

Forschungsvorhaben FVA 955 I: Analyse der Reibvorgänge in trockenlaufenden Kupplungssystemen durch Nutzung von Verschleißpartikelmessungen

Im Rahmen des Forschungsprojekts FVA 955 I wurde eine Methodik zur Erfassung und Bewertung von Partikelemissionen in trockenlaufenden Kupplungs- und Bremssystemen entwickelt. Ziel des Vorhabens ist es, ein vertieftes Verständnis über die Entstehung, Eigenschaften und Relevanz dieser Partikel zu erlangen, um deren Einfluss auf tribologische Systeme sowie angrenzende Komponenten systematisch analysieren und bewerten zu können. Dazu wurde ein bestehender Trockenreibprüfstand messtechnisch erweitert: Mit einem Aerosolspektrometer zur Echtzeitmessung, einer Filtereinheit für gravimetrische Analysen sowie Verfahren zur morphologischen und chemischen Partikelcharakterisierung konnten sowohl die Eigenschaften der entstehenden Partikel als auch die Einflussfaktoren aus dem Reibprozess umfassend erfasst werden.

Die Versuchsergebnisse zeigen deutlich, dass Materialpaarung, Reibarbeit und Reibleistung die Partikelemissionen maßgeblich beeinflussen. Werkstoffauswahl, Oberflächengestaltung und konstruktive Details wirken sich direkt auf die Feinstaubkonzentrationen bei Bremsvorgängen aus. Selbst bei ähnlichen Belastungen treten bei bestimmten Betriebszuständen wiederholt erhöhte Emissionen auf.

Für die Praxis bietet das Projekt konkrete Hilfestellungen: Die entwickelten Methoden ermöglichen eine gezielte Bewertung und Optimierung von Reibsystemen hinsichtlich ihres Emissionsverhaltens. Ein im Projekt erarbeiteter Leitfaden unterstützt Ingenieur:innen und Entwickler:innen bei der Messung, Analyse und Bewertung von Feinstaubemissionen aus trockenlaufenden Friktionssystemen. Er fasst die wesentlichen Mechanismen der Partikelentstehung zusammen, beschreibt geeignete experimentelle Vorgehensweisen und zeigt praxisnah auf, wie Einflussgrößen wie Gleitgeschwindigkeit, Flächenpressung und Materialeigenschaften systematisch untersucht werden können. Ergänzt wird der Leitfaden durch Empfehlungen zur Reduktion von Partikelemissionen sowie einen Ausblick auf innovative Ansätze wie den Einsatz datenbasierter Methoden für die Entwicklung emissionsarmer Systeme. Damit stehen Erkenntnisse zur Verfügung, um Friktionssysteme gezielt auf ihr Emissionsverhalten auszulegen und nachhaltige, emissionsreduzierte Lösungen zu entwickeln.

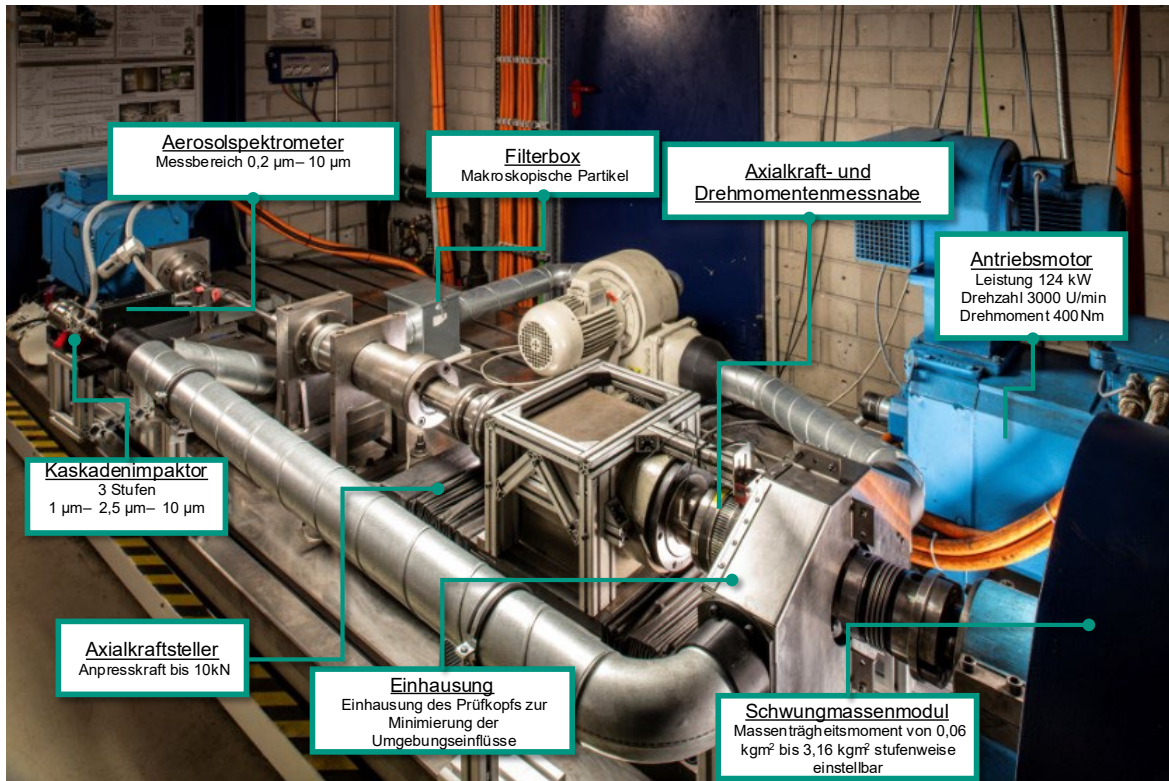


Bild: Trockenreibprüfstand mit Konfiguration zum Messen und Sammeln von Feinstaubemissionen aus trockenlaufenden Friktionssystemen

Autoren: Francesco Pio Urbano, M. Eng.; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers, Dipl.-Ing. Sascha Ott
IPEK - Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dipl.-Ing Christian Kunze
T 069- 6603 -1674

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F22080 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit den Mitteln der [IGF](#) gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

INDUSTRIELLE
IGF
GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) ist ein europaweit einzigartiges, themenoffenes und vorwettbewerbliches Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE), das kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfachen Zugang zu praxisorientierter Forschung und zu aktuellen Forschungsergebnissen ermöglicht. In der IGF bestimmen Unternehmen bzw. Verbände, Forschungsvereinigungen und Forschungseinrichtungen gemeinsam den Forschungsbedarf und die Forschungsthemen ihrer Branche. Die Begleitung der Forschungsprojekte durch die Unternehmen garantiert die Praxisnähe der Forschungsprojekte. Die Ergebnisse der IGF-Projekte sind öffentlich und stehen allen interessierten Unternehmen zu gleichen Bedingungen zur Verfügung. So stärkt die IGF die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands in Deutschland und trägt damit maßgeblich zu Deutschlands Innovationssouveränität bei.

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, finanziert über die IGF und Eigenmittel 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.