



## WITTENSTEIN nutzt Software von Meshparts für die Getriebeentwicklung.

**Bei der Entwicklung von Getrieben stellt das komplexe Verhalten der Wälzlager eine Herausforderung für eine effiziente Simulation dar. Das Wälzlager Add On von Meshparts hilft diese Frage effizient zu beantworten. WITTENSTEIN hat das Verfahren erfolgreich getestet und den Nutzen bestätigt.**

Für eine aussagefähige Finite-Elemente-Simulation, die im Einklang mit experimentellen Versuchen steht, ist die genaue Kenntnis der Wälzlagersteifigkeit in allen relevanten Freiheitsgraden von größter Bedeutung.

Die Änderung der Wälzlagersteifigkeit verhält sich beim Aufbringen äußerer Belastungen nichtlinear. Somit weist es typischerweise eine axiale und radiale Steifigkeit sowie eine Kippsteifigkeit auf, die erst im jeweiligen Betriebspunkt ermittelt werden können.

Daraus folgt das berühmte Henne-Ei-Problem in der FE-Simulation: Ohne Kenntnis der Steifigkeit ist die Ermittlung der Betriebspunkte für mehrere Wälzlager in einer mechanischen Baugruppe ungenau, und ohne Kenntnis des Betriebspunktes ist die Ermittlung der Steifigkeit unmöglich.

WITTENSTEIN stand bei der Simulation seiner Getriebe genau vor der oben beschriebenen Herausforderung. „Ziel ist es mit Hilfe von hochdetaillierten FE-Simulationen den Bau von teuren Prototypen und Prüfständen möglichst zu vermeiden“, so die Aussage von Michael Keller, Simulationsingenieur bei WITTENSTEIN.

Aus diesen Gründen hat WITTENSTEIN das High-Detail-Wälzlager-Add-On von Meshparts zur Wälzlagersimulation unter ANSYS Workbench getestet.

Das High-Detail-Wälzlager-Add-On ermöglicht den ANSYS Workbench-Usern folgende Vorteile:

- Strukturiertes Ablegen eigener Wälzlager-eigenschaften in einer zentralen Bibliothek
- Einfache Wiederverwendung bereits definierter Wälzlager
- Keine Notwendigkeit betriebspunktabhängige Steifigkeitskurven einzugeben

Die Genauigkeit des High-Detail-Wälzlager-Add-On von Meshparts wurde von WITTENSTEIN durch Vergleich von FE-Simulationen mit Messungen eines realen Getriebes an einem Prüfstand untersucht. Dabei wird die Getriebewelle mit einer Kraft radial belastet und die Durchsenkung der Welle gemessen. Hierzu wurden fünf Untersuchungen durchgeführt:

1. FE-Simulation mit High-Detail-Wälzlageren von Meshparts
2. Messung am Prüfstand (Bild 1)
3. FE-Simulation mit starren Lagern
4. Simulation mit der Software eines Wälzlagerherstellers
5. FE-Simulation mit Wälzlager-Ersatzsteifigkeiten (berechnet mit der Software eines Wälzlagerherstellers)

Das Ergebnis der Untersuchungen ist in Bild 2 zusammengefasst.

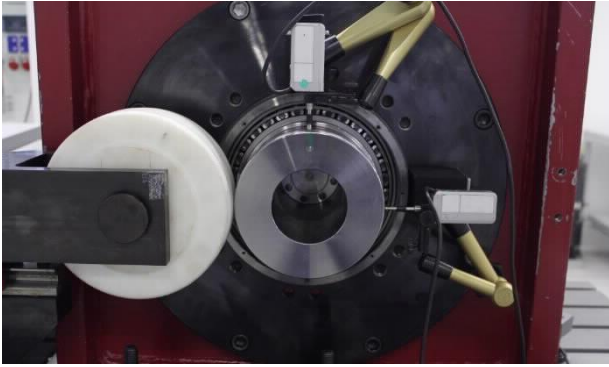


Bild 1 Prüfstand zur Messung von Getriebe-Steifigkeiten

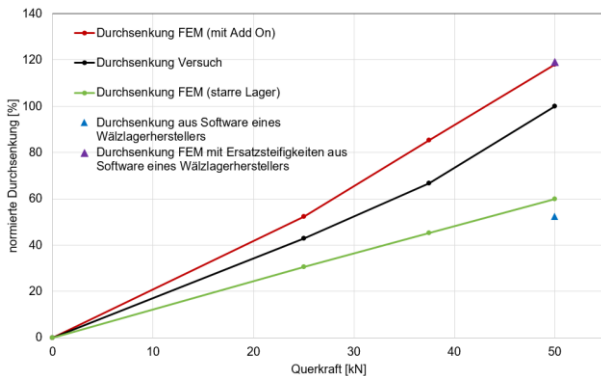


Bild 2: Vergleich zwischen Messung und Simulationen

Die FE-Simulation mit Ersatzsteifigkeiten aus der Simulation mit der Software eines Wälzlagerherstellers und die FE-Simulation mit den High-Detail-Wälzlagern aus Meshparts führen zum gleichen Ergebnis und unterscheiden sich von der Messung um +19%. Alle anderen Simulationsmethoden zeigen eine höhere Differenz zur Messung (ca. -40%). Gleichzeitig ist bei der Simulation mit Ersatzsteifigkeiten bei jedem neuen Lastfall die Ermittlung neuer Ersatzsteifigkeiten mit der Software eines Wälzlagerherstellers notwendig. Die High-Detail-Wälzlager von Meshparts sind jedoch nur einmalig durch ihre geometrischen Eigenschaften in der Bibliothek abzulegen. Danach können beliebige Lastfälle ohne Zusatzaufwand und in der Regel 10 bis 100 Mal schneller als mit anderen Methoden berechnet werden. Schließlich lassen sich mit dem Tool von Meshparts Wälzlager diverser Hersteller berechnen.

„Die ersten Ergebnisse mit dem High-Detail-Wälzlager-Add-On von Meshparts sind vielversprechend. Die Auswertung in der FE-Simulation ermöglicht ein tiefergehendes Verständnis der Mechanik und man erreicht eine höhere Ergebnisqualität“, betonte Michael Keller. Derzeit wird bei WITTENSTEIN ein neuer Getriebe-Prüfstand aufgebaut, mit dem zusätzlich die Lagervorspannung ermittelt wird. Damit werden verbesserte Randbedingungen für die FE-Simulation gewonnen. Somit kann die Prüfsituation in der Simulation besser abgebildet werden. Wir sind alle auf die neuen Ergebnisse gespannt.

Die Zusammenarbeit mit Meshparts zeigt, dass hochpräzise Simulationsergebnisse mit kleinem Aufwand erzielt werden können, wenn spezialisierte Tools zum Einsatz kommen. ■

Kontaktdaten WITTENSTEIN SE:

**Michael Keller**

**Fon** +49 7931 493-0

**Mail** michael.keller@wittenstein.de

**Web** www.wittenstein.de

Kontaktdaten Meshparts GmbH:

**Alexandru Dadalau**

**Fon** +49 711 9958 7000

**Mail** info@meshparts.de

**Web** www.meshparts.de