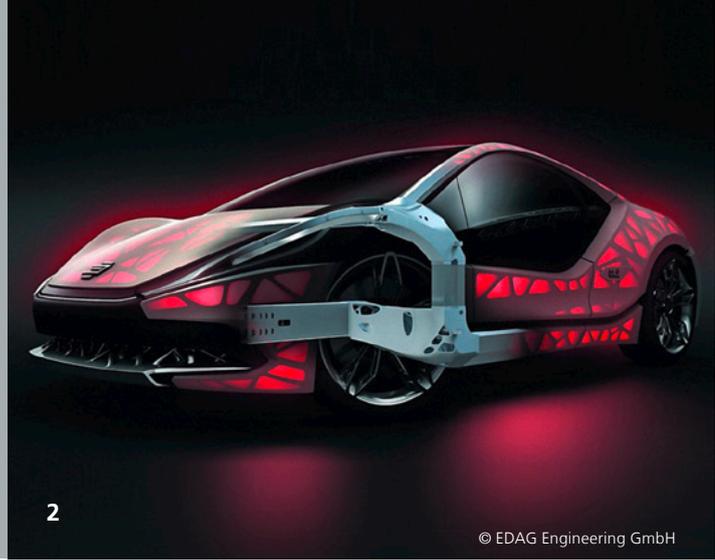




1

© Fraunhofer ILT, Fraunhofer IPT



2

© EDAG Engineering GmbH

MODELLIERUNG UND SIMULATION ADDITIVER FERTIGUNG MITTELS SELEKTIVEN LASERSCHMELZENS

Additive Fertigungsverfahren sind heutzutage fester Bestandteil der industriellen Produktion für hochbeanspruchte und nur in kleinen Stückzahlen benötigte Bauteile – wie z. B. Schaufeln oder Kraftstoffdüsen für Gasturbinen. Neben der Luftfahrt ist der Automobilbau wegen seiner großen Produktvielfalt für die additive Fertigung prädestiniert. Im Rahmen des BMBF-Projekts CustoMat3D entwickeln wir gemeinsam mit Kooperationspartnern Simulationsansätze in diesem Bereich.

Neue Freiheitsgrade und Möglichkeiten in Formgebung

Das Grundprinzip der additiven Fertigung, der schichtweise Aufbau, eliminiert viele Einschränkungen bezüglich der Formgebung. Im Gegensatz zu den etablierten Fertigungsmethoden ermöglicht dies, Strukturbauteile nicht mehr nur als »Einheitsstruktur« auf den Worst-Case-Lastfall auszuliegen, sondern das variantenabhängige Leichtbaupotenzial voll auszunutzen.

Die derzeit verwendeten Aluminiumlegierungen sind im Allgemeinen nicht für einen speziellen Einsatzzweck maßgeschneidert und schöpfen somit das Kosten- sowie Gewichtsreduktionspotenzial nicht aus. Zudem ist der optimale Simulationsansatz noch Gegenstand aktueller Forschung.

Maßgeschneiderte Aluminiumwerkstoffe für die Automobilindustrie

Im Projekt CustoMat 3D arbeiten wir mit Daimler, Concept Laser, MAGMA Gießereitechnologie, Fraunhofer IAPT, ECKA Granules, FKM Laser Sintering, dem Institut für Werkstofftechnik IWT sowie Altair Engineering zusammen. Das Projekt wird gefördert im Rahmen der BMBF-Ausschreibung »ProMat_3D«. Ziel ist die simulationsgestützte Entwicklung und Qualifizierung von maßgeschneiderten Aluminiumwerkstoffen für die laseradditive Fertigung in der Automobilindustrie.

In Kooperation mit MAGMA entwickeln wir neue Simulationsansätze für die dabei auftretenden, extrem schnellen Phasenumwandlungen und Erstarrungsprozesse sowie den sich daraus ergebenden Materialgefügen. Zur Vorhersage des Verzugs berücksichtigen wir alle relevanten Längen- und Zeitskalen. Das heißt, es werden besonders einbezogen:

- die Details des Pulvers sowie des Schmelzbads in der Nähe des Lasers
- die Auswirkungen des punktförmigen Wärmeeintrags durch den Laser auf die Eigenspannungs- und Temperaturverteilung im gesamten Bauteil

Wir entwickeln eine simultane Mehrskalermethode, die das Bauteil in ein Nah- und Fernfeld unterteilt und – an die lokalen physikalischen Gegebenheiten angepasst – modelliert und diskretisiert.

1 *Beim selektiven Laserschmelzen wird der zum Bauteil gehörende Anteil der Pulverschicht zunächst aufgeschmolzen und dann für eine bessere Oberflächengüte die Kontur nachgefahren.*

2 *Die Karosserien von morgen sind nicht nur leichter, sondern vor allem hochflexibel konzipiert. Der Concept Car EDAG Light Cocoon wurde mit einer umfassend bionisch optimierten und generativ gefertigten Fahrzeugstruktur konzipiert.*

