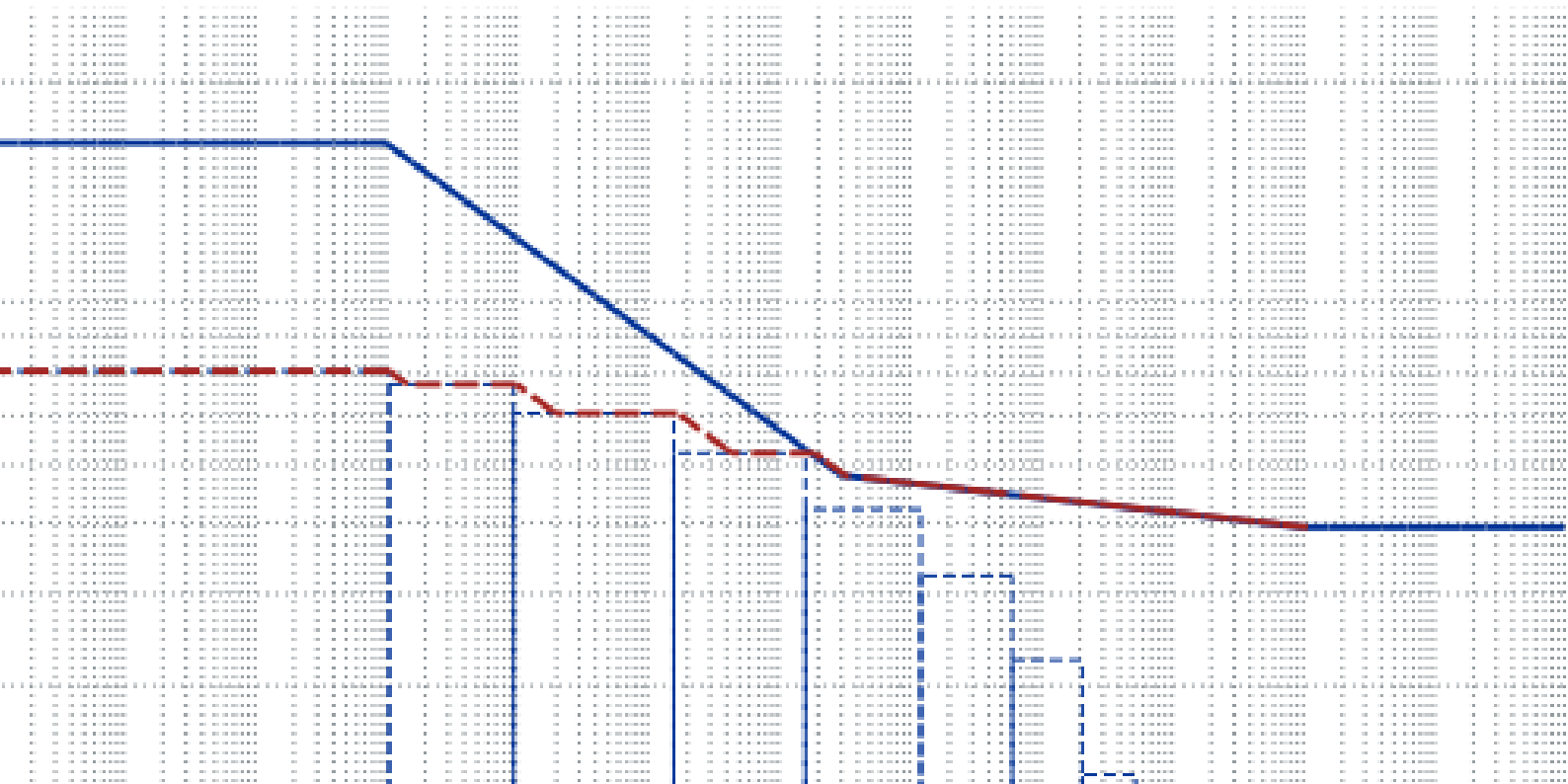


KISSsoft Training

Aufbau: Auslegung, Analyse und Optimierung von Stirnradstufen

3 Tage



Theorie zur Geometrie und Festigkeitsberechnung von Zahnrädern

Theorie der Zahnrad-Geometrie

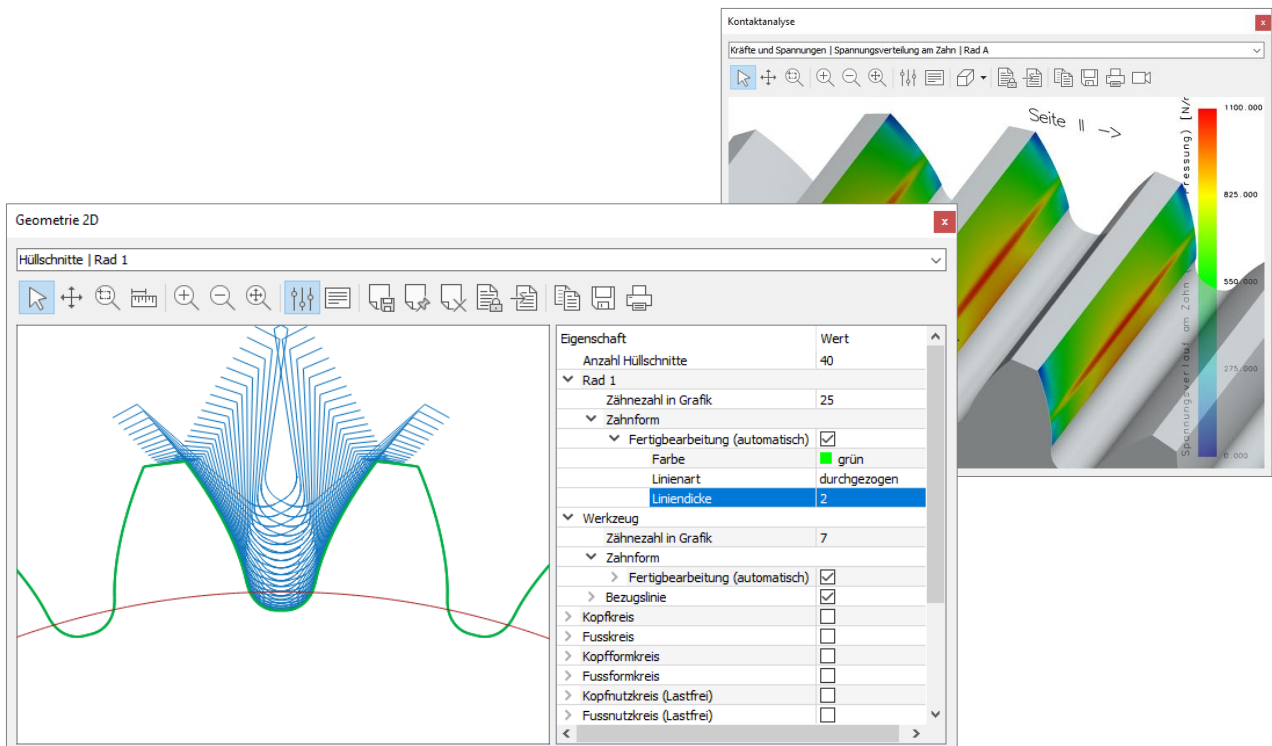
- Profilverschiebung, Optimierung der Profilverschiebung
- Zahndickenabmass, Herstell-Profilverschiebung
- Flankenspiel, Kopfspiel
- Bezugsprofile: normales Profil, Kurz- und Hochverzahnung, Analyse der Eigenschaften und Probleme
- Eingriffslinie, Kopfnutkreis und Fussnutkreis, Formkreise
- Die häufigsten Fehler bei der Auslegung von Stirnradpaaren
- Innenverzahnung
- Profilkorrekturen

Herstell-Toleranzen

- Die verschiedenen Methoden für die Kontrolle von Zahnrädern
- Toleranzen und Abmasse

Theorie der Festigkeitsberechnung

- Übersicht der Rechenmethoden: Statische oder Dauer-Festigkeitsberechnung
- Berechnung der Zahnfußfestigkeit, Theorie, wichtigste Formeln
- Berechnung der Flankenfestigkeit, Theorie, wichtigste Formeln
- Statische Festigkeitsabschätzung mit Bruch- oder Verformungsgrenze
- ISO 6336: Verwendung der Rechenmethode für Metalle
- Bestimmung der Daten für Zahnradfestigkeitsberechnungen
- Sicherheitskoeffizienten, Festlegen von Sollsicherheiten



Nachrechnung, Auslegungsablauf; Prozesskette inklusive unterschiedlicher Optimierungsstrategien

Stirnrad-Geometrieberechnung

- Verzahnungsspiel, Abmasse, Qualität
- Zahnformberechnung
- Optimierungsmöglichkeiten für die Zahnform
- Kopf- und Fussmodifikationen,
- Erzeugung mit mehreren Werkzeugen, Vorbearbeitung und Fertigbearbeitung, Abwälzschleifen und Formschleifen
- Berechnung von Werkzeugen (Fräser oder Stossradprofil)

Stirnrad-Festigkeitsberechnung

- Festigkeitsberechnung nach ISO 6336
- Durchführen eines Festigkeitsnachweises
- Interpretation des Resultats bei den Sicherheitsfaktoren
- Neue Normen, Trends in den standardisierten Berechnungsmethoden
- Neuerungen in der ISO 6336 im Vergleich zu der DIN 3990
- Schmierspaltberechnung nach ISO TR 15144: Beurteilung der Anfälligkeit auf Graufleckigkeit
- Berechnung mit Lastkollektiven, Lebensdauerberechnung
- Einflüsse der Rechenmethodik auf errechnete Resultate

Stirnrad-Auslegung: Dimensionierung von Makro-Geometrien

- Grobauslegung: Definieren von Achsabstand und Zahnbreite unter Berücksichtigung wichtiger Randbedingungen wie Bauraum oder Gewicht
- Feinauslegung: Definieren der Eingangsparameter wie Leistung, Lebensdauer, Werkstoffe und Bestimmung des Moduls, der Zähnezahl, etc.
- Hochverzahnungen: Lärm und Vibrationsanregung verringern

Optimierung: Gebräuchliche Strategien

- Mikro-Geometrieoptimierung durch Profilmodifikationen, welche Lebensdauer, Geräuschemissionen oder Vibrationsanregung beeinflussen
- Zusätzliche Aussagen zu Wirkungsgradverhalten, Graufleckigkeitsempfindlichkeit erhalten
- Mikro-Geometrieoptimierung durch Flankenlinienmodifikationen und Balligkeit zur Optimierung der Tragfähigkeit durch verbesserte Breitenlastverteilung
- Beurteilung von Profilmodifikationen, Drehwegschwankungen, Vergleich bei Normverzahnungen und Hochverzahnungen, Zahneingriffssteifigkeit

Sonderthemen

- Stirnrad-Konfigurationen wie Planetenstufen, Verlagerungsstufen, Zahnstange
- Berechnung von Lehrzahnradern
- Kräfte- und Spannungsverläufe, Gleitgeschwindigkeiten/spezifisches Gleiten
- CAD-Schnittstellen: Export der berechneten Geometrien in 2D oder 3D in gängige CAD-Programme