

# Nichts leichter als waschen? Leichtbau und lange Fasern sparen Energie

Im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekt »DigiLaugBeh« begegnen den Forschenden gleich auf mehreren Ebenen Herausforderungen. Dabei helfen Digitale Zwillinge, den Laugenbehälter von Waschmaschinen in punkto Material zu optimieren. Durch die Simulation der Komponenten aus faserverstärkten Kunststoffen finden die Projektbeteiligten heraus, wie ein Bauteil aussehen muss, das lange hält und gleichzeitig die Geräte energieeffizienter sowie ressourcenschonender gestaltet.

## Längere Lebensdauer, bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz

Faserverstärkter Kunststoff und Leichtbau sind in der Produktion von Fahrzeugen, aber auch bei der Materialwahl von Haushaltsgeräten kaum mehr wegzudenken. Bei Waschmaschinen kommen bisher meist spritzgegossene Bauteile aus kurzfaserverstärkten Thermoplasten (SFT) zum Einsatz. Sie haben Faserlängen zwischen 200 und 350 Mikrometern. »Seit März 2021 gelten EU-weit neue Umwelt-Labels. Diese teilen alle Waschmaschinen in Effizienzklassen von A bis G ein. Immer bessere Geräte kommen auf den Markt und die Menschen achten beim Kauf bewusster auf die Zertifikate. Alle wollen ein Gerät mit Klasse A. Labels mit A und Pluszeichen gibt es nicht mehr«, berichtet Dr. Matthias Kabel, Teamleiter »Leichtbau und Dämmstoffe« der Abteilung »Strömungs- und Materialsimulation«.

digitale Auslegungen immer wieder validieren und erproben. Es wird der Laugenbehälter einer Waschmaschine simuliert, der das Trocknen und Waschen in einem Gerät ermöglicht. Dieser wird bereits in großer Stückzahl hergestellt.

Der Prozess setzt hohe Anforderungen an das Material des Behälters – nicht nur an die mechanischen Eigenschaften und die Lebensdauer, sondern auch an die Energiebilanz. »Nicht jeder Kunststoff kommt langfristig mit Lauge klar«, so der Wissenschaftler. »Und gleichzeitig gilt schnelleres Schleudern und Leichtbau mit langen Fasern als die Lösung beim Energie sparen. Das erfordert auch robustes Material. Der widerstandsfähige Kunststoff Polypropylen ist eine Möglichkeit«. Die steigende Faserlänge (zwei bis drei Millimeter im Bauteil) verlängert die Lebensdauer des Materials.



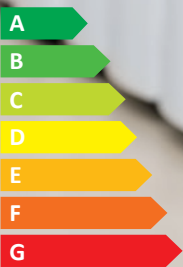
Als Demonstrator für das Projekt dient der Laugenbehälter einer Waschmaschine.

### Auf den Kunststoff in der Wanne kommt es an

Die Anforderungen an die Geräte und die Produktion sind gestiegen. Bisherige Konzepte mit Kurzfasern werden dem nicht mehr gerecht. »In unserem Projekt zeigt sich, dass langfaserverstärkte Kunststoffe eine gute Alternative sind«, so Kabel. Bei »DigiLaugBeh« steht ein Demonstrator im Fokus, an dem wir

### Simulationskette bis zum Schluss gedacht

Das interdisziplinäre Team hat sich aber noch mehr vorgenommen: Eine ganze Simulationskette bezieht Makro- und Mikroebenen mit ein. »Wir wollen nicht nur den Prozess und das Material digital auslegen, sondern auch die Produktion im Spritzgussverfahren mit



Das aktuelle Energieeffizienzlabel teilt alle Waschmaschinen in Effizienzklassen von A bis G ein. Das bedeutet auch höhere Anforderungen an die Geräte.

einbeziehen sowie die Umweltbilanz mitdenken – vom CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, dem Energieverbrauch bis hin zum Recycling. Dafür kombinieren wir in vielen Schritten verschiedene Simulationsverfahren.«

Wir, das sind bei »DigiLaugBeh« neun Partner, die sich zusammengenommen haben. Die Projektleitung liegt bei der Robert Bosch GmbH. Mit an Bord sind neben unserem mathematischen Institut aus Kaiserslautern außerdem die Math2-Market GmbH – eine Ausgründung des Fraunhofer ITWM –, das Institut für Akustik und Bauphysik (IABP) der Universität Stuttgart, das Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA) der Universität Stuttgart, der Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen (IKV) sowie die Plastics Engineering Group GmbH (PEG) – ein Spin-off der Hochschule Darmstadt. Die zwei assoziierten Partner BSH Hausgeräte GmbH und Celanese Services Germany GmbH stellen Geräte und Material.

## Zukunft Kommerzialisierung in der Industrie

Basis zum Vorgehen bildet eine langjährige Kooperation zwischen BOSCH und dem Fraunhofer ITWM, in der die Machbarkeit eines solchen Ansatzes bereits für SFT im industriellen Forschungsumfeld erfolgreich gezeigt wurde. Das BMWK-Projekt »DigiLaugBeh« läuft seit November 2021 im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) und ist auf drei Jahre angesetzt. Zum Projektende wird ein an die erhöhten Anforderungen angepasster Demonstrator ausgelegt, gefertigt und erprobt. Der Digitale Zwilling wird immer wieder im Real-Experiment validiert und angepasst. Parallel entwickelt das Projektteam ein Konzept zur Rückführung von Material, sodass Kunststoff von alten Geräten unter Zugabe von neuem Granulat wieder in den Produktkreislauf findet. Im Idealfall fließen all diese vielschichtigen Ergebnisse in den nächsten fünf Jahren in der industriellen Produktion mit ein.

## Kontakt

Dr. Matthias Kabel  
Teamleiter »Leichtbau und Dämmstoffe«  
Telefon +49 631 31600-4649  
matthias.kabel@itwm.fraunhofer.de



[www.itwm.fraunhofer.de/DigiLaugBeh](http://www.itwm.fraunhofer.de/DigiLaugBeh)