

GEEVAL Framework

Der Software-Methodenträger GEEVAL (GEAr EVALuation) ermöglicht eine wiederverwendbare digitale Ablage und Verwaltung von Getriebe-Versuchsdaten und erlaubt die einheitliche Verknüpfung von Messdaten mit deren zugehörigen Simulationsdaten. Die in GEEVAL integrierte photogrammetrische Verarbeitung für Zahnradflanken verknüpft dabei die 2D-Flankeninformationen und die digitale 3D-Geometrie. Diese Auswertung und Dokumentation von Prüfstandsversuchen in der Getriebeentwicklung kann einen signifikanten Beitrag zur Qualitätssicherung und der Simulationsvalidierung im Produktlebenszyklus darstellen. In diesem Zusammenhang kann eine datendurchgängige Tragbildprüfung und Schadensbefundung den Produktentwicklungs- und Montageprozess unterstützen, sowie die versuchstechnisch ermittelten Trag- und Schadensbilder mit den zugrundeliegenden Simulationsdaten verknüpft und ausgewertet werden. Die Verarbeitung der Versuchsergebnisse innerhalb des offenen Datenformats REXS (Reusable Engineering Exchange Standard) ermöglicht das einheitliche Ablegen, sodass ein erster Schritt in Richtung Vergleichbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Messdaten von Prüfstandsversuchen unternommen wurde.

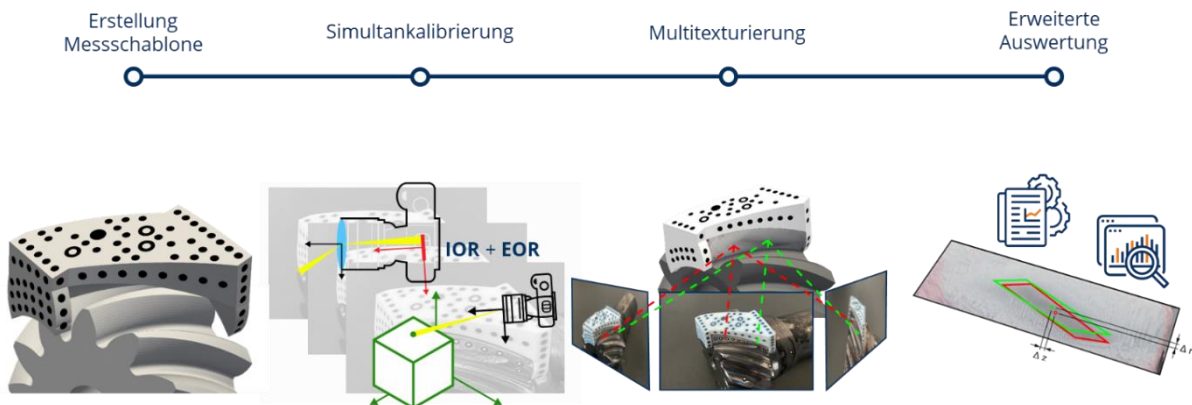
Dennoch besteht weiterhin die Herausforderung, in der Entwicklung weiterführender Erfassungs-, Auswertungs- und Analysemethoden, einen Informationsverlust innerhalb der erhobenen Messdaten einer Versuchsreihe auszuschließen und so die Vollständigkeit der erhobenen Versuchsdaten zu gewährleisten. Der im Vorhaben 233 XXI erreichte Arbeitsstand beschränkt sich auf die einheitliche Dokumentation einer 2D-photogrammetrischen Vermessung. Andere Erfassungsdomänen die eine variable Protokollierung aller zukünftigen Messdaten ermöglichen, erfordern die Integration weiterer Dokumentationsmöglichkeiten.

Die Ausführung von Prüfstandsversuchen bzw. die Evaluierung realer Test- und Einsatzszenarien der Getriebe wird zunehmend durch eine objektivierbare Validierung von Simulationsmodellen motiviert, wobei der Zweck von realspezifischer Qualitätskontrolle auf Grund ihres Kostenfaktors auf ein Minimum beschränkt wird. Ein eindeutiger Gültigkeitsnachweis des virtuellen Äquivalenzmodells in Form einer Simulation wird immer wichtiger. Durch die gestiegene Systemoptimierung gestaltet sich die erfahrungsbasierte Vergleichsanalysen von Experten zunehmend schwieriger. Hierdurch wird das Ersetzen von subjektiven Modellvalidierungstechniken und das damit verbundene Schaffen eindeutiger Bewertungsmaßstäbe immer wichtiger.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „GEEVAL Framework“ erfolgt eine Weiterentwicklung des Software-Methodenträgers GEEVAL (GEAr EVALuation). Im Zentrum der Weiterentwicklung steht die Automatisierung der Punktkorrespondenzfindung, die bislang manuell erfolgte. Dies ist insbesondere für die umgesetzte Simultankalibrierung essenziell, bei der die inneren Kameraparameter (IOR) direkt während der Messaufnahme ermittelt werden. Diese Vorgehensweise ermöglicht neben einer Zeitersparnis auch die Nutzung des Autofokus sowie von Smart-Devices, deren Kameras aufgrund von Temperaturschwankungen variablen Kalibrierungsparametern unterliegen. Ergänzend dazu wird die bisherige Einzelbild-Betrachtung durch eine Multitexturierung ersetzt, die mehrere Bildaufnahmen zu einer einzigen, nahtlosen Textur zusammenführt.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der automatischen Tragbildkorrektur. Hierbei werden die Relativlageabweichungen zwischen Ritzel und Rad mittels Regressionsverfahren und iterati-

ver Anpassung der Tragbildschwerpunkte ermittelt und korrigiert. Dieses Verfahren liefert einen objektiven Gültigkeitsnachweis des virtuellen Äquivalenzmodells, wodurch Montageprozesse optimiert und die Simulationsvalidierung verbessert werden können. Zur Integration dieser Verfahren in den gesamten Getriebe-Produktlebenszyklus wird GEEVAL durch eine Anbindung des FVA-Rechenkerns BECAL erweitert. Über eine neu entwickelte, modulare und REXS-konforme API (Application Programming Interface) erfolgt die Schnittstellenanbindung, die neben einer effizienten Steuerung der einzelnen Softwarekomponenten auch zu erheblichen Geschwindigkeitsvorteilen bei Serienrechnungen führt. Somit ergibt sich der unten dargestellte komplett überarbeitete Prozessablauf für GEEVAL 2.0.



Insgesamt stellt die Weiterentwicklung von GEEVAL einen bedeutenden Schritt dar, um durch die Kombination von fortschrittlichen Mess-, Analyse- und Validierungsmethoden eine lückenlose und objektiv nachvollziehbare Dokumentation im Getriebe-Produktlebenszyklus zu gewährleisten.

Autor: Dipl.-Ing. Constantin van Oss
Technische Universität Dresden
IMM – Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Christian Sander
T 069- 66 03- 18 72

Das Projekt 963 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.