

CADFEM Consulting

Abrollsimulation in einem Kegelraddifferential

Berechnung des Kontaktdrucks auf den Zahnflanken

Ihr Ansprechpartner:

Dr. -Ing. Ansgar Polley

Tel. 0511-390603-11

E-Mail apolley@cadfem.de

Aufgabenstellung

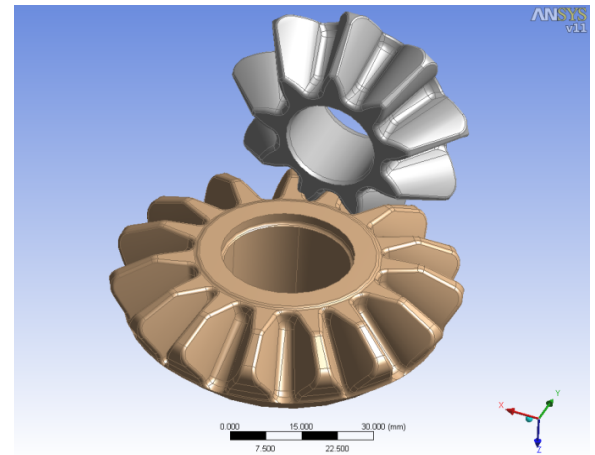
Beim Abrollen von Kegelrad und Ausgleichsrad in einem Differential unter Last kommt es zu erheblichen Flächenpressungen auf den Flanken der beteiligten Zähne. Im Rahmen von Weiterentwicklungen dieser Ausgleichsgetriebe ist eine wesentliche Zielstellung, den erforderlichen Bau- raum zu verkleinern, um eine höhere Leistungsdichte zu erlangen. Innerhalb des Projektes sollte auf einer geometrisch nicht optimierten Ausgangsgeometrie der Kontaktdruck auf den Zahnflanken während des vollständigen Abrollens eines Zahnes ermittelt werden. Die Kontaktdruckverteilung gibt den Konstrukteuren Hinweise auf Optimierungspotenziale bei der Gestaltung der Zahnflanken und ermöglicht den Vergleich verschiedener Geometrien.

Lösung

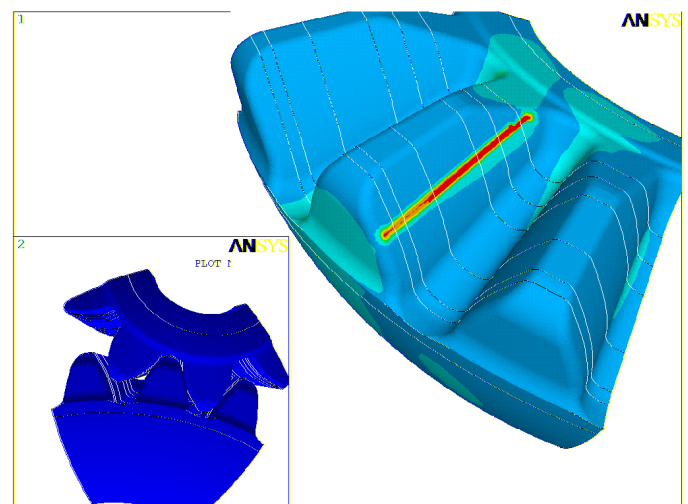
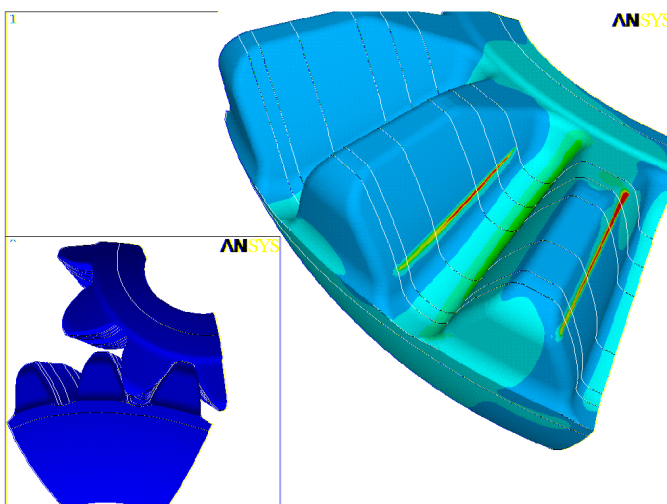
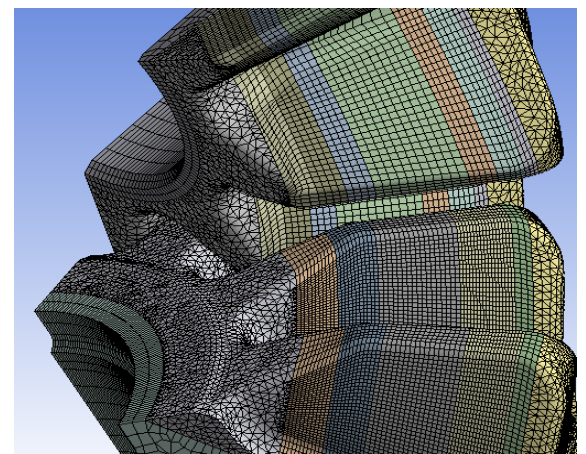
Um das Modell in der Anzahl der Freiheitsgrade zu begrenzen, wurde an einem Ausschnitt mit geeigneten Randbedingungen gerechnet. Für das vollständige Abrollen eines Zahnes, war es erforderlich die Struktur unter Last von der Ausgangskonfiguration ausgehend um 45° weiter zu drehen. Innerhalb der Rechnung wurde zunächst die Steifigkeit des reibungsbehafteten Kontaktes so optimiert, dass die ermittelten Durchdringungen unter einem vorgegebenen Grenzwert von $5 \mu\text{m}$ lagen. Darüber hinaus muss im Kontaktbereich für eine möglichst gleichmäßige und feine Ver- netzung mit Hexaederelementen Sorge getragen werden.

Nutzen für den Kunden

Die ermittelten Ergebnisse bieten die Möglichkeit zur Opti- mierung zukünftiger Zahnflankengeometrien. Verschiedene Varianten lassen sich direkt miteinander vergleichen.



Geometrie von Kegelrad und Ausgleichsrad in einem Differential



Spannungsverteilung an zwei berechneten Eingriffspositionen