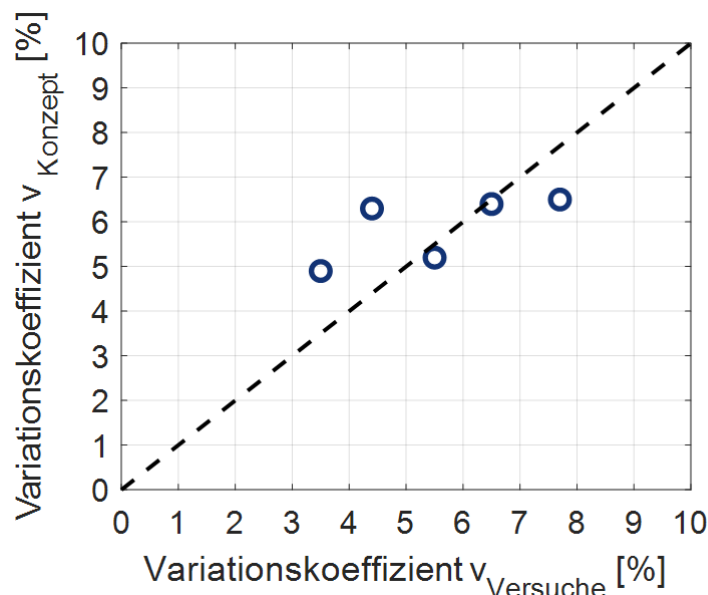


## Überlebenswahrscheinlichkeit von Wellen und wellenartigen Bauteilen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens FVA 802 II „Überlebenswahrscheinlichkeit II“ wurden Untersuchungen zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Wellen und wellenartigen Bauteilen durchgeführt. Die Kenntnis dieser Überlebenswahrscheinlichkeit ist essentiell für die Zuweisung einer Systemzuverlässigkeit von Maschinen und Baugruppen. Bislang war diese für Wellen und wellenartige Bauteile unbekannt. Ziel war daher die Entwicklung eines Konzeptes, mit welchem eine Bauteildauerfestigkeit für eine vorgegebene Überlebenswahrscheinlichkeit berechnet werden kann. Hierfür ist die Kenntnis der Streuung der Langzeitfestigkeit maßgeblich. Um eine Ermittlung dieser zu ermöglichen, wurden die Einflussgrößen der Streuung theoretisch betrachtet und deren Parameter messtechnisch für Probekörper quantifiziert. Die Probekörper bildeten anschließend die Basis für verschiedene Langzeitfestigkeitsversuchsreihen. Im Wesentlichen konnten dabei der Grundwerkstoffzustand, die äußere Gestalt und der Oberflächenzustand als streuungsbedingende Einflussgrößen identifiziert werden.



*Vergleich der experimentell ermittelten Streuungen bzw. Variationskoeffizienten  $v$  mit den anhand des entwickelten Konzepts ermittelten*

Mit Hilfe der im Horizontenverfahren durchgeführten Langzeitfestigkeitsversuchsreihen konnten für die Werkstoffe 42CrMo4+QT und C45+N unter Variation der Belastungsart und der äußeren Gestalt (Variation von Durchmesser und Kerbformzahl bzw. Ausführung als Pressverband) experimentell

Streuungen ermittelt werden. Mit Hilfe dieser und der messtechnisch quantifizierten Parameter der streuungsbedingenden Einflussgrößen wurden verschiedene Konzepte zur Streuungsabschätzung entwickelt und validiert. Kern der Konzepte ist hierbei eine geeignete Überlagerung der streuungsbedingenden Einflussgrößen. Die Konzepte können dabei künftig ergänzend zu Auslegungsrichtlinien, wie der Norm DIN 743 und der FKM-Richtlinie, genutzt werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die benannten Auslegungsrichtlinien bei einer gewählten Sicherheit von eins im Mittel Bauteildauerfestigkeiten mit einer 50%igen Überlebenswahrscheinlichkeit liefern. Höhere Sicherheiten sind lediglich zur Abdeckung von methodischen Unsicherheiten der grundlegenden Auslegungsrichtlinien vorzusehen. Die Untersuchungen zeigen, dass bei einer Betrachtung der Streuung der Bauteildauerfestigkeit auch ein Streuanteil aus dem statistischen Größeneinfluss bzw. der bauteilinhärenten Streuung zu berücksichtigen ist.

**Autoren: Dipl.-Ing. Sebastian Vetter**

Technische Universität Chemnitz Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

**Nils Becker**

Technische Universität Dresden Fakultät Maschinenwesen Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion

**Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)**

**Dirk Arnold**

T 069- 6603 -1632

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20791 BR 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Hintergrundinformationen zur FVA**

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 Unternehmen und 100 Forschungsinstituten haben wir bisher weit über 2.000 Projekte realisiert.

Die Antriebstechnik voranzubringen – das ist das Ziel der FVA. Dazu bringen wir Industrie und Forschung zusammen. Dies zu moderieren, neues Wissen zu erforschen, Effizienz und Erkenntnisse zu schaffen – das macht uns zum Innovationsförderer unsere Branche.

Für unsere Mitglieder bedeutet das einen mehrfachen Return-on-Invest: Austausch und Kenntnistransfer in der FVA-Community, Mitgestaltung an der Forschung, Teilhabe an neuestem Wissen, Ausbildung von jungen Ingenieur\*innen, passgenaue Weiterbildung, Reduzierung von F+E Kosten.

Das kommt unseren Mitgliedsunternehmen, dem Forschungsstandort Deutschland und allen Beteiligten Menschen zu Gute. Denn unsere vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung ist etwas ganz Besonderes. Gemeinsam geht einfach mehr. Dafür bündeln wir Ressourcen, auch finanzielle, moderieren Kommunikation und Prozesse. Wir helfen, Ideen zu verwirklichen. **Weitere Informationen unter [www.fva-net.de](http://www.fva-net.de).**