

APSAM

Automated Parameter Sensitivity Analysis for Additive Materials

Das Forschungsprojekt befasst sich mit der Optimierung additiv gefertigter Bauteile durch fortgeschrittene Sensitivitätsanalysen und experimentelle Methoden.

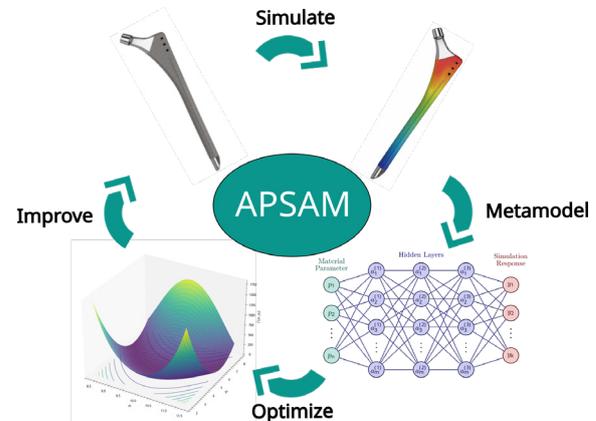
Die additive Fertigung bietet signifikante Vorteile gegenüber herkömmlichen Fertigungsmethoden, darunter maßgeschneiderte Produkte, reduzierte Materialverschwendung, verkürzte Entwicklungszeiten und geringere Kosten für Prototypen und Lagerhaltung. Im Rahmen der Produktentwicklung spielt die Simulation der Bauteile in ihren spezifischen Anwendungsszenarien eine entscheidende Rolle. Doch sind die Ergebnisse dieser Simulationen stark von der Qualität ihrer Eingabedaten abhängig. Neben einer präzisen Geometriebeschreibung und dem konkreten Belastungsszenario sind die Materialparameter von zentraler Bedeutung für die Gestaltung und Auslegung der Bauteile. Die additive Fertigung eröffnet unterschiedliche Ansätze zur Einflussnahme auf die Materialparameter, einschließlich der Auswahl des Materials, der Fertigungsparameter und der Bauteilorientierung.

Um die Materialparameter zu identifizieren, die die Bauteileigenschaften besonders beeinflussen werden Sensitivitätsstudien durchgeführt. Diese erfordern in der Regel eine Vielzahl von Simulationen, bei denen die Materialparameter variiert werden. Das Projekt möchte hierfür eine Open Source Software schaffen, welche diese Sensitivitäten über Metamodelle bestimmt.

Im Projekt werden für additiv gefertigte Bauteile die Materialparameter bestimmt, die mit Digitaler Bildkorrelation (DIC) ausgewertet werden. Die Parameterbestimmung erfolgt durch die Lösung eines inversen Problems durch die oben genannten Ansätze zur Sensitivitätsanalyse. Dieser Ansatz ermöglichen es, Aussagen zur Güte des Experiments in Bezug auf die Parameterbestimmung zu treffen und ein Design of Experiment durchzuführen.

Weiterhin wird in dem Projekt ein deterministisches Simulationsmodell für das additiv gefertigte Bauteil und dessen Lastfälle definiert. Die Eingangsgrößen (Materialparameter, Geometrie, Lastfälle) werden durch die Simulation eindeutig auf die Ausgangsgrößen (z.B. Spannungen, Verformungen) abgebildet. Für das Bauteil können in der Regel Zielfunktionen definiert werden. Diese Zielfunktionen sind entweder technischer Natur (z.B. maximale Spannung) oder ökonomischer Natur (z.B. Materialeinsatz). Eine Sensitivitätsanalyse des deterministischen

Simulationsmodells mit Bezug auf die Zielfunktionen identifiziert die wichtigsten Parameter zur Optimierung der Zielfunktion.



Parameteroptimierung auf Metamodellen additiv gefertigter Bauteile im Projekt APSAM.

(Quelle: Steffen Beese)

Über die Carl-Zeiss-Stiftung

Die Carl-Zeiss-Stiftung hat sich zum Ziel gesetzt, Freiräume für wissenschaftliche Durchbrüche zu schaffen. Als Partner exzellenter Wissenschaft unterstützt sie sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung und Lehre in den MINT-Fachbereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). 1889 von dem Physiker und Mathematiker Ernst Abbe gegründet, ist die Carl-Zeiss-Stiftung eine der ältesten und größten privaten wissenschaftsfördernden Stiftungen in Deutschland. Sie ist alleinige Eigentümerin der Carl Zeiss AG und SCHOTT AG. Ihre Projekte werden aus den Dividendenausschüttungen der beiden Stiftungsunternehmen finanziert.

FÖRDERKENNZEICHEN: P2025-12-075



PROJEKTLEITER:

Prof. Dr. Steffen Beese

KONTAKT:

steffen.beese@eah-jena.de
(03641) 205 321

LAUFZEIT:

Januar 2026 – Dezember 2027

FÖRDERMITTELGEBER:

Carl-Zeiss-Stiftung