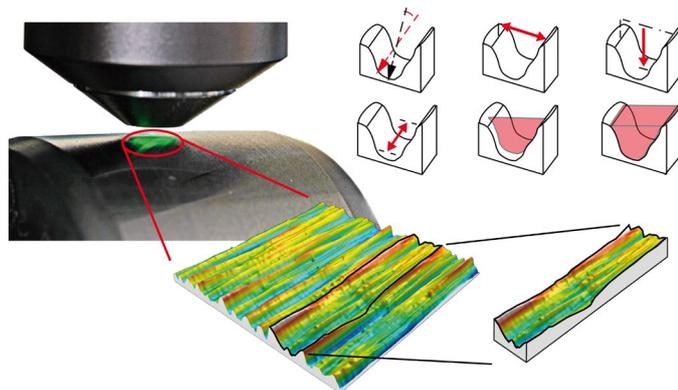


## 3D-Makrodrall – Strukturbasierte 3D-Analyse von Makrodrall

Die Dichtungsgegenläufigkeit ist ein wichtiger Bestandteil des tribologischen Dichtsystems „Radial-Wellendichtung“. Ein wesentliches Gütekriterium einer Dichtungsgegenläufigkeit ist die „Drallfreiheit“, denn Drallstrukturen können im Betrieb eine Förderwirkung von Fluid in axialer Wellenrichtung erzeugen.

Drehrichtungsabhängige Folgen können Mangelschmierung oder Leckage sein und bis hin zum

Ausfall des ganzen Dichtsystems führen. Um zu überprüfen, ob nach dem Herstellungsprozess Drall auf der Dichtungsgegenläufigkeit vorhanden ist, muss die Wellenoberfläche messtechnisch erfasst und die Drallstrukturen in den Messdaten lokalisiert werden.



Lokalisierung und Beschreibung makroskopischer Drallstrukturen in 3D-Topographien

Das Projekt FVA 876 I „3D-Makrodrall“ verfolgt einen neuen strukturbasierten Ansatz zur Messung und Analyse von makroskopischen Drallstrukturen, basierend auf den Daten optischer Messsysteme. Bei der Lokalisierung der Drallstrukturen in den optisch gemessenen, hochauflösenden Topographiemessdaten wird im ersten Auswertungsschritt das Segmentierungsverfahren „Wasserscheidentransformation“ nach DIN EN ISO 25178-2 angewandt. Prinzipbedingt segmentiert dieses Verfahren eine Oberflächentopographie zunächst in sehr viele kleine muldenähnliche Merkmale. Hierbei spricht man von einer Übersegmentierung. Diese übersegmentierten Merkmale werden im Anschluss in einer im Projekt entwickelten Fusionsprozedur zu auswertungsrelevanten Strukturen zusammengeschlossen. Beim Zusammenschluss der übersegmentierten Merkmale wird die Strömung des Fluids im Dichtkontakt zwischen den Merkmalen berücksichtigt und bewertet, in welcher Richtung das Fluid aus einem betrachteten Merkmal ausströmen kann. Die Fusionsprozedur bricht ab, wenn eine lokalisierte Struktur als abgegrenztes Strömungstal erkannt wird, das Fluid fassen und bei Rotation der Welle dieses in eine bestimmte Richtung transportieren kann. Darauf aufbauend wurde systematisch eine geeignete Messmethodik ermittelt, um statistisch abgesicherte Ergebnisse durch die Lokalisierung einer ausreichenden Anzahl an Strukturen und damit korrekte Aussage bezüglich der Dichtungsgegenläufigkeit erzielen zu können.

Der bedeutende Nutzen der im Projekt entwickelten Mess- und Auswertungsmethode ist die Erfassung und Beschreibung aller Arten von makroskopischen Drallausprägungen. Das sind neben dem streng periodischem Makrodrall ebenso aperiodische und stochastisch verteilte

Strukturen. Diese werden unter dem Begriff „Mikrowelligkeit“ zusammengefasst. Die statistische Analyse aller gemessenen Strukturen zur Charakterisierung der Dichtungsgegenlauffläche ist zudem besonders gut geeignet, um die stochastische Natur von technischen Oberflächen zu beschreiben.

**Autoren:**       **Maximilian Engelfried**  
                          Universität Stuttgart | Institut für Maschinenelemente

**Kontakt:**       Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
                          **Dirk Arnold**  
                          T 069- 66 03-16 32

**Das Projekt 876 I der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über Eigenmittel finanziert.**

### **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).**