

Datenbox für den Digital Twin

CAE Bei der Getriebeentwicklung wird unterschiedlichste Software eingesetzt, doch die Daten lassen sich untereinander oft nicht austauschen. Mit dem Datenmodell REXS lässt sich dieses Problem beheben. Jetzt ist die neue Version erschienen; sie schafft eine umfassende und freie Beschreibung von Getriebestrukturen.

Benjamin Abert

Mit REXS ist eine umfassende Beschreibung von Getriebestrukturen möglich – unabhängig von herstellerspezifischen Datenformaten.



verschiedene Simulationstools hinweg realisieren. Mit dem neuen Release wird ein wichtiger Meilenstein in Richtung Unabhängigkeit von herstellerspezifischen Datenformaten gesetzt. „REXS 1.4 schafft eine allgemeine, umfassende und freie Beschreibung für Getriebestrukturen“, so Dr. Moritz Keuthen, Leiter Modellierung und Simulation bei der FVA GmbH.

Zahlreiche Erweiterungen

• **Generische Abbildung von Punktwolken:** Eine Neuentwicklung ist die generische Abbildung von Punktwolken, ein möglicher Anwendungsfall sind FE-Netze. Sie bestehen in der Regel aus Knotenpunkten und einer Zuordnung, welche Knoten miteinander verbunden sind. In REXS werden diese FE-Knoten über eine Punkteliste und die Elementstruktur über eine Elementliste abgebildet. Während die Punkteliste eindeutige Knoten-IDs und die Koordinaten der Knoten enthält, werden in der Elementliste die Typen der FE-Elemente, die Elementstruktur und die Element-IDs abgelegt. Durch diese Modellierung wird zwischen den Punkten, den Elementstrukturen und den Daten unterschieden. So ist es möglich, eine Vielzahl von Daten auf demselben Netz darzustellen.

In modernen Getriebeentwicklungsprozessen werden viele Arbeitsschritte mithilfe von Simulationstools digitalisiert. Dies führt dazu, dass Getriebeentwürfe in zahlreichen, verschiedenen Softwaretools erstellt werden. In der Regel sind die verwendeten Programme nicht kompatibel, müssen aber mit den gleichen Daten, wie beispielsweise Zähnezahl oder Achsabstand, arbeiten. Die Folge: zeitaufwendige manuelle Dateneingaben und ein hohes Risiko, Simulationen mit veralteten Daten durchzuführen.

Eine Lösung für diese Probleme bietet der „Reusable Engineering Exchange Standard“ („REXS“). Dies ist ein frei zugängliches parametrisches Datenmodell, das es allen beteiligten Tools ermöglicht, Modelldaten auszutauschen. Die Modellierung in den einzelnen Werkzeugen entfällt und minimiert dadurch Fehler beim Daten-

austausch sowie den Aufwand bei der Modellerstellung zwischen verschiedenen CAE-Tools.

Die standardisierte Datenschnittstelle REXS wird seit 2017 im Auftrag der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V. (FVA) unter der Lizenz CC-BY-SA-4.0 entwickelt. An der Entwicklung sind sowohl Forschungsinstitute, wie das Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion der TU Dresden, das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und die Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebe-systeme (FZG) der TU München als auch Unternehmen wie zum Beispiel Schaeffler, SEW-Eurodrive und ZF, beteiligt.

Die neue Version 1.4 von REXS unterstützt nun den Austausch neuer Modelldaten zwischen Programmen. Auf diese Weise lassen sich neue Komponenten abbilden und automatische Workflows über

- **Beschreibung von Welle-Nabe-Verbindungen:** REXS wurde um eine Beschreibung von Welle-Nabe-Verbindungen ergänzt. Im Fokus standen geometrische Beschreibungen und das Anlegen der Attribute für die Tragfähigkeit nach Norm.
- **Tragfähigkeitsnachweis nach FKM:** Die FKM-Richtlinie stellt einen Betriebsfestigkeitsnachweis auf dem aktuellen Stand der Forschung zur Verfügung. Im Unterschied zur DIN 743 kann die Richtlinie auf beliebige Bauteile und mit Nennspannungen oder örtlich aufgelösten Spannungen angewendet werden. Daher ist die Modellierung in REXS über einen sogenannten FKM-Auswertepunkt gelöst, der an bestehende Komponenten über eine Assembly-Relation angehängt wird. Die Komponente kann an Kerbstellen, Welle-Nabe-Verbindungen und FE-Baugruppen angehängt werden.
- **Base64-Codierung:** Für die verschiedenen Programmiersprachen existieren Bibliotheken, die die Base64-Codierung und Decodierung übernehmen. Seit Version 1.4 bietet REXS die Möglichkeit, seine Daten Base64-zu codieren. Dadurch werden die Dateigröße um bis zu 75 Prozent reduziert sowie Schreib- und Ladezeiten um bis zu 80 Prozent verringert.

Einsatz in Softwaretools

REXS wird schon heute von einer Vielzahl von CAE-Tools verwendet. Die Simulationssoftware FVA-Workbench als Vergleichsimplementierung unterstützt alle Versionen im Import- und Export. Mit dem Release der FVA-Workbench 7.0 wird auch REXS 1.4 unterstützt. „Damit wird die FVA-Workbench zum Datenspeicher für den digitalen Zwilling in der Antriebsentwicklung“, erklärt Norbert Haefke, Geschäftsführer der FVA GmbH.

Nicht nur bei kommerziellen Berechnungsprogrammen wird die Schnittstelle verwendet. Auch die interne Berechnungslandschaft von Getriebeherstellern, wie die

der ZF Friedrichshafen AG, baut für die automatisierten Berechnungen auf den freien Standard auf. „REXS ermöglicht es uns, Antriebsstränge und Komponenten aus verschiedenen internen Tools einheitlich zu beschreiben und zu verarbeiten. Hierdurch ergeben sich für uns Synergien, beispielsweise auch im Zusammenhang mit der FVA-Workbench“, so Klemens Humm, Leiter der Verzahnungsentwicklung bei ZF.

Dass der standardisierte Austausch von Getriebedaten zwischen Berechnungsprogrammen funktioniert, belegen zwei Beispiele. So werden etwa beim Datenaustausch zwischen der FVA-Workbench und der Mehrkörpersimulation AVL Excite alle geometrischen Daten übertragen. Die Berechnung kann direkt mit dem neuen Programm weitergeführt werden, ohne dass dieselben Daten noch einmal eingegeben werden müssen.

REXS wird stark durch die Anforderungen des Wälzlagerherstellers Schaeffler AG mitgestaltet. Außerdem unterstützt auch Bearinx, Schaefflers eigene Berechnungssoftware, REXS als Datenschnittstelle. So ist ein einfacher Austausch von Schaeffler-Modellen mit Kunden und deren Weiterverarbeitung in Bearinx möglich. „REXS ist ein wichtiger Schritt in Richtung neuer, digitaler Geschäftsmodelle und eignet sich als standardisierter Datencontainer für digitale Zwillinge“, so Stephan Evert, Leiter der Entwicklung von Lageranalyse-Tools im Bereich R&D Bearing bei Schaeffler.

Für den Einstieg stehen Beispieldatensätze in der REXS-Version 1.4 zur Verfügung. Exportierte Datensätze können mit dem kostenfreien Werkzeug validiert werden. So lässt sich Spezifikationskonformität einfach nachweisen und sicherstellen, dass die REXS-Dateien auch in anderen Programmen verwendet werden können. **MM**

M. Sc. Benjamin Abert ist Leiter der Abteilung Beratung & Service bei der FVA GmbH in 60528 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 66031991, benjamin.abert@fva-service.de

Einfach



... die passende Metallfeder finden

federnshop.com



auswählen anfragen berechnen wissen

GUTEKUNST FEDERN

(+49) 07123 960-192
service@gutekunst-co.com

Mehr zum Thema Einstieg in REXS

Unter www.rexs.info finden Interessierte alle weiteren Informationen für den Einstieg in REXS sowie zahlreiche Beispielmuster.