

Betriebsfestigkeitsnachweis von ADI-Gussbauteilen

Untersuchung von ADI-Gussbauteilen auf ihre zyklische Festigkeit bei unterschiedlichen Mittelspannungen.

Austempered Ductile Iron ist ein wärmebehandeltes Gusseisen mit Kugelgraphit, das im Vergleich mit klassischem Gusseisen mit Kugelgraphit verbesserte Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften aufweist.

Auf Basis eines umfangreichen Versuchsprogramms sowie Versuchsdaten aus der Literatur wird die Schwingfestigkeit von ADI-Gussbauteilen untersucht und mit Berechnungen und Berechnungsansätzen aus der FKM-Richtlinie abgeglichen. Das Versuchsprogramm umfasst dabei unter anderem Flachbiege- und Torsionsversuche bei unterschiedlichen Mittelspannungen.

Die Ergebnisse zeigen, wie auch in der Literatur bereits bekannt, dass ein Werkstoff mit höherer Zugfestigkeit nicht zwangsweise auch eine höhere Schwingfestigkeit aufweist. Dies gilt insbesondere im Bereich hoher Zugfestigkeiten. Damit ist die Vorgehensweise der FKM-Richtlinie zur Bestimmung der Werkstoff-Wechselfestigkeit auf Basis der Zugfestigkeit nicht allgemein auf ADI-Werkstoffe übertragbar. Für Faktoren der Richtlinie wie z.B. die Mittelspannungsempfindlichkeit ergibt sich jedoch eine gute Übereinstimmung. Zur Berücksichtigung der Geometrie werden im Projekt die werkstoffmechanischen Stützzahlen unter Berücksichtigung des hochbeanspruchten Volumens genutzt. Diese liefern in weiten Teilen ebenfalls gute Übereinstimmungen mit den Versuchsergebnissen. Die durchgeführten Torsionsversuche zeigen eine deutlich geringere Schubempfindlichkeit der untersuchten Werkstoffe als in der Richtlinie für Gusseisen mit Kugelgraphit „GJS“ angegeben ist. Die Richtlinie liegt auf der konservativen Seite, womit der Werkstoff hier noch zusätzliches Potential bietet.

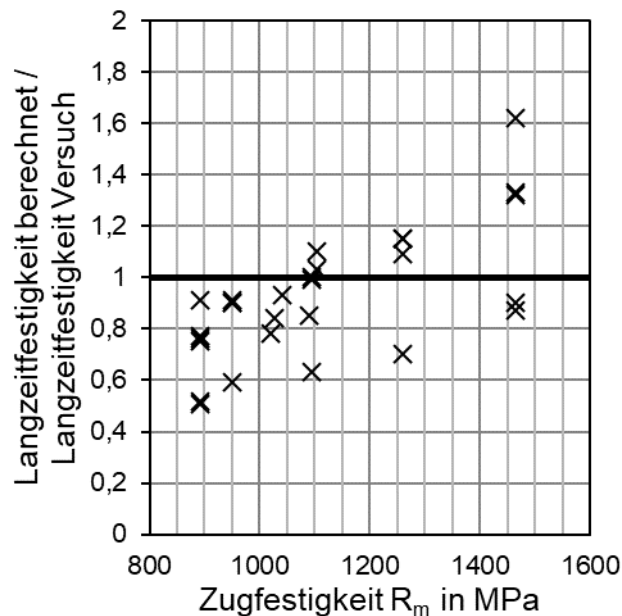


Abbildung 1: Vergleich der Berechnung nach FKM-Richtlinie mit experimentellen Versuchsergebnissen

Die durchgeführten Versuche unter mehrachsiger Belastung zeigen eine lebensdauererlöndernde Wirkung unter zeitlich phasenverschobener Belastung. Die Ergebnisse zeigen die Bereiche in den Die FKM-Richtlinie anwendbar ist und wo ihre Anwendungsgrenzen für die Berechnung von ADI-Gussbauteilen liegen. Es werden Berechnungshinweise gegeben und mögliche Anpassungen für die Werkstoffgruppe ADI vorgeschlagen.

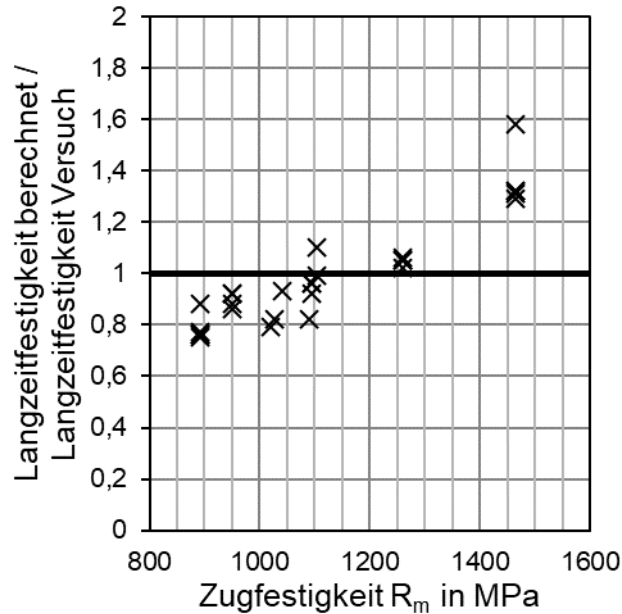


Abbildung 2: Vergleich der angepassten Berechnung mit experimentellen Versuchsergebnissen

Autoren: Torben Engelke
Technische Universität Clausthal Institut für Maschinelle
Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, IMAB

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Christian Kunze
T 069- 66 03- 16 74

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 18567 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energieaufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.