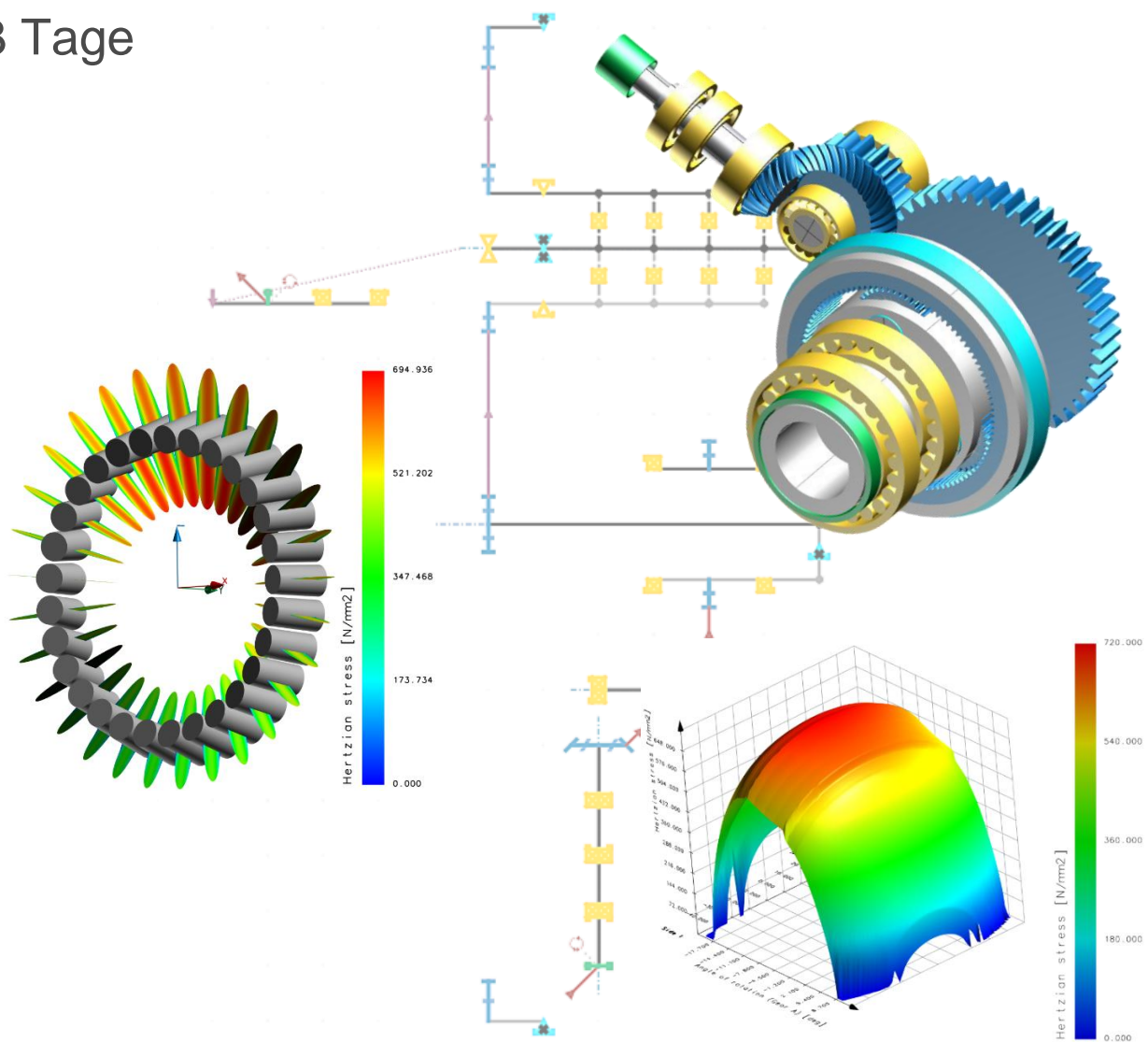


# Spezialschulung

## Getriebeberechnung

3 Tage



## Allgemeiner Programmrahmen

- Modellierung eines Getriebes im System Module
- Auslegen der Verzahnungen und Definition der Wellen- und Lagergeometrie
- Festigkeitsberechnung der Verzahnungen und Wellen
- Optimierung der Verzahnungen mittels Betrachtung der Breitenlastverteilung und Kontaktanalyse
- Berechnungen auf Getriebeebene

## Getriebeberechnung

Diese 3-tägige Schulung vermittelt grundlegende Kenntnisse in der Anwendung von KISSsoft® und dem System Module bei der Modellierung und Nachrechnung von Getrieben. Ergänzend dazu werden theoretische Grundlagen vermittelt, um die Berechnungssoftware effizient einsetzen zu können.

Die Teilnehmer erstellen ein Modell eines bestehenden 450 kW Kegelstirnrad-Planetengetriebes im System Module und berechnen Verzahnungen, Wellen und Lager, Verzahnungskontaktanalyse, Wirkungsgrad und vieles mehr.

Die Schulung beginnt mit dem Erstellen der kinematischen Struktur des System Module-Modells. Anschliessend werden die geometrischen Daten der Zahnräder, Wellen und Lager ergänzt. Die Verzahnungen, Wellen und Lager werden bezüglich Sollsicherheit oder Lebensdauer ausgelegt.

Nach dem Auslegen des Getriebes werden verschiedene Berechnungen wie Kontaktanalyse, Gehäusesteifigkeit oder Schwingungsberechnung auf Getriebeebene durchgeführt. Während der 3 Tage wird somit Schritt für Schritt über diverse Zwischenstände der gesamte Berechnungsprozess aufgezeigt.

Zielgruppe sind Ingenieure mit erster Erfahrung im Getriebebau. Es wird vorausgesetzt, dass die Teilnehmer bereits die KISSsoft Eingabeoberfläche kennen. Die Handhabung der System Module Eingabeoberfläche wird von Grund aufgezeigt.

## Tag 1

### Tagesziel

- Erstellen des Getriebemodells im System Module
- Verzahnungsauslegung
- Eingabe von Wellen und Lagern
- Berechnung der Wellenfestigkeit

### System Module

- Kinematische Struktur im System Module
- Verschiedene Modellierungsarten

### Verzahnungen

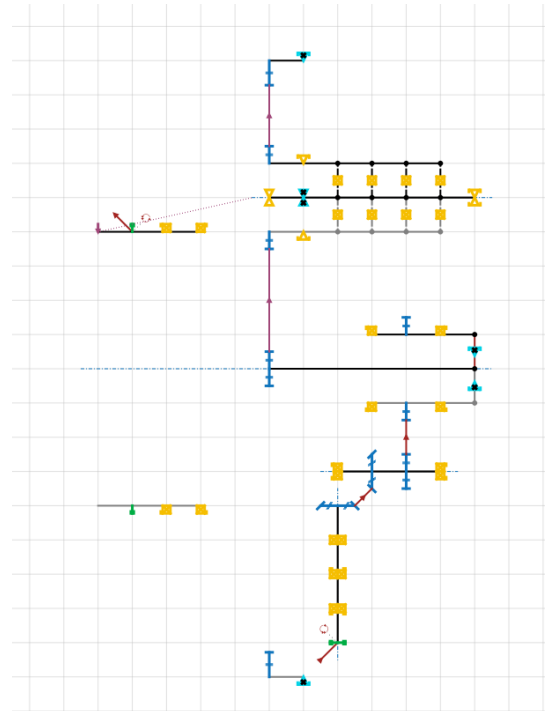
- Verzahnungsauslegung im System Module

### Wellenberechnung

- Koaxiale Wellen modellieren
- Wellenfestigkeitsberechnung nach DIN 743

### System Module

- 3D Ansicht und Wellenpositionierung
- Erstellen eines benutzerspezifischen Tabs und Beispiele für einfache Skript-Programmierung



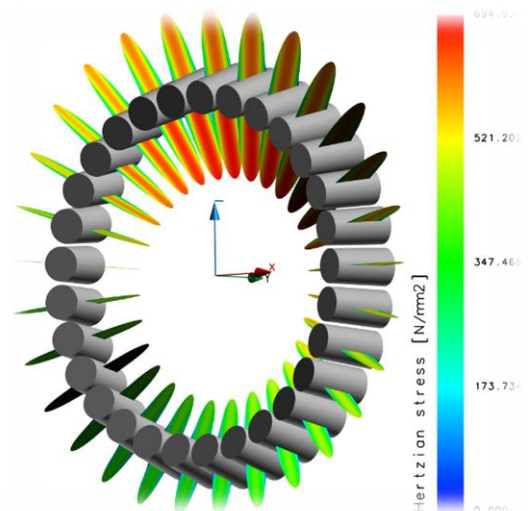
## Tag 2

### Tagesziel

- Verzahnungsoptimierung
- Bewertung nach unterschiedlichen Kriterien
- Stirnrad- und Kegelradverzahnung
- Lagerlebensdauer
- Kontaktanalyse

### Stirnräder

- Basisdaten und Bezugsprofil
- Vor- und Fertigbearbeitung
- Sollsicherheiten
- Flanken- und Zahnfußsicherheit
- Weitere Kriterien wie Flankenbruch und Fressen
- Optimierung der Makrogeometrie
- Möglichkeiten der Grob- und Feinauslegung

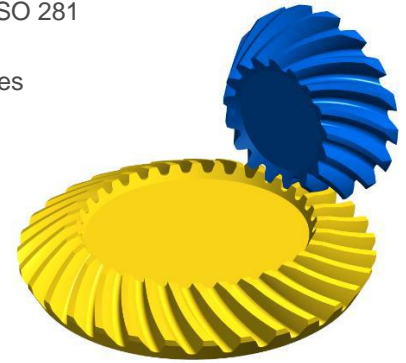


## Lagerberechnung

- Lagerlebensdauer mit klassischer Methode oder innerer Geometrie nach ISO 281
- Lagerlebensdauer nach ISO/TS 16281
- Modifizierte Lebensdauer unter Berücksichtigung des Schmierstoffeinflusses

## Kegelrad-Verzahnungen

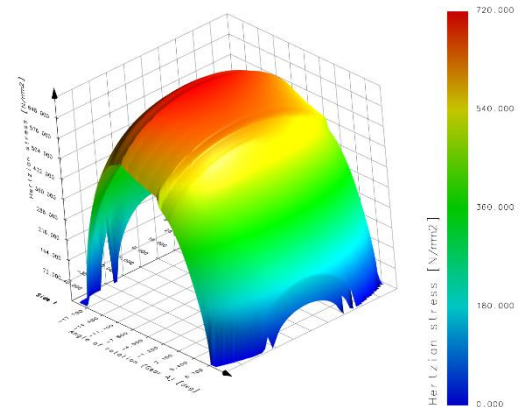
- Verzahnverfahren Face Hobbing und Face Milling
- Kegeltypen für Kegel- und Hypoidräder
- Berechnung der Geometrie, Ersatz-Stirnrad
- Bewertung nach verschiedenen Kriterien
- Festigkeitsberechnung, verschiedene Normen
- Möglichkeiten der Grob- und Feinauslegung
- Typische Auslegungsparameter
- Optimierung der Makrogeometrie
- 3D Modelle und Geometrievarianten
- Ermittlungen der EPG-Verlagerungen
- Kontaktanalyse



## Tag 3

### Tagesziel

- Kontaktanalyse
- Systemberechnungen
- Wirkungsgrad
- Lastkollektive
- Berechnung der Gehäusesteifigkeit (mit GPK Modell)



### Stirnrad-Kontaktanalyse

- Breitenlastverteilung nach ISO 6336-1, Anhang E
- Kontaktanalyse unter Last
- Flankenmodifikation und Profilkorrekturen
- Geräusch- und Festigkeitsoptimierung
- Breitenlastverteilung in Planetenverzahnungen
- Planetenträgerdeformation mit FE

### Berechnungen auf Getriebeebene

- Wirkungsgradberechnung und thermische Bilanz nach ISO/TR 14179
- Lastkollektivrechnung, Schädigung von Verzahnungen, Wellen und Lagern
- Zuverlässigkeitsberechnung
- Modalanalyse und Forced Response
- Gehäusesteifigkeit

