



# Funktion von der Rolle

## Funktionalisierung von zellulosebasierten Werkstoffen Vom 19. Jahrhundert in die Zukunft

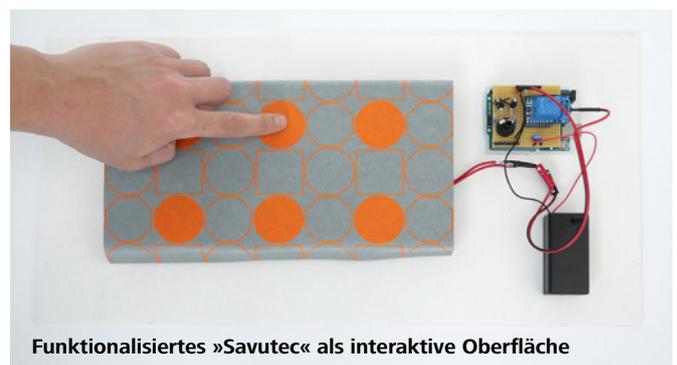
**S**mart materials im Sinne von Hightech-Werkstoffen, wie etwa thermische und magnetische Formgedächtnislegierungen (FGL) oder Piezokeramiken, zeichnen sich nicht nur durch eine gewisse Lebendigkeit, sondern vor allem durch ihre komplexen Steuermöglichkeiten im Sinne von Sensorik und Aktorik aus. Das ermöglicht neue Lösungsstrategien für etablierte und neue Probleme. Diese immanente Materialintelligenz lässt sich im Grunde auch auf andere, in der Wahrnehmung eher klassische Materialien übertragen, so etwa durch die Integration von smart materials in Baugruppen oder -elemente. Dadurch ergibt sich eine erweiterte Funktionalität auf Werkstoffebene, etwa Sensorierbarkeit oder Integration von Schnittstellen.

»clobber bang« arbeitet auf Grundlage von smart materials und funktionalisierten zellulosebasierten Werkstoffen, die bereits in industriellem Maßstab vorliegen, aber entweder in ihren ursprünglichen Anwendungsbereichen von anderen Materialien verdrängt wurden oder aufgrund ihrer Eigenschaften auch in alternative, kontemporäre Nutzungsszenarien überführt werden können.

Die positiven wie auch negativen Eigenschaften, die man einem bestimmten Material beimisst, stehen dabei in unmittelbarem Zusammenhang mit dem konkreten Einsatz und der systemischen Verortung. In diesem Fall hat sich »clobber bang« mit zellulosebasierten Flächenwerkstoffen befasst. Die Tradition dieser Werkstoffgruppe reicht bis zum Beginn des 19. Jahr-



Bauteil aussteifung durch klassische Umformung



Funktionalisiertes »Savutec« als interaktive Oberfläche



**Die Werkstatt von »clobber bang«. Hier entstehen Materialtests, Funktionsmodelle und Demonstratoren.**

hunderts zurück und war bis zum massenhaften Einsatz von Technopolymeren, Duro- und Thermoplasten an vielen Orten in der Alltags- und Objektkultur präsent, etwa als Schuhsohlen, Reisekoffer, Bremsbeläge, Mützenschirme und Besteckgriffe. Die Gründe für die damalige Verdrängung durch neue Werkstoffe sind einerseits überholt. Andererseits hat diese Werkstoffgruppe Eigenschaften, die eine heutige Anwendung auch unter Zuhilfenahme von smart materials in neuen Anwendungsbereichen spannend und sinnvoll macht.

»clobber bang« zeigt hier exemplarische Anwendungsbeispiele, Modifikationen und Kombinationen des Materials »Savutec« der Firma Sachsenröder, stellvertretend für andere pergamentierte Flächenwerkstoffe aus Zellulosegemengen. »Savutec« zeichnet sich durch enorme Zugfestigkeit aus. Durch die Pergamentierung bleibt das Material leicht, zäh, biegsam und splittert nicht. Es ist grundsätzlich verdichtbar, hat gute Tiefziehfähigkeit, eine hohe Verformbarkeit sowie sehr gute Post- und Softformingeigenschaften. Der Grund dafür ist die Streckbarkeit des Materials. Dabei bleibt es dauerbelastbar (z. B. wechselseitig bei Biegevorgängen), beschichtbar und schleifbar. Zudem lässt sich durch geeignete Verformung Biegesteifigkeit erreichen, die durchaus mit Aluminium vergleichbar ist. Als Ausgangsmaterial ist es prinzipiell beliebig einfärbbar und lässt sich in der Schichtstärke regulieren.

Besonders interessant ist in Bezug auf nachhaltige Anwendung die Freiheit von Zusatzstoffen. Die Pergamentierung der Zellulose basiert auf der Ausprägung von Wasserstoffbrücken innerhalb des Materials ohne weitere Klebe- oder Bindemittel. In Folge dessen ergibt sich eine, je nach Anwendungsfall, ökologisch positivere Gesamtbilanz im Vergleich zu erdölbasierten Kunststoffen.

»clobber bang« beschäftigt sich bei diesem Projekt unter anderem mit Anwendungsszenarien im Innenbereich, so

beispielsweise im ÖPNV mit hoher Nutzungsfrequenz und folglich mit häufigem Austauschbedarf. Durch seine breite Anwendbarkeit von nachgestellten klassischen Fertigungsmethoden wie Umformung und Beschichtung sowie diverse Druckverfahren, aber auch durch kontemporäre Technologien wie Laserschneiden und -gravieren, lassen sich individuelle Bauteile und -gruppen herstellen, denen eine offene Auseinandersetzung mit der Sichtbarkeit zellulosebasierter Materialien zugrunde liegt.

In aktuellen Anwendungen wird dieses Material vorwiegend als Trägermaterial oder Unterkonstruktion verwendet. »clobber bang« untersucht in diesem Fall die Anwendbarkeit von zellulosebasierten Werkstoffen im visuellen und haptischen Bereich bis hin zu intelligenten Oberflächen. Durch Laminieren mehrerer Schichten lassen sich auch Aktoren und Sensoren mit gedruckter Verdrahtung in Bedienungsoberflächen integrieren. Ökologisch interessant ist die grundsätzliche Trennbarkeit der funktionalen Komponenten, etwa von Trägermaterial und Funktionselementen wie Piezokeramiken und Formgedächtnislegierungen. Die Zukunftsaufgabe besteht darin, nach dem Gebrauch die Strukturen aus wertvollen Metallen und smart materials durch wasserbasierte Lösungsprozesse wieder zurückzugewinnen.

Text: Philipp Stingl



**CLOBBER BANG – APPLIED MATERIALS**

Stephan Schulz Dipl. Des.  
Markus Rossnagel M.A.  
Julia Kortus M.A.  
Philipp Stingl M.A.