

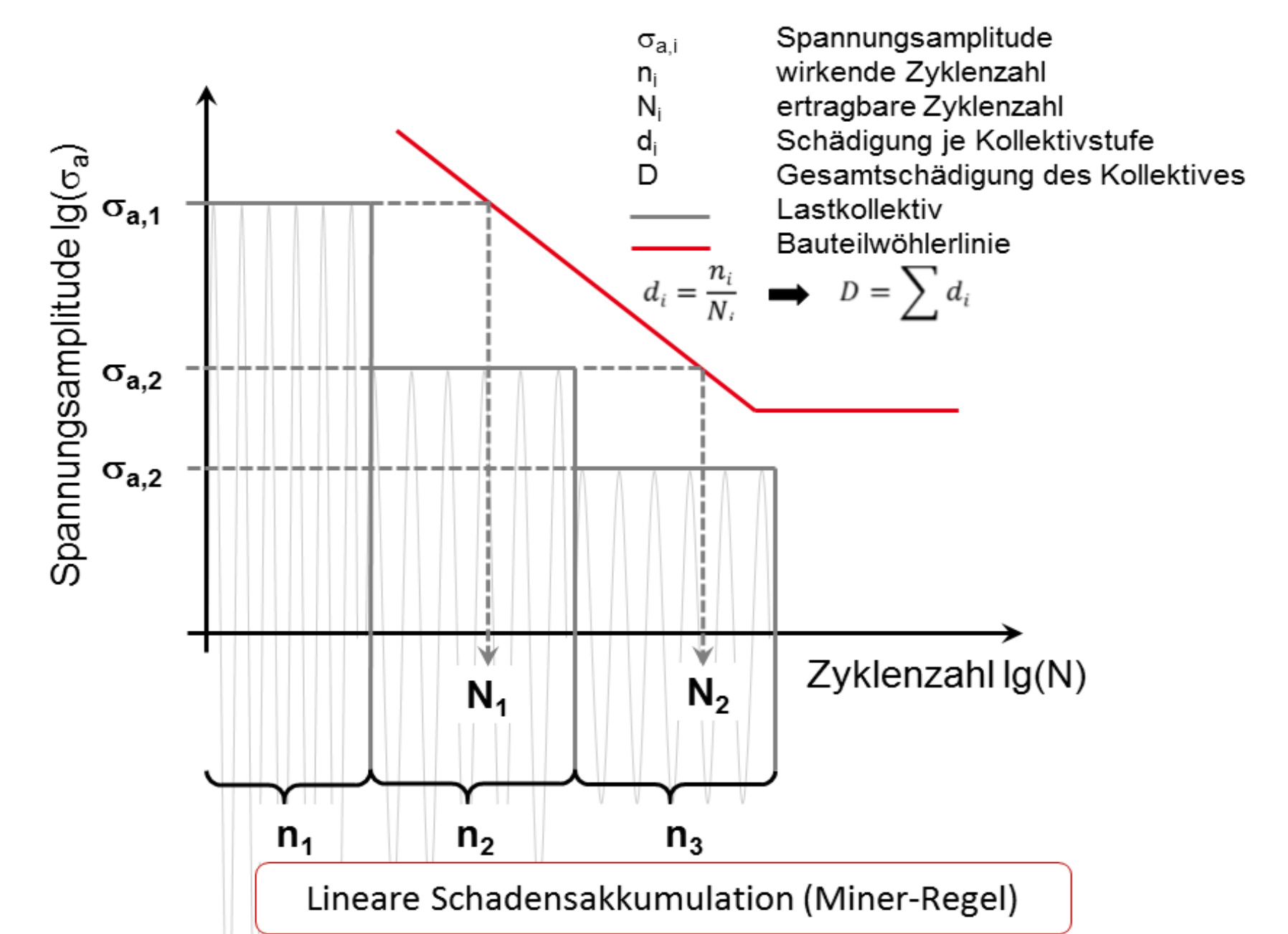
Lebensdauerbewertung additiv gefertigter Stahlbauteile und Zustandsüberwachung im Digitalen Zwilling

Andreas Kleemann, Susanne Kleemann, Torsten Richter

MFPA Materialforschungs- und -prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar

Wöhlerlinien beschreiben die Bauteilbelastbarkeit bei zyklischen Lasten

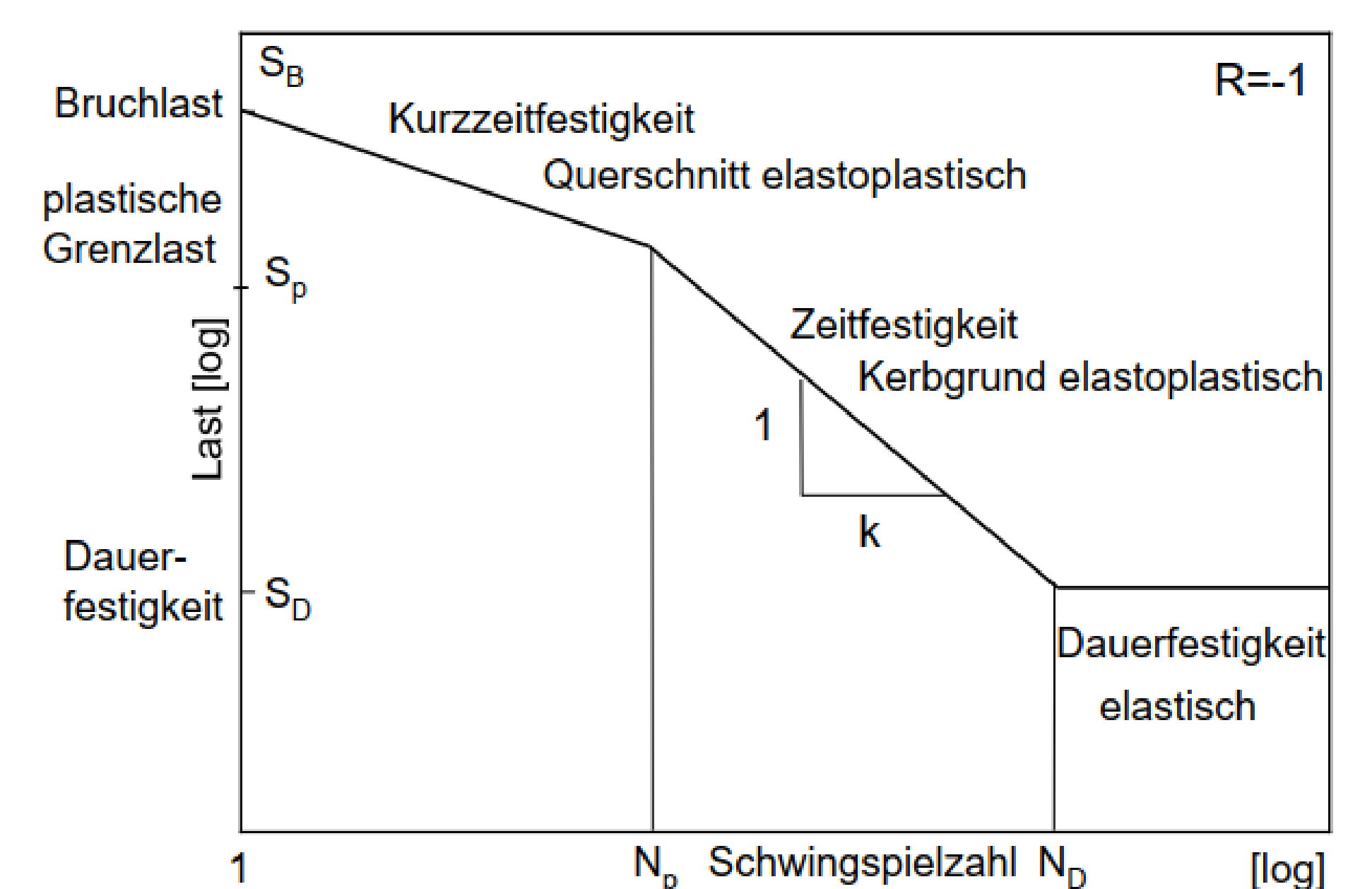
- Zyklisch beanspruchte Bauteile unterliegen Ermüdung
- Lebensdauer abhängig von Beanspruchungshöhe → Wöhlerlinien beschreiben die Belastbarkeit von Bauteilen bei zyklischen Lasten
- Online-Schadigungsrechnung im digitalen Zwilling mit geeigneter Schadensakkumulationshypothese auf Basis gemessener, tatsächlicher Betriebsbelastungen
- Zustandsüberwachung und Berechnung der Restlebensdauer bis zum Bauteilausfall → Planung der vorbeugenden Instandhaltung
- Bild rechts: Schematische Darstellung der linearen Schadensakkumulation nach der Miner-Regel (Schadigungsrechnung)



Quelle: Einbock-Akademie

Synthetische Wöhlerlinien (SWL) für additiv gefertigte Bauteile

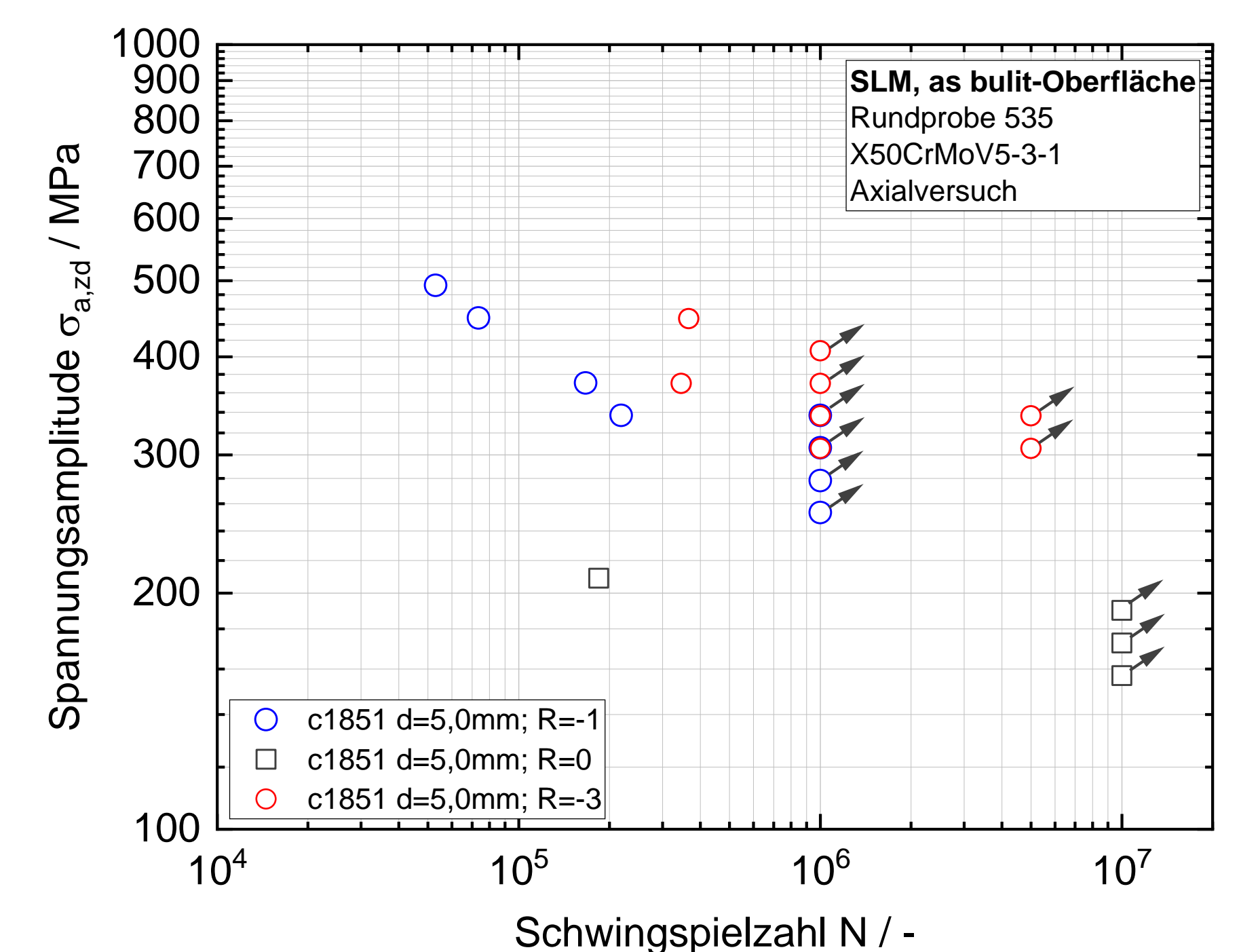
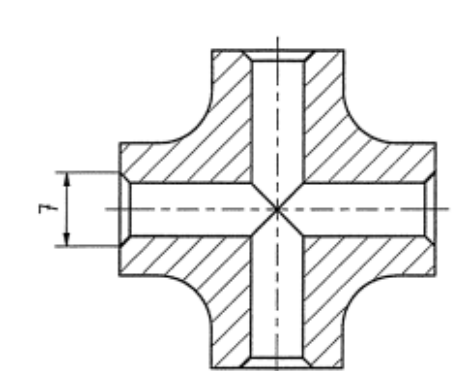
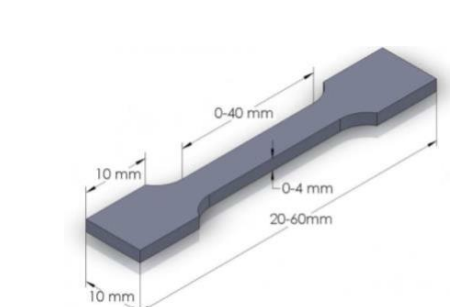
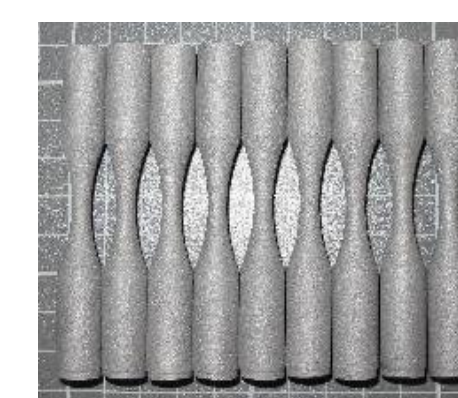
- Rechnerische Abschätzung von Bauteil-Wöhlerlinien → Synthetische Wöhlerlinien (SWL)
- SWL beschreiben das Versagensverhalten eines Bauteils von der Bruchlast bei $N = 1$ bis zur Dauerfestigkeit
- SWL für additiv gefertigte Bauteile noch nicht verfügbar
- Forschungsprojekt „Additiv gefertigte Hochdruckbauteile“
 - Erarbeitung der experimentellen Datenbasis
 - Erweiterung der SWL für additiv gefertigte Bauteile
 - Validierung mit bauteilähnlichen Proben



Bauteil-Wöhlerlinie schematisch

Experimentelle und theoretische Arbeiten

- Ermüdungsversuche an Werkstoffproben → experimentelle Beschreibung des Ermüdungsverhaltens (Wechselfestigkeit, Mittelspannungseinfluss, Anisotropie, Randschichteinfluss)
- in-situ Versuche am Mikro-Belastungsmodul im REM → Korrelationen zwischen lebensdauerrelevanten Strukturmerkmalen und den Prozessparametern
- Ermüdungsversuche an bauteilähnlichen Proben → Übertragbarkeit auf Bauteil
- Ertüchtigung der Synthetischen Wöhlerlinien für AM-Bauteile



Wöhlerdiagramm Axialversuche

Dieses Projekt wird gefördert von:

Gefördert durch:



Vorhabensnummer:

22713 BG

MFPA Materialforschungs- und -prüfanstalt
an der Bauhaus-Universität Weimar
Coudraystraße 9, D-99423 Weimar
Ansprechpartner: Andreas Kleemann
Telefon: 03643-564405
E-Mail: andreas.kleemann@mfpa.de

www.mfpa.de

