

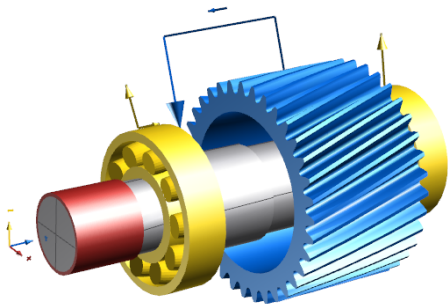
KISSsoft: Wellen und Lager

Das Wellen- und Lagermodul umfasst die Berechnung der Wellenfestigkeiten und Lagerlebensdauerberechnung von Wälzlagern sowie die Berechnung von hydrodynamischen Gleitlagern nach verschiedenen üblichen und erweiterten Methoden.

Grafischer Welleneditor

- Festlegung der Wellengeometrie
- Lasten flexibel implementierbar
- Export in verschiedene 3D-CAD-Systeme

Mit dem grafischen Welleneditor wird die Wellengeometrie inkl. Kerben, Lagerung und Lasten vom Benutzer festgelegt. Lasten lassen sich entweder klassisch, durch Kräfte und Momente, oder direkt durch Krafterelemente wie Verzahnungen (Stirnräder, Kegelräder etc.) einspeisen.



Allen Krafterelementen können individuelle Lastkollektive zugeordnet werden. Zur weiteren Konstruktion kann zudem die Wellengeometrie in verschiedene 3D-CAD-Systeme exportiert werden.

Festigkeitsberechnung

Die Festigkeitsberechnung nach DIN 743 "Tragfähigkeit von Wellen und Achsen" ist eine leicht verständliche, aber doch weitreichende Methode und wird sehr häufig im Maschinenbau verwendet.

Die FKM-Richtlinie (Festigkeitsnachweis, 6. Auflage) ist die umfassendste Berechnungsmethode, und kommt häufig bei Zertifizierungen zum Einsatz. Die Berechnung nach der FKM-Richtlinie erlaubt die Festigkeitsberechnung mit Lastkollektiven.

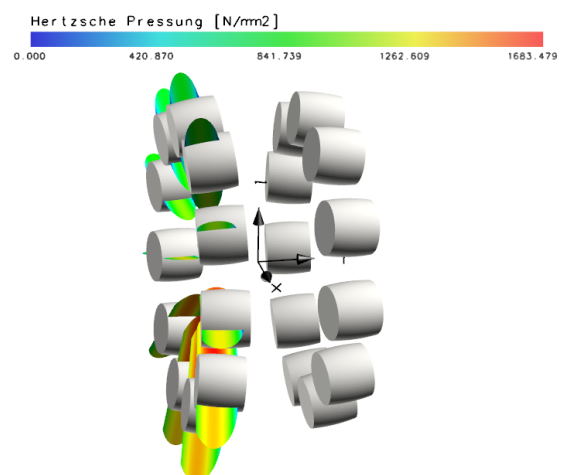
Mit der neusten DIN 743 (2012) kann die Festigkeitsberechnung ebenfalls im Zeitfestigkeitsbereich und mit Lastkollektiven durchgeführt werden.

Die Wellenfestigkeitsberechnung nach AGMA 6101-E08/6001-E08 ist jetzt neu implementiert und beinhaltet den statischen und dynamischen Nachweis. Ersterer erlaubt die Berücksichtigung von Spitzenlasten, abhängig von verschiedenen Verzahnungsarten. Letzterer berücksichtigt die verschiedenen Kerbfaktoren, wobei die Auswertung nach der GEH-Methode (von Mises) erfolgt. Die zulässigen Werkstoffkennwerte werden grundsätzlich aus der Werkstoff-Kernhärte abgeleitet.

Wellenberechnung

- 3D-Darstellung mit Lagerkräften/Lasten
- Animation der Rotation sowie Biegung
- Effizienter Berechnungskern

In der Wellenberechnung wurden zusätzliche Grafiken hinzugefügt, welche Welle sowie Lager mit Lagerkräften und Lasten anschaulich in 3D darstellen. Zudem ist eine Animation der Rotation und Biegung möglich, welche insbesondere kompliziertere Wellensysteme sehr übersichtlich darstellt.



Die Wellenberechnung wurde im Berechnungskern neu programmiert, was eine verbesserte Stabilität bezüglich der Berechnungskonvergenz und eine einfachere Fehlerbehebung bewirkt.

Flankenlinienkorrektur

Um den Zahneingriff zu optimieren und die Deformation der Welle auszugleichen, werden typischerweise Flankenlinienkorrekturen (Breitenballigkeit, Schrägungswinkel) angewendet. Die Korrekturen können mit KISSsoft komfortabel ausgelegt werden. In einem eigenen Protokoll lassen sich der absolute (also der zu fertigende) Schrägungswinkel und die Breitenballigkeit ausgeben.

Radkörper

- Parametrisierte Geometrie
- FE-Berechnung der Deformation
- Einfluss auf Flankenliniendeformation

Bei Stegrädern ist die Verformung des Zahnkranzes dreidimensional und kann nicht mit dem in der Wellenberechnung verwendeten eindimensionalen FE-Ansatz berechnet werden. Noch komplexer wird es, wenn der Steg seitlich versetzt und folglich der Radkörper asymmetrisch ist. Das beeinflusst die Verzahnungsflankenlinie unter Last. Mit dem neuen Modul DPK in KISSsoft 03/2016 lässt sich die Radkörpergeometrie parametrisiert definieren und anschliessend mit der FE-Software Code_Aster die FE-Berechnung durchführen und die Einflussmatrix ermitteln.

Campbell-Diagramm

Die Eigenfrequenzen einer rotierenden Welle unterscheiden sich nach Gleichlauf oder Gegenlauf der Schwingung. In der Berechnung werden auch die Kreiseffekte berücksichtigt. In einer Grafik sind schliesslich die Eigenfrequenzen der rotierenden Welle visuell dargestellt.

Wälzlagerberechnung

- Berücksichtigung der inneren Geometrie
- Pressung auf Wälzkörper
- Ermittlung von Lagerverlustleistungen

Die Lagerberechnung steht in KISSsoft auch als unabhängiges Modul zur Verfügung, wo sich die Lasten und/oder Verkippungen direkt vorgeben lassen. Wenn gewünscht, können diese Werte aus der Wellenberechnung übernommen werden.

Alternativ zur klassischen Berechnungsmethode ist die Berechnungsgrundlage nach ISO/TS 16281

(2008) implementiert, wonach die innere Geometrie der Lager berücksichtigt und die Pressung auf die Wälzkörper ermittelt wird.

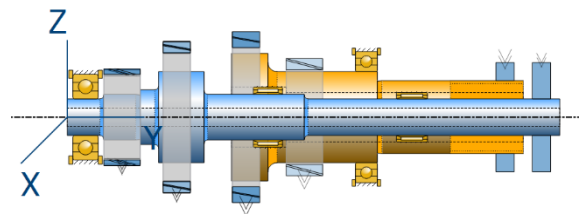
Des Weiteren werden die Lagerverlustleistungen wahlweise nach SKF 1994, SKF 2013 oder Schaeffler Katalog 2014 (INA, FAG) für alle Lagerarten gerechnet, was beispielsweise auch für eine Getriebewirkungsgradanalyse benötigt wird. Der Ölstand wird bei geneigter Welle ebenfalls berücksichtigt, sodass die Lager unterschiedliche Eintauchtiefen aufweisen.

Alternativ zur logarithmischen Rollenprofilierung, die in den Normen definiert wird, kann eine selbstdefinierte Rollenprofilierung eingegeben werden. Diese Funktionalität ermöglicht es, den Verlauf der Hertzchen Pressung auch mit Spezial-Profilierungen zu berechnen.

Lagerberechnung

- Über 11500 SKF Lagerdaten
- KISSsoft-Lagerdatenbank aktualisiert
- Gleitlagerberechnung nach DIN 31657

Wälzlager können aus der Datenbank mit über 20 Lagertypen von verschiedensten Herstellern ausgesucht werden, wobei Mehrfachlagerungen problemlos möglich sind.



Die Lager-Datenbank wurde gemäss verschiedener Herstellerangaben aktualisiert. Aus dem Portfolio des Wälzlagerherstellers SKF wurden über 7000 Wälzlager hinzugefügt. Die Datenbank enthält neben den Lagern aus dem Hauptkatalog nun auch Speziallager wie Präzisionslager etc. Zudem wurden die X/Y-Faktoren für Rillen- sowie Schrägkugellager gemäss aktueller Angaben der Publikation ‚Wälzlagerpraxis‘ aktualisiert.

Ausserdem wurde die Gleitlagerberechnung nach DIN 31657 für Mehrflächen- und Kippsegmentlager hinzugefügt.

Falls Sie Interesse an einer Testlizenz haben, schreiben Sie uns bitte auf info@KISSsoft.AG