

## 3DAnti-Fatigue

Optimizing the fatigue and fracture properties of additively manufactured  $\beta$  titanium alloys

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktionstechnologien, Produktionstechnologien, China Kooperationen Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.06.2023	<b>Projektende</b>	31.05.2026
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Additive manufacturing; Anit-fatigue; Fracture strength; Mechanical properties; Ti-alloys		

### Projektbeschreibung

Dieses Projekt beabsichtigt, den additiven Herstellungsprozess und die Nachbearbeitungsprozesse der durch additive Fertigung hergestellten  $\beta$ -Ti-Legierungsmaterialien und -komponenten mit breiten Anwendungsperspektiven zu erforschen. Die Auswirkungen der Druckverfahren und Nachbehandlungsprozesse auf die Defekte und die Mikrostruktur zu verstehen und die Regeln und Mechanismen der Kopplungseffekte von Mikrostruktur und Defekt auf die Hochzyklenermüdungseigenschaften und die Bruchzähigkeit aufzuklären. Dieses Verständnis ist wichtig, um die Beziehung zwischen den Druck-/Nachbehandlungsprozessen, der Mikrostruktur/Defekten und den Ermüdungs- und Brucheigenschaften herzustellen und den Anti-Ermüdungs- und Anti-Bruch-Prozess der additiv hergestellten  $\beta$ -Ti-Legierung zu entwickeln und zu optimieren Komponenten. Darüber hinaus plant dieses Projekt auf der Grundlage der Mikrostrukturoptimierung die weitere Verbesserung der Ermüdungsbeständigkeit von additiv hergestellten (AMed) Ti-Legierungen durch Oberflächennachbehandlung in Kombination mit der von unserem Team unabhängig entwickelten Verstärkungsausrüstung für adaptives Schlagen der Oberflächenform und der traditionellen Technologie des Shot Peening und Laser Shock Shot Peening, um schließlich eine signifikante Verbesserung der Ermüdungseigenschaften für typische 3D-Druck-Bauteile zu erreichen. Dieses Kooperationsprojekt wird nicht nur die Anwendung von AMed- $\beta$ -Ti-Legierungen im Luftfahrtbereich erweitern, sondern auch der Entwicklung der Ermüdungs- und Bruchtheorie für defekte Materialien zugute kommen, so dass es einen wichtigen technischen Wert und theoretische Bedeutung hat.

### Abstract

This project intends to carry out research on the additive manufacturing process and post-processing processes of the  $\beta$ -Ti alloy materials and components produced by additive manufacturing with broad application prospects. To understand the effects of the printing processes and post-treatment processes on the defects and the microstructure, and to elucidate the rules and mechanisms of the coupling effects of microstructure and defect on high cycle fatigue properties and fracture toughness. This understanding is important to establish the relationship between the printing/post-treatment processes, the microstructure/defects, and the fatigue and fracture properties, and to develop and optimize the anti-fatigue and anti-fracture process of additive manufactured  $\beta$ -Ti alloy components. In addition, based on the microstructure optimization, this project plans to further improve the fatigue resistance of additively manufactured (AMed) Ti alloys by surface post-treatment

combining with the strengthening equipment of surface shape adaptive impacting developed by our team independently and the traditional technology of shot peening and laser shock shot peening, and so as to finally achieve a significant improvement in the fatigue properties for typical 3D printing components. This cooperation project will not only expand the application of AMed  $\beta$  Ti alloys in the aviation field but also benefit the development of fatigue and fracture theory for defective materials, so it has an important engineering value and theoretical significance.

### **Projektkoordinator**

- Österreichische Akademie der Wissenschaften

### **Projektpartner**

- DISTECH Disruptive Technologies GmbH