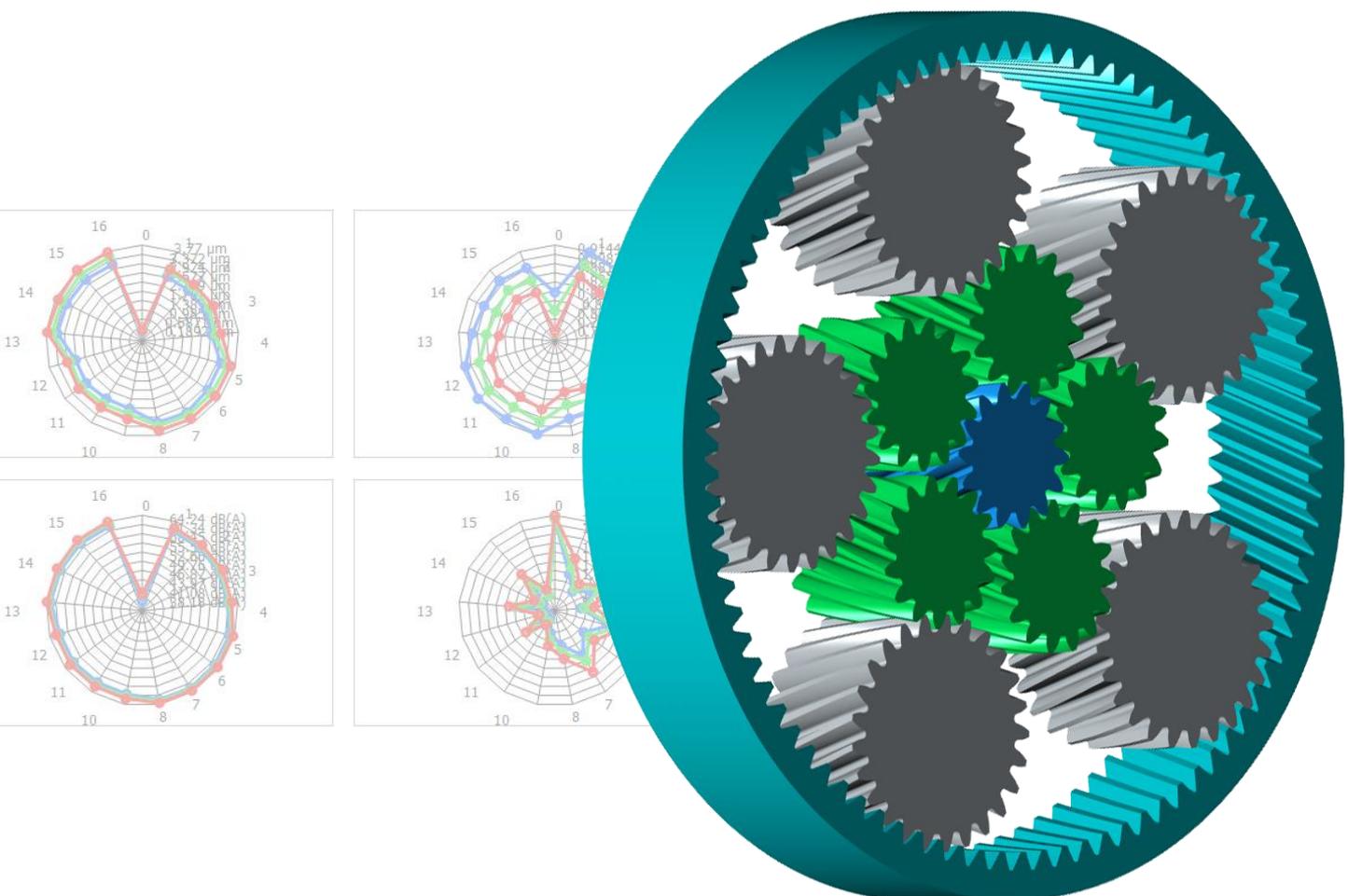


## Advanced Training

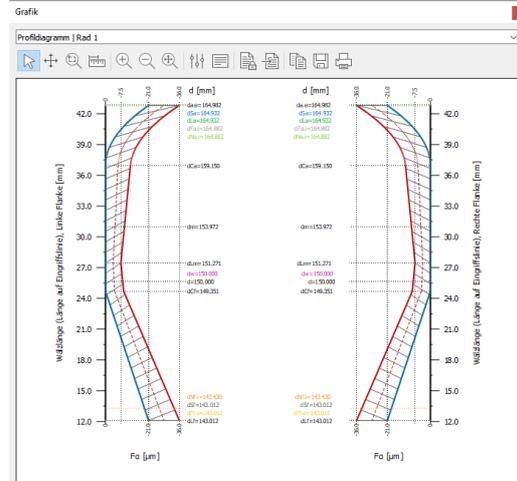
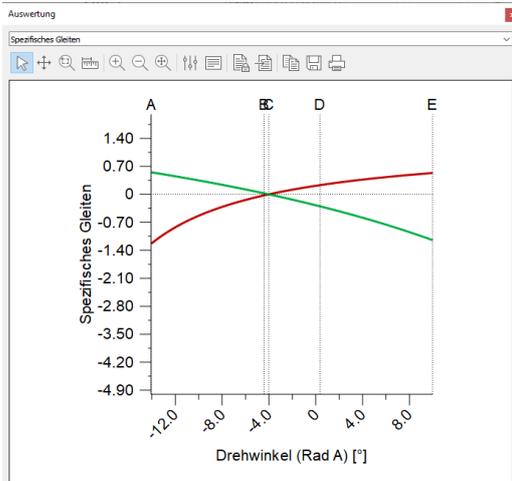
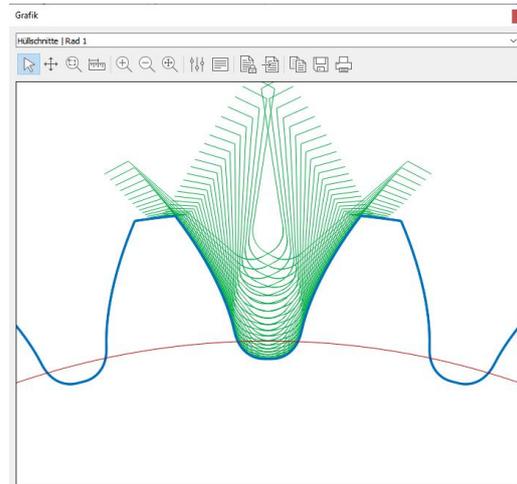
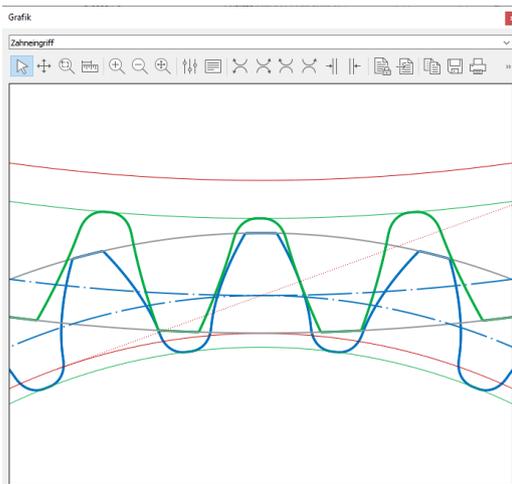
### Stirnräder: Geometrie, Festigkeit und Kontaktanalyse

3 Tage



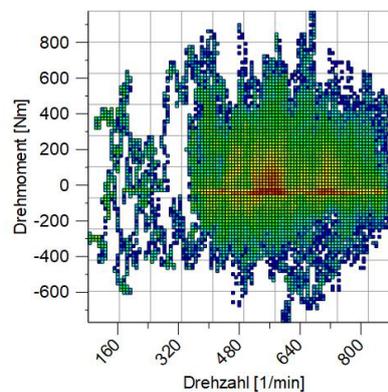
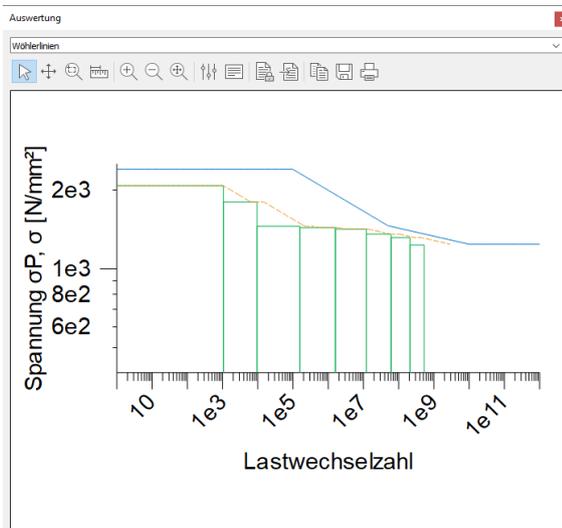
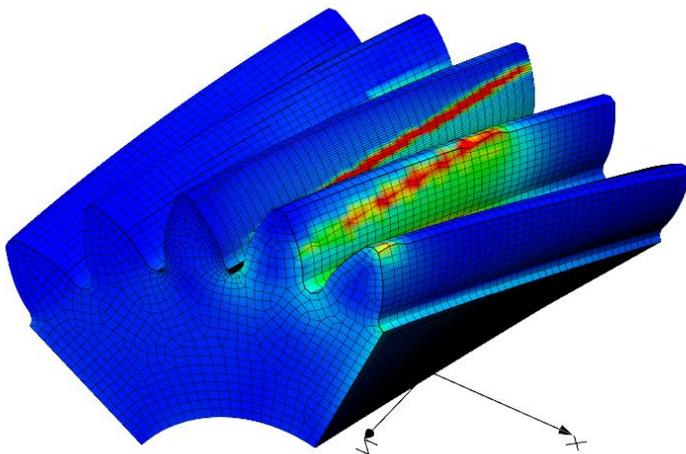
# Tag 1: Geometrie von Stirnrädern mit Evolventenprofil

- Verzahnungsgesetz, Zahnform mit Evolvente
- Bezugsprofil und Werkzeuggeometrie
- Zahnform für Gerad- und Schrägverzahnung, Aussen- und Innenverzahnung
- Profilverschiebung, Schleifaufmass, Erzeugungsprofilverschiebungsfaktor
- Spezielle Auslegungsfunktionen (Profilverschiebungskoeffizient, Hochverzahnung)
- Eingriffslinie, spezifisches Gleiten
- Definition der verschiedenen Kreise (Kopfnutzkreis und Fussnutzkreis, Formkreise)
- Benutzeroberfläche und spezielle Berechnungen: Registerkarte-Basisdaten, -Bezugsprofil, verschiedene Grafiken, Geometriemanager, Zahnformexport, Berechnungseinstellungen
- Theoretisches und Betriebsflankenspiel, Kopfspiel
- Verzahnungsqualität und Verzahnungstoleranzen, Prüfmasse (Zahndicke, Kugel- und Rollenmasse usw.)
- Zahnflankenänderungen (Profil- und Flankenlinienänderungen)
- Fertigungsabweichungen
- Profil- und Flankenliniendiagramm (K-Diagramm)
- Benutzeroberfläche und spezielle Berechnungen: Registerkarte-Herstellung, -Toleranzen, -Modifikationen, -Zahnform, Betriebsflankenspiel, Messgitterexport



## Tag 2: Festigkeit von Stirnrädern mit Evolventenprofil

- Berechnung von Sicherheitsfaktoren
- Ermittlung der erforderlichen Sicherheitsfaktoren
- Definition von Materialdaten und Wöhlerlinie (S-N-Kurve)
- Berechnung der Flankensicherheit und der Fuss-Sicherheit nach ISO 6336
- Alternative Methoden zur Berechnung der Zahnfuß-Spannung (grafische Methode und FEM)
- Statische Festigkeitsberechnung
- Einfluss von Profil- und Flankenmodifikationen auf die Festigkeit
- Benutzeroberfläche und spezielle Berechnungen: Register-Festigkeit, -Faktoren, FEM-Zahnfuß-Spannung, modulspezifische Einstellungen, verschiedene Grafiken
- Lastkollektiv-Analyse
- Konvertierung von Zeitreihendaten (einfache Zählung, Rainflow-Zählung)
- Lebensdauer- und Schadensberechnung
- Berechnung der Fress-Sicherheit (Bitz- und Integraltemperatur) nach ISO 6336
- Berechnung der Graufleckensicherheit und des Zahnflankenbruchs nach ISO 6336
- Berechnung der Ermüdung des Untergrundes nach DNV
- Spezielle Auslegungsfunktionen (Drehmoment und Leistung, usw.)
- Grobauslegung von Makrogeometrien zur Bestimmung der ersten Abmessungen von Zahnrädern
- Feinauslegung der Makrogeometrie zur Bestimmung aller möglichen Geometrievarianten von Zahnrädern



## Tag 3: Kontaktanalyse

- Theorie der Zahnpaarfedersteifigkeit nach der analytischen Methode Weber/Banaschek
- Bedeutung der System-, Tangenten- und Sekantensteifigkeit
- Bedeutung des Korrekturfaktors für Hertz'sche Steifigkeit
- Approximation und Effekte der Schrägverzahnungen
- Unterschiede zum FE-Ansatz
- Bedeutung und Interpretation des Drehwegfehlers
- Auswirkung der Profil- und Sprungüberdeckung auf den Drehwegfehler
- Erkennen von Ein- und Austrittsstoss
- Bedeutung der Änderung des Winkels der Normalen am Anfang der Profilmodifikation
- Definition der Profil- und Flankenlinienmodifikationen sowie deren Auswirkungen
- Kontaktanalyse Einstellungen
- Anwenden der iterativen Verschleissberechnung
- Bedeutung Achsneigung/Achsschrägung
- Berücksichtigung der Wellenberechnung
- Wichtige Einstellungen Wellenberechnung
- Effektives Anwenden der Modifikationsauslegung
- Bedeutung und Interpretation des Normalkraft-, Spannungs-, Kinematikverlaufs
- Definition Randabschwächungsfaktor und seine Auswirkung auf den Buttressing-Effekt

