

## Thermische Simulation von Dichtkontakt und Umgebung

Insbesondere KMU sind oft nicht in der Lage, die tatsächlichen Anwendungsgrenzen ihrer Produkte in umfänglichen Prüfungen an allen Baureihen zu ermitteln. Die damit einhergehenden Unsicherheiten zwingen KMU zur Reduzierung der Leistung oder Einschränkung der Lebensdauer. Dies gilt auch für die thermischen Anwendungsgrenzen von RWDR.

Im Rahmen dieses Projektes erfolgte daher die Entwicklung einer einfach an die eigenen Produkte anzupassenden, lizenzfreien Simulationsmethodik für die Temperaturverteilung in Systemen, inklusive der Möglichkeit, die Simulation durch wenige Messungen an den eigenen Produkten zu optimieren.

Diese Methodik basiert auf dem Ansatz der thermischen Netzwerke, bei dem das zu simulierende System in Knoten diskretisiert wird, die über thermische Leitwerte miteinander verbunden sind. Ergänzt um die Wärmekapazität der Knoten ist auch eine transiente Betrachtung der Systemtemperaturen möglich.

Die objektorientierte Software „Theta“ wurde in Python entwickelt und ist somit lizenzkostenfrei und plattformübergreifend nutzbar. Sie umfasst eine grafische Benutzeroberfläche, über die das zu simulierende System definiert werden kann und die Ergebnisse angezeigt werden können, und ein Berechnungskern, in dem die Eingaben in ein Gleichungssystem umgewandelt und gelöst werden.

Durch die Entwicklung einer Optimierungsmethodik ist es zudem möglich, das erstellte Gleichungssystem mit Messdaten des realen Systems anzulernen. Auf diese Weise können für thermische Simulationen typische Modellierungsunschärfen verbessert und deutlich realitätsnähere Ergebnisse erreicht werden.

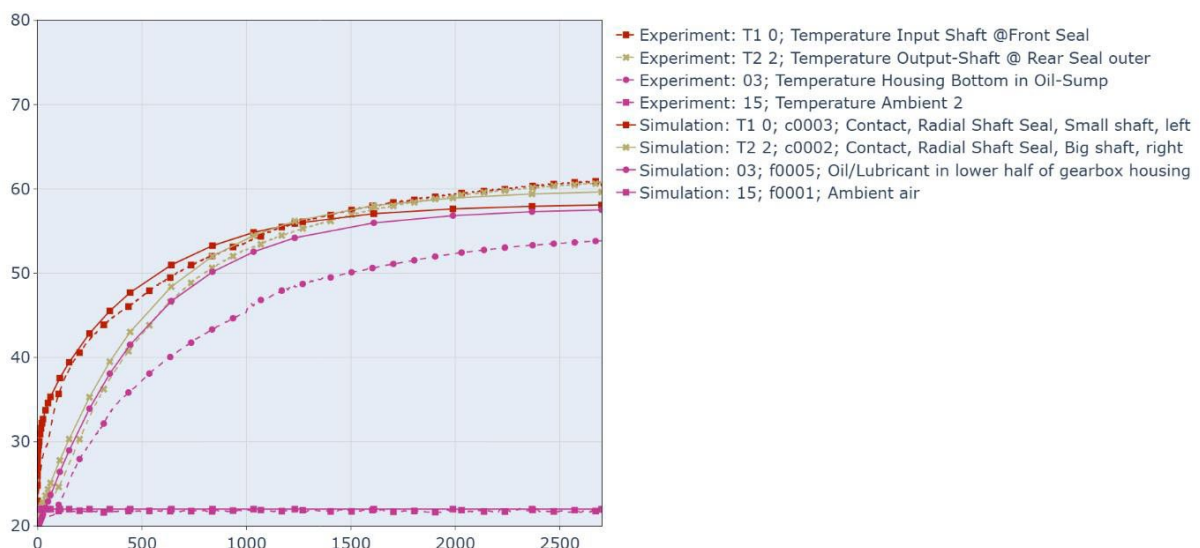


Abbildung 1: Temperaturverläufe über Zeit aus Experiment und aus Theta. Dichtkontakte und Ölsumpf. Getriebe HD-S 40 bei Prüflauf 27 ( $n_{an} = 1000 \text{ min}^{-1}$ ,  $M_{ab} = 54 \text{ Nm}$ )

Die Software wurde über das Themis Portal der FVA veröffentlicht.

**Autoren:** **Christof Bohnert**  
Lehrstuhl für Maschinenelemente, Getriebe und Tribologie (MEGT)  
RPTU Kaiserslautern-Landau  
Prof. Dr.-Ing. Oliver Koch

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Dirk Arnold**  
T 069- 6603 -1632

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F22364 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:



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 Praxishöhe 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](http://www.fva-net.de).