

Was ist ANSYS Mechanical?

Kernfunktionen:

- Lineare und nichtlineare Strukturmechanik
- Multiphysik-Kopplungen
- Kontaktmechanik
- Dynamische Analysen
- Thermo-mechanische Simulationen

Methodische Grundlage:

- Finite-Elemente-Methode (FEM)
- Implizite und explizite Lösungsverfahren
- Newton-Raphson-Iterationen bei Nichtlinearitäten



Vorlesung am 19.02.2026

gehalten von

Pudleiner Bálint, M. Sc., Dipl. Maschineningenieur

Kurs: Strukturintegritäts-Anwendungen II

Lineare Strukturmechanik

Anwendungsfälle:

- Spannungs- und Verformungsanalyse
- Steifigkeitsbewertung
- Sicherheitsnachweise

Typische Annahmen:

- Kleine Verformungen
- Lineares Materialverhalten
- Keine Kontaktänderungen

Berechnete Größen:

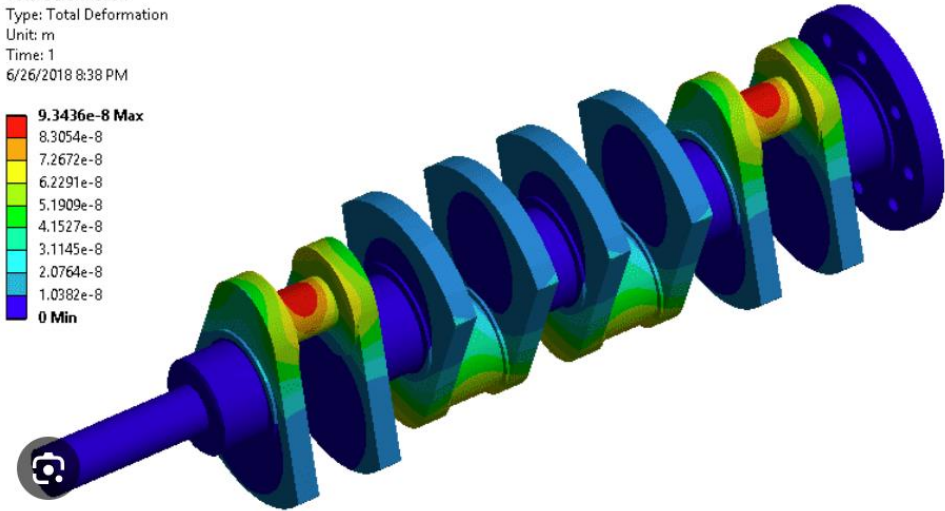
- Verschiebungen, Spannungen (von Mises, Hauptspannungen)
- Dehnungen
- Reaktionskräfte

Industrielle Anwendungen:

- Maschinenbaukomponenten
- Gehäuse
- Trägerstrukturen

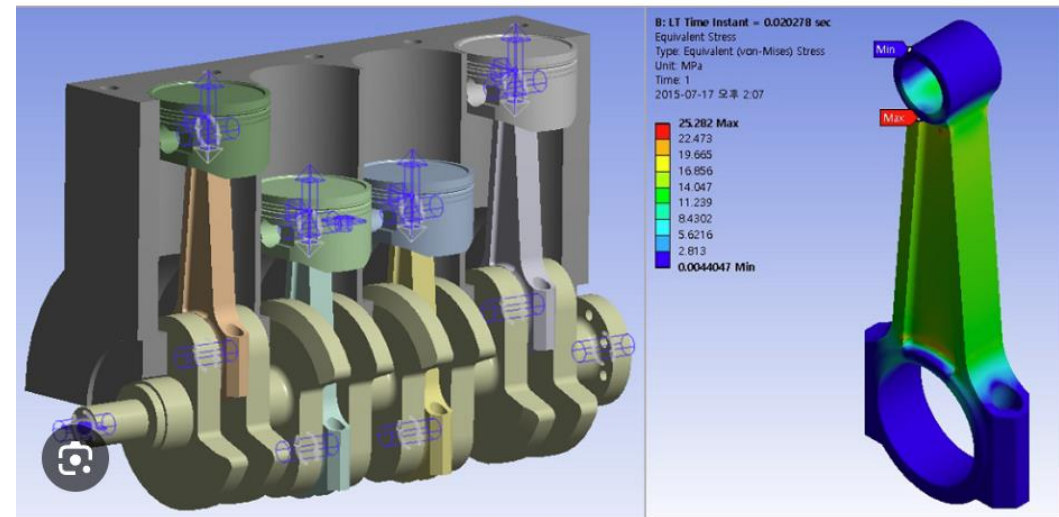
A: Static Structural
Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: m
Time: 1
6/26/2018 8:38 PM

9.3436e-8 Max
8.3054e-8
7.2672e-8
6.2291e-8
5.1909e-8
4.1527e-8
3.1145e-8
2.0764e-8
1.0382e-8
0 Min



B: LT Time Instant = 0.020278 sec
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1
2015-07-17 15:07 2:07

25.282 Max
22.473
19.665
16.856
14.047
11.239
8.4302
5.6216
2.813
0.0044047 Min



Nichtlineare Strukturmechanik

Nichtlinearitäten können entstehen durch:

Materialnichtlinearität

- Plastizität
- Hyperelastizität
- Viskoelastizität
- Kriechen

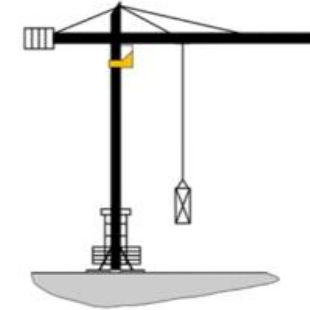
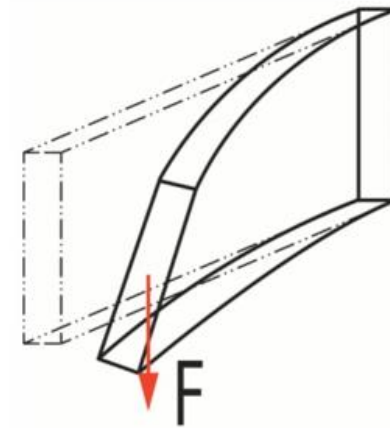


Bild: Feuerwehr Köln

Geometrische Nichtlinearität

- Große Verformungen
- Stabilitätsprobleme (Beulen, Knicken, Kippen)

Kontakt-Nichtlinearität

- Reibkontakt
- Ablösen/Schließen von Kontaktflächen
- Typische Anwendungen:
- Dichtsysteeme
- Elastomere Bauteile
- Umformprozesse



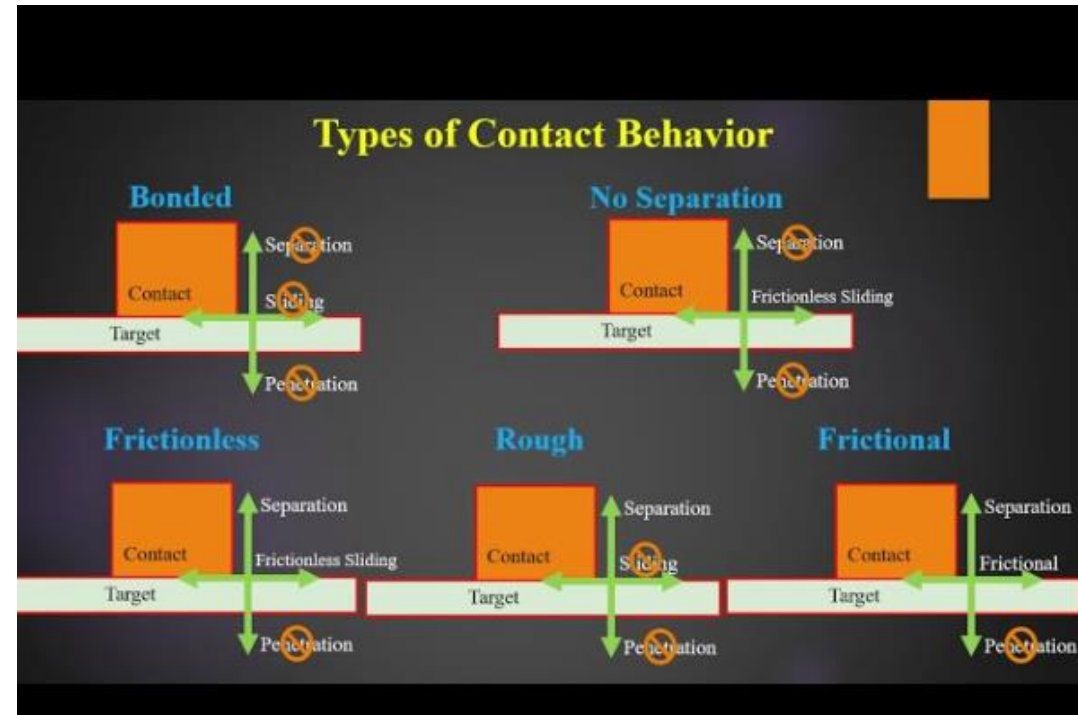
Kontaktmechanik

ANSYS Mechanical bietet:

- Friktionslose Kontakte
- Reibkontakte (Coulomb-Reibung)
- Gebundene Kontakte
- Nichtlineare Kontaktformulierung

Relevante Probleme:

- Presssitze
- Schraubverbindungen
- Lagerkontakte
- Dichtungen



Dynamische Analysen

Lineare Dynamik:

- Modalanalyse
- Harmonische Analyse
- Spektralanalyse

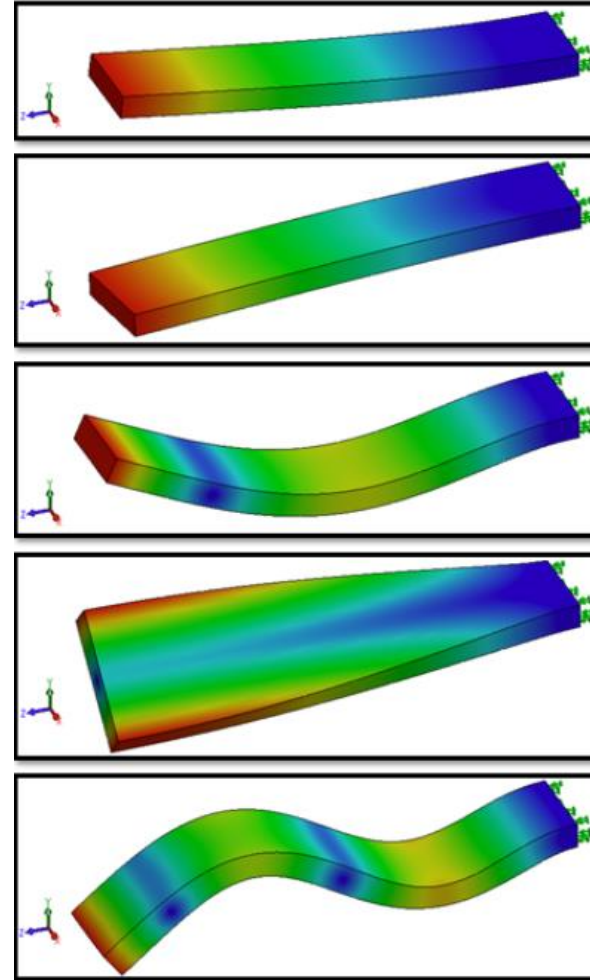
Transiente Dynamik:

- Zeitabhängige Lasten
- Stoß- und Impulsbelastung

Explizite Dynamik:

Für hochgradig nichtlineare, kurzzeitige Prozesse:

- Crash-Simulation
- Aufprall
- Hochgeschwindigkeitsereignisse



Mode 1
Freq: 14 Hz
Shape: Primary Y Direction

Mode 2
Freq: 52 Hz
Shape: Primary X Direction

Mode 3
Freq: 84 Hz
Shape: Secondary Y Direction

Mode 4
Freq: 118 Hz
Shape: Primary Z (Torsional)

Mode 5
Freq: 231 Hz
Shape: Tertiary Y Direction

Thermo-mechanische Kopplung

ANSYS Mechanical erlaubt:

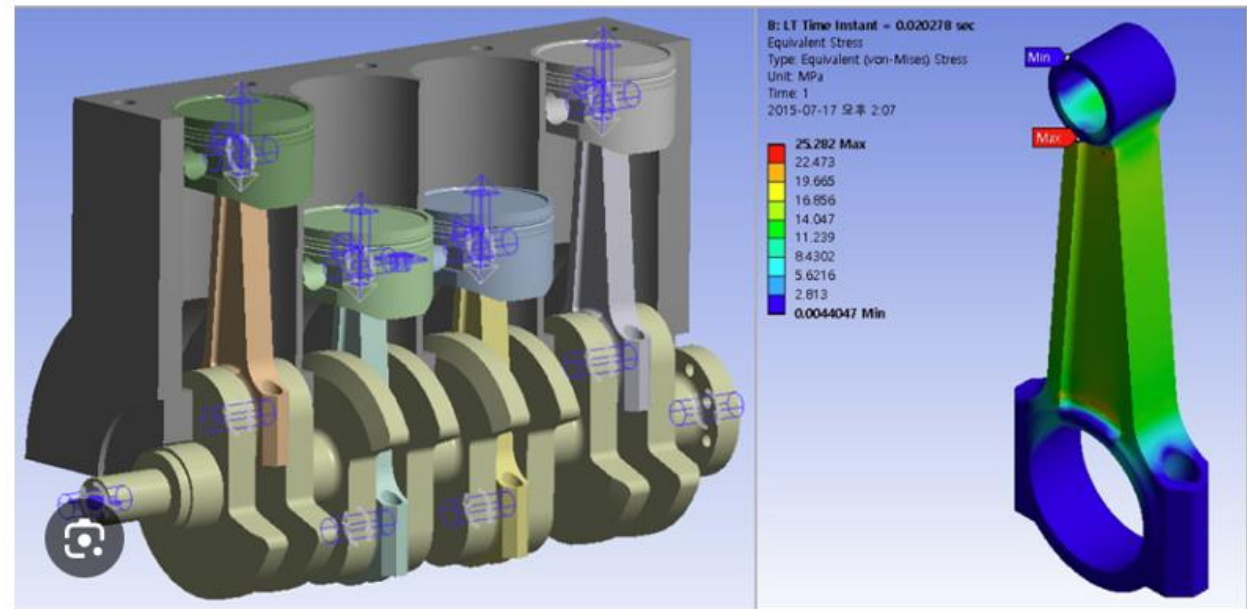
- Stationäre Wärmeleitung
- Transiente Wärmeübertragung
- Thermische Spannungsanalyse

Gekoppelte Probleme:

- Temperaturabhängige Materialparameter
- Thermische Dehnung
- Thermisch induzierte Spannungen

Typische Anwendungen:

- Turbinenkomponenten
- Leistungselektronik
- Schweißsimulation



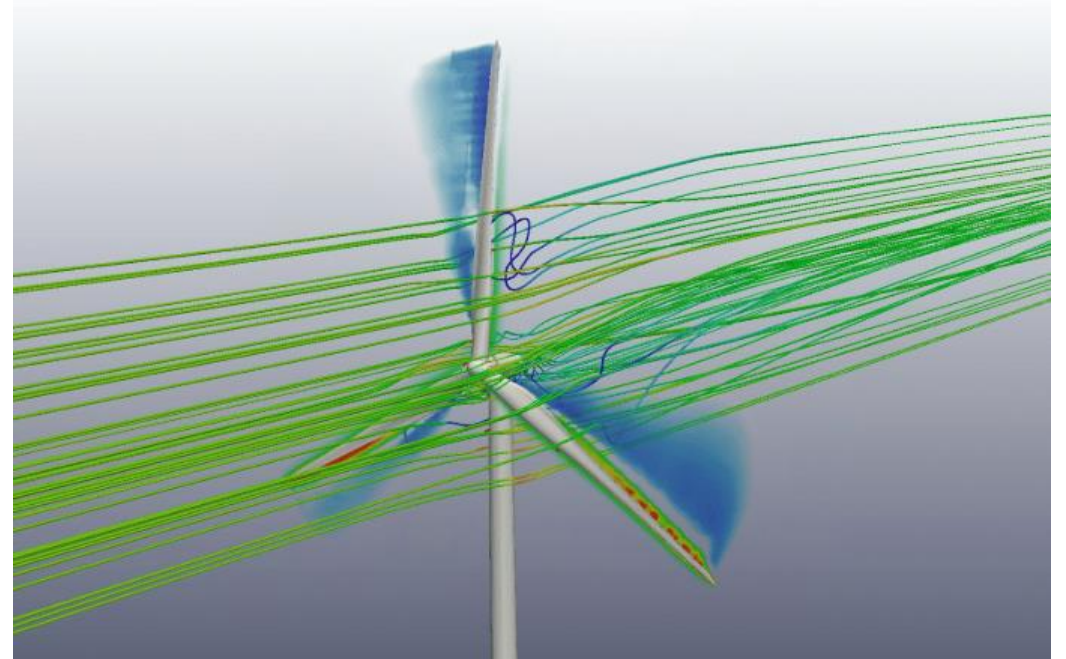
Multiphysik-Integration

Integration innerhalb der Ansys Workbench Umgebung:

- Struktur + Thermik
- Struktur + CFD (Fluid-Struktur-Interaktion)
- Elektromagnetik + Struktur

Beispiel:

- Kopplung mit Ansys Fluent für FSI
- Druckbelastete flexible Strukturen
- Thermisch belastete Strukturen mit konvektiver Randbedingung



Industrielle Einsatzgebiete

Maschinenbau

- Wellen
- Getriebe
- Lüfterräder
- Druckgehäuse

Luft- und Raumfahrt

- Leichtbau
- Ermüdungsanalyse
- Vibrationsverhalten

Automobilindustrie

- Crash
- NVH
- Strukturfestigkeit

Energietechnik

- Turbomaschinen
- Druckbehälter
- Thermomechanische Lebensdaueranalyse