

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

01. Oktober 2020 || Seite 1 | 3

## Additive Fertigung: Neues Laboratorium kann Beanspruchungen von Bauteilen realitätsnah simulieren

Die additive Fertigung stößt derzeit in vielen Bereichen des Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbaus auf ein stetig wachsendes Interesse. Um die Zuverlässigkeit derartiger gefertigter Bauteile besser steuern zu können, hat das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF mit den „AM FATIGUE LABS“ ein neues Laboratorium eingerichtet. Darin werden Methoden entwickelt, die Beanspruchungen für additiv gefertigte Bauteile simulieren, die wiederum als Grundlage für Bemessungsempfehlungen dienen. Mit diesen realitätsnahen Simulationen lassen sich zutreffende Bemessungskennwerte zur Auslegung solcher Bauteile ermitteln. Sie gewährleisten außerdem eine verlässliche Designvalidierung, indem sie den Einfluss sämtlicher relevanter Prozessparameter, der Betriebsbeanspruchungen sowie, je nach Anwendungsfall, Umwelteinflüsse berücksichtigen. Dabei steigern eigens entwickelte Belastungssimulatoren die Präzision und Reproduzierbarkeit der Messungen. Dies ermöglicht einen Einblick in das zyklische Werkstoff- und Bauteilverhalten, der mit klassischen Prüfmethoden kaum gelingt.

Um die Vorteile der additiven Fertigung im Sinne des Leichtbaus auch für sicherheitsrelevante Komponenten erschließen zu können, sind zahlreiche Herausforderungen im Wechselfeld von Bauteilgeometrie, Fertigung, Betriebsbeanspruchungen und Umwelteinflüssen zu meistern. Abhängig u.a. von der Bauteilgeometrie, der Belichtungsstrategie und dem verwendeten Werkstoff, lassen sich nahezu beliebige Eigenschaftsgradienten im Bauteil einstellen. Diese können jedoch auch dazu führen, dass geometrisch identische Bauteile unter gleicher Belastung deutlich unterschiedliches Betriebsverhalten und schließlich Lebensdauern haben.

### Lokale Phänomene treiben Bauteilermüdung

Der Erkenntnis, dass die Ermüdung von Bauteilen durch lokale Phänomene getrieben wird, kommt vor allem bei additiv gefertigten Komponenten eine gesteigerte Bedeutung zu. »Die neuen Freiheitsgrade bei der Bauteilentwicklung erfordern ein neues Bemessungskonzept, um das Potential dieser Fertigungstechnologie auch für zyklisch beanspruchte, sicherheitsrelevante Bauteile heben zu können«, erklärt Dr. Rainer Wagener, unter dessen Federführung das neue Laboratorium am Fraunhofer LBF errichtet wurde. Der Herstellungsprozess induziert zum einen geometrische Defekte in Form von Poren, Einschlüssen oder rauen Oberflächen, zum anderen führt die lokal stark begrenzte Erwärmung zur Ausbildung signifikanter Eigenschaftsgradienten.

---

#### Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | [www.lbf.fraunhofer.de](http://www.lbf.fraunhofer.de) | [anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de](mailto:anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de) | Telefon +49 6151 705-268

Neben den Parametern der Belichtungsstrategie oder des Prozessgases die direkt vom Benutzer gesteuert werden können, spielt unter anderem auch die Baurichtung sowie die Auslegung erforderlicher Stützstrukturen eine erhebliche Rolle bei der Ausbildung der Werkstoffmikrostruktur und somit der lokalen Eigenschaften inklusive der Defektverteilung.

---

**PRESSEINFORMATION**

01. Oktober 2020 || Seite 2 | 3

---

### **Optische Dehnungsmessung bringt neue Erkenntnisse**

In den AM FATIGUE LABS setzt das Team des Fraunhofer LBF unterschiedliche optische Dehnungssensoren ein, deren Messsignale über die erforderliche Echtzeitfähigkeit verfügen. Auf diese Weise wird eine Dehnungsregelung beispielweise in versagensrelevanten Bauteilbereichen ermöglicht. Gleichzeitig können die Darmstädter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der lastsynchrone Messung lokaler Dehnungsfelder Informationen über den lokal wirkenden Schädigungsmechanismus ableiten. Diese Informationen können zur Bauteiloptimierung genutzt werden. Darüber hinaus lassen sie sich auch zur Steigerung der Werkstoffausnutzung durch Berücksichtigung des defektorientierten Werkstoffverhaltens bereits in frühen Auslegungsphasen nutzen. »Durch die Ableitung dedizierter Bemessungskonzepte und Untersuchungsmethoden wird dabei für additiv gefertigte Komponenten eine Anwendungssicherheit geschaffen, die mit derzeitig verfügbaren Regelwerken, welche sich allesamt an klassischen Herstellungstechnologien orientieren, nicht zu erreichen ist.«, betont Dr. Wagener.

Das Fraunhofer LBF bedankt sich bei dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des Verbundprojektes „Betriebsfestigkeit additiv gefertigter Bauteile – BadgeB“, mit dem ein Teil des AM FATIGUE LABS realisiert werden konnte.



Um die Zuverlässigkeit additiv gefertigter Bauteile besser steuern zu können, hat das Fraunhofer LBF die „AM FATIGUE LABS“ eingerichtet. Foto: Fraunhofer LBF, Raapke



-----  
**PRESSEINFORMATION**

01. Oktober 2020 || Seite 3 | 3  
-----

In den „AM FATIGUE LABS“ entwickelt das Fraunhofer LBF Methoden, um mittels moderner Analysetechnik die Beanspruchungen für additiv gefertigte Bauteile zu simulieren und daraus Bemessungsempfehlungen für die zuverlässige Bauteilgestaltung abzuleiten. Foto: Fraunhofer LBF, Raapke

Mehr Informationen:

<https://www.lbf.fraunhofer.de/de/projekte-produkte/additive-fertigung.html>

---

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

**Weiterer Ansprechpartner Presseservice:**

**Peter Steinchen** | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | [steinchen@solar-consulting.de](mailto:steinchen@solar-consulting.de)

**Wissenschaftlicher Kontakt: Dr.-Ing. Rainer Wagener** | Telefon +49 6151 444 | [rainer.wagener@lbf.fraunhofer.de](mailto:rainer.wagener@lbf.fraunhofer.de)