

Entwicklung eines echtzeitfähigen Systems zur Lebensdauerbewertung zyklisch beanspruchter Bauteile

Bachelorthesis / Masterthesis
aus dem Bereich Betriebsfestigkeit

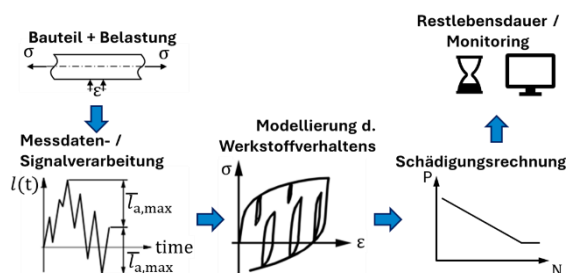
Die Bewertung der Ermüdungslebensdauer von Bauteilen erfolgt üblicherweise offline auf Basis aufgezeichneter Messdaten oder numerischer Simulationen. In vielen Anwendungen – insbesondere Prüfstandsbetrieb (z. B. Ermüdungsversuche an Servohydraulik-Prüfständen mit definierten Last-Zeit-Verläufen) Zustandsüberwachung (kontinuierliche Überwachung von Maschinenzuständen anhand von Sensordaten wie Schwingungen, Temperaturen oder Kräften) – besteht jedoch ein zunehmender Bedarf an echtzeitfähigen Lebensdauerprognosen auf Basis der Sensordaten.

Durch die Kombination vereinfachter mechanischer Modelle mit leistungsfähiger Embedded-Hardware (z. B. Einplatinenrechnern) können entsprechende Analysen direkt während des Betriebs durchgeführt werden. Im realen Betrieb eröffnet eine echtzeitfähige Lebensdauerbewertung zusätzliche Potenziale hinsichtlich Ausfallsicherheit und Ressourceneffizienz. Kritische Betriebszustände können frühzeitig erkannt und Wartungsmaßnahmen zustandsbasiert geplant werden (Condition Monitoring). Typische Anwendungsbeispiele sind hochbelastete Komponenten im Maschinenbau (z. B. Wellen oder Lager), Fahrzeugstrukturen oder auch Anlagen im Energiesektor, bei denen eine kontinuierliche Überwachung zur Vermeidung ungeplanter Ausfälle beiträgt.



[<https://unsplash.com/de/fotos/eine-gruppe-von-windkraftanlagen-auf-einem-feld-pft4yKXXw1A>]

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines echtzeitfähigen Systems zur Lebensdauerabschätzung auf Basis experimenteller Messdaten.



Hierzu soll ein vereinfachtes mechanisches Modell zur Beschreibung des lokalen Werkstoffverhaltens implementiert und eine Schädigungsbewertung unter zyklischer Belastung durchgeführt werden. Das Gesamtsystem wird auf einer Embedded-Plattform umgesetzt und experimentell validiert.

Mögliche Schwerpunkte der Arbeit können sein:

- Einarbeitung in die Grundlagen der Betriebsfestigkeit und Lebensdauerbewertung
- Auswahl und Modellierung geeigneter Ansätze zur Beschreibung des Werkstoff- und Bauteilverhaltens
- Entwicklung eines Algorithmus zur echtzeitfähigen Auswertung von Messdaten
- Umsetzung des Systems auf einer Embedded-Plattform
- Experimentelle Validierung und Bewertung des entwickelten Ansatzes