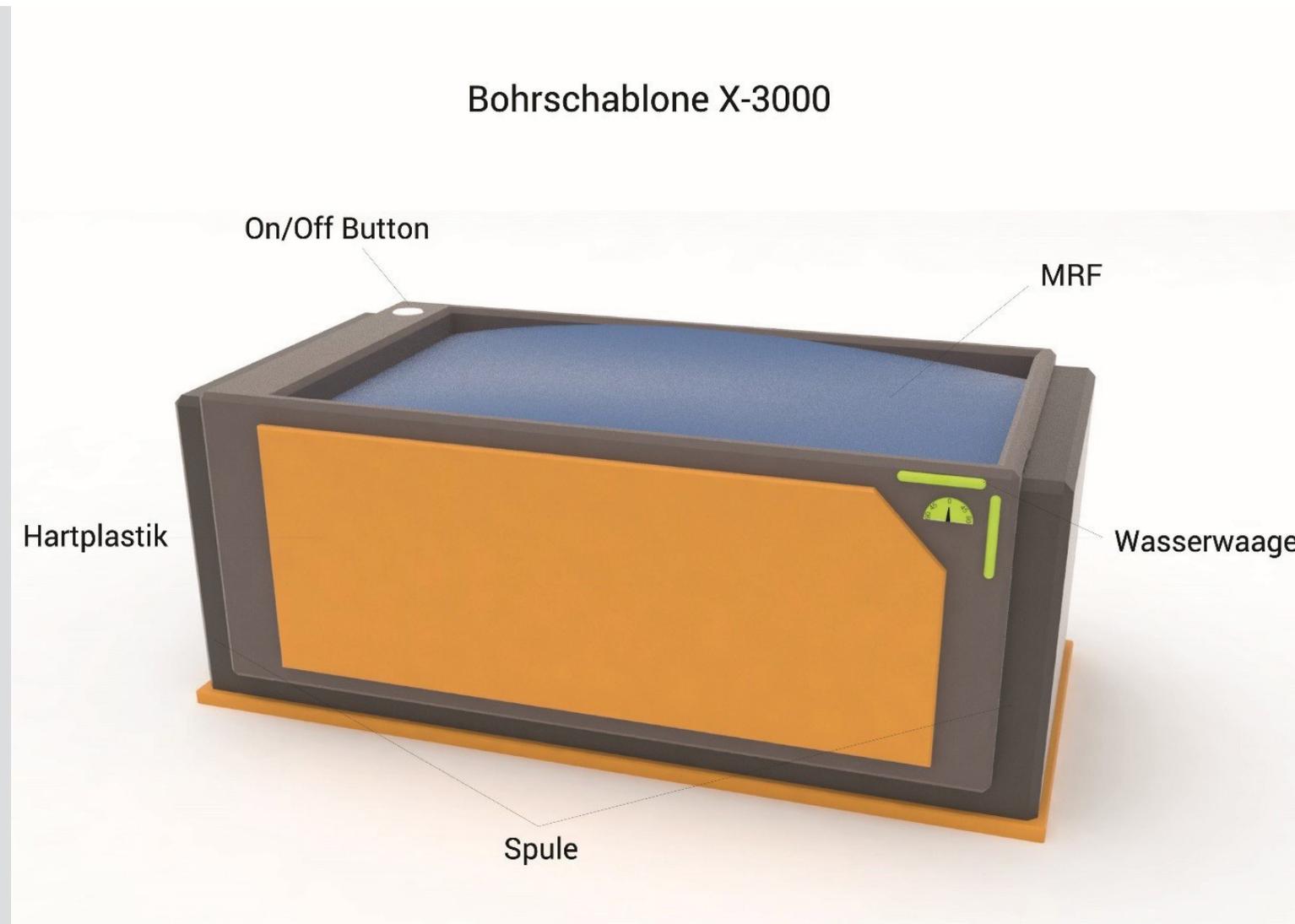


**Abb. 4:**  
Lena Zach, Edissa Catovic, 2016



Intelligenter Lichtschutz

# ABBILDUNG 5



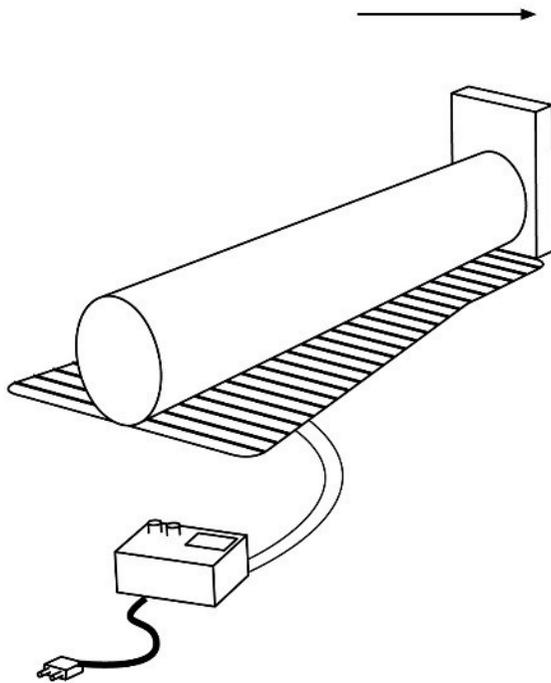
Bohrschablone X-3000

**Abb. 5:**  
Philipp Baumgartner, Emanuel Moser, 2016

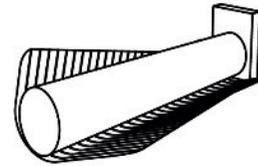
# ABBILDUNG 6

## Funktion

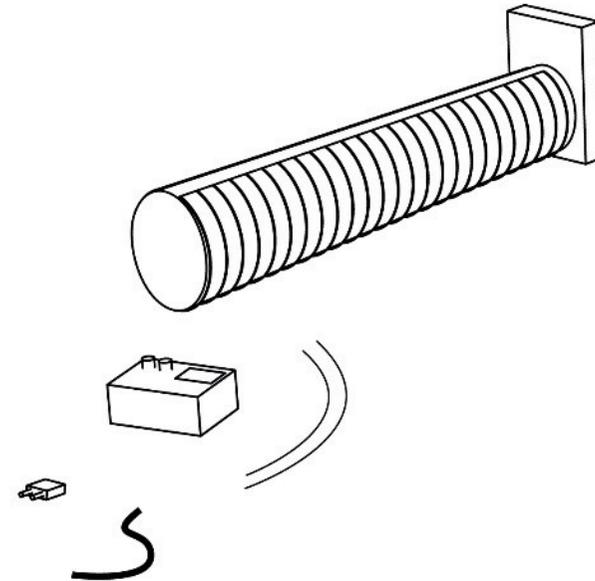
**1.** Stomzufuhr



**2.** Matte schließt sich



**3.** Fuß ist fixiert



**4.** Stomzufuhr unterbrechen, von Hand öffnen

Abb. 6:  
Thomas Rösler, Marc Schuran, 2016

Vakuummatratze



# DARSTELLUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

---

## 2.1

### **Anna Reisinger, Marie Nemeth, Silvia Stocker: Mechatronisches Sitzmöbel, Abb. 1**

Inspiration und Ausgangspunkt für das Design war die Auseinandersetzung mit elektroaktiven Polymeren. Elektroaktive Polymere (EAP) sind Polymere, die durch das Anlegen einer elektrischen Spannung ihre Form ändern. Die Lösung der Vision basiert dann auf einem mechatronischen Teleskopsystem. Bei dem Objekt handelt es sich um ein Möbel für den Außenbereich, welches sich aktiv bei Regen zu einer Überdachung und Schutzzone verwandelt.

## 2.2

### **Lisa Krausz, Natascha Groß: Thermochrome Sitzbank, Abb. 2**

Die Idee basiert auf dem Prinzip vom thermochromen Lacken, welche durch Wärme ihre Farbe verändern können. Hier wird das Funktionsprinzip für eine Sitzbank im Außenbereich angewendet, die Bank kommuniziert durch Farbveränderung von Körperwärme ob sie verwendet wurde und hat dadurch eine soziale Funktion und verbindendes Element in der Gesellschaft.

## 2.3

### **Jakob Frank, Bernhard Falb: Smart Bus Stop, Abb. 3**

Diese intelligente Bushaltestelle kann sich aktiv auf veränderte Umweltbedingungen anpassen. Bei hohen Temperaturen, stehender Luft oder hoher Luftfeuchte innerhalb der Station öffnen sich die Lamellen an der Rückseite um einen Austausch der Luft zu erzeugen. Bei Regen, niedrigen Temperaturen oder hoher Windgeschwindigkeit schließen sich die Lamellen um einen geschützten Raum zu erzeugen. Photovoltaikpaneele am Dach dienen zur Erzeugung des benötigten Stroms. Servomotoren an den Enden der Lamellen ermöglichen die stufenlose Drehung. Sensoren für Temperaturen, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit sowie Windrichtung ermitteln die notwendigen Daten für die Steuerung der Lamellen.

## 2.4

### **Lena Zach, Edissa Catovic: Intelligenter Lichtschutz, Abb. 4**

Durch den Einsatz von elektrochromen Material, auch bekannt unter intelligentes Glas, wird ein partieller Lichtschutz (Blendschutz) erzeugt. Der Benutzer kann mittels Smartphone oder durch Handbewegungen, welche von einem Sensor erfasst werden, ein Muster steuern und individuell gestalten.

## 2.5

### **Philipp Baumgartner, Emanuel Moser: Bohrschablone X-3000, Abb. 5**

Durch eine magnetorheologische Flüssigkeit kann diese Bohrschablone verschiedenste Geometrien aufnehmen damit diese dann bearbeitet werden können. Beim Anlegen eines Magnetfeldes werden die Partikel polarisiert und bilden Ketten in Richtung der Feldlinien, dadurch kann die Flüssigkeit als universelle Halterung verwendet werden. Die Bohrschablone kann z.B. einem Goldschmied als Hilfsmittel zur Arbeitserleichterung dienen.

## 2.6

### **Thomas Rösler, Marc Schuran: Vakuummatratze, Abb. 6**

Die Vakuummatratze ist eine Beinschiene für den Erste Hilfe Einsatz. Die Stromversorgung erfolgt über des KFZ, ähnlich wie bei der Vakuummatratze. Bei Stromzufuhr biegen sich die Nitinolstäbe in der Matratze und fixieren das Bein des Patienten. Geöffnet werden Sie durch Muskelkraft. Nitinol ist eine Nickel-Titan Legierung, auch Formgedächtnislegierung genannt.



# INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

---

Die vorliegenden Entwürfe verdeutlichen, dass Studierende zunächst trotz des hohen technischen Anspruches konkrete Projekte entwickeln konnten. Es zeigte sich zudem, dass der gelehrte intuitive Zugang zur Technologie das Lernen und Anwenden komplexer technischer Inhalte erleichtert. So kann mit dem vorliegenden Ansatz die Lücke zwischen technischem Denken, respektive dem Umgang mit modernen und komplexen Werkstoffentwicklungen und Gestaltungspraxis in der akademischen Ausbildung effektiv geschlossen werden. Basierend auf dem experimentellen Entwickeln von Konzepten für Produkte scheint dieser Ansatz somit vielversprechend. Dies bestätigt auch die Aussage von Dieter Sporn vom Fraunhofer Institut:

„Ich hatte das Vergnügen, dass ich zweimal die NDU besuchen konnte. Anlass war mein Vortrag mit dem Titel „Smart Materials & Design - geht da was?“ am 4.12.2015 und am 13. Januar 2016 zur Abschlusspräsentation von Studenten-Projekten, die von Herr Aduatz organisiert wurden. Ich habe sehr aufgeschlossene, fröhliche und engagierte Menschen getroffen, die ihre Projektideen über Designmöglichkeiten mit Smart Materials sehr zielstrebig und mit viel Fantasie bearbeitet haben. Manche von denen lohnen sich, dass sie weitergeführt werden.“



# LITERATURVERZEICHNIS

---

[1] Axel Ritter, Smart Materials in Architektur, Innenarchitektur und Design, Birkhäuser, Basel 2007

F O R S C H U N G N D U F O  
U N G N D U F O R S C H U N  
C H U N G N D U F O R S C H  
R S C H U N G N D U F O R S  
F O R S C H U N G N D U F O  
C H U N G N D U F O R S C H

**NEW DESIGN UNIVERSITY**

**PRIVATUNIVERSITÄT GESMBH**

MARIAZELLERSTR. 97A | A-3100 ST. PÖLTEN

T + 43 (0) 2742 890 24 11

OFFICE@NDU.AC.AT | WWW.NDU.AC.AT

R S C H U N G N D U F O R S  
U N G S C H U N G N D U F O