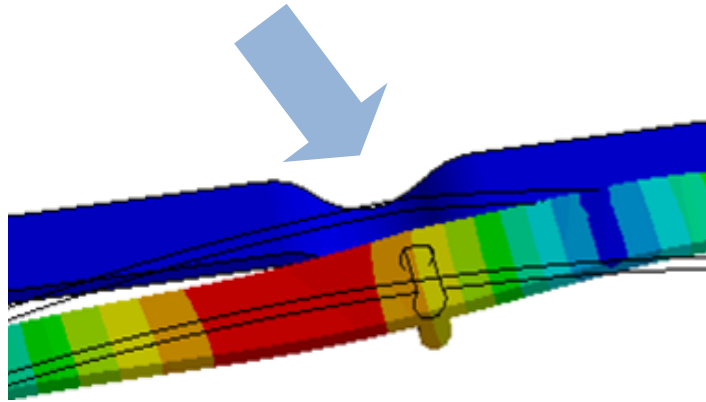


Strukturmechanik - Finite Elemente Methode



www.kunststoff-simulationszentrum.de

Beulen und Knicken

Bauteilfunktionen sicher stellen
Materialversagen vermeiden



IMPETUS Plastics Engineering GmbH

Unternehmen der Impetus Plastics Group

Beulen und Knicken von Bauteilen vorhersagen

Erwünscht oder Risiko?

Das Beulen oder Ausknicken stellt bei schlanken Bauteilen, wie Flaschen, Blattfedern, Hochregallagern oder Verkleidungsplatten unter Lasteinwirkung ein großes Risiko aber auch in manchen Fällen eine gewünschte Funktion dar. Diese Instabilitäten können jedoch nicht leicht ermittelt werden. Besonders bei komplexen Bauteilen können durch Handrechnungen keine ausreichenden Aussagen getroffen werden. In diesen Fällen schafft die Simulation Abhilfe.

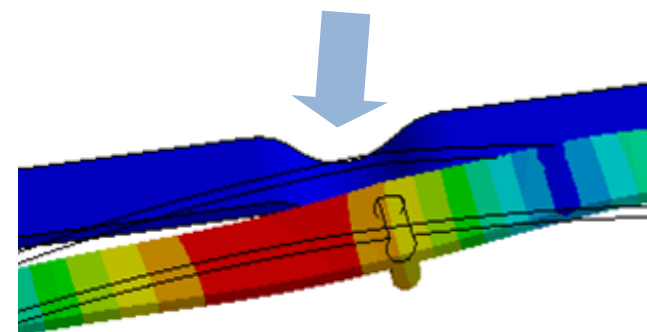
Ergebnisse der Simulation

Hauptziele einer jeden Beulbetrachtung sind:

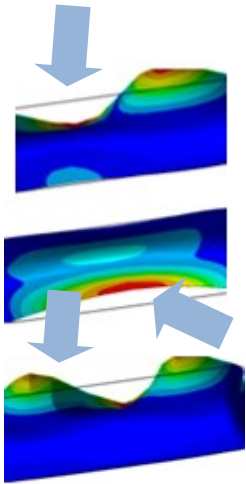
- die Ermittlung der maximalen Ausknickkräfte,
- die Art des Beulens (Durchschlagen oder kontinuierliche Deformationen) und
- die Form des Körpers nach dem Beulen.

Warum wir simulieren?

- | **Kostensparnis**
- | **Zeitersparnis**
- | **Vorhersage verschiedener Lastfälle ohne aufwendige Prototypen**
- | **Schneller Vergleich von Varianten und Optimierungen**



Beginn des
Durchschlagens einer Blattfeder



Eigenformen des Beulens als Basis für Versteifungen

Komplexes nicht-lineares Beulen

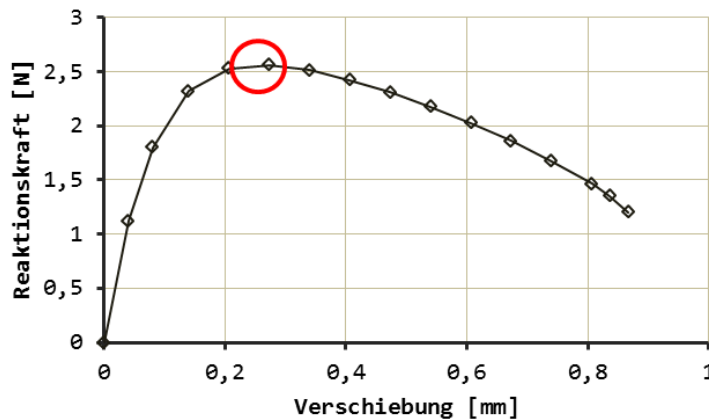
Durch die rechnergestützte Bauteilauslegung können komplexe Nichtlinearitäten wie Kontakte (Aufstützen) und das kunststoffspezifische plastische Verhalten berücksichtigt werden. Ebenso kann der Effekt von komplexen Vorspannungssituationen, wie Verschraubungen, und Steifigkeitseffekte von Compoundmaterialien mit abgebildet werden. Oft kommt es bei großflächigen Bauteilen zu mehreren kleinen Beulereignissen bevor sie ihre Funktion verlieren. Informationen über dieses Verhalten können für die Auslegung von Versteifungssicken und Wanddickenoptimierungen genutzt werden.

Risiken minimieren und Performance optimieren

In der Entwicklung von funktionsrelevanten Strukturbauteilen sollte das Thema des Beulens immer mit hinterfragt werden, um einerseits Risiken zu minimieren und die Performance zu optimieren.

Was wir im Bereich Beulen berechnen?

- | Lineares Beulen nach Euler
- | Komplexes nicht-lineares Beulen
- | Komplexes Knickverhalten
- | Kunststoffe und Metalle



Ermittlung maximaler kritischer Lasten

Impetus Hotline Simulation

+49 8061 348 999 0

info@impetus-engineering.de

www.kunststoff-simulationszentrum.de

Was wir berechnen, simulieren und optimieren?

Kernkompetenz Strukturmechanik

Dynamik

Lebensdauer

Anisotropie

Thermische Berechnung

FSI

Festigkeit

Kontakt

Beulen

Schadensanalyse

CFD Strömungen

Dynamik/Schwingung

- Modalanalysen
- Frequenzganganalysen
- Kalibrierung von Schwingungs-berechnungen
- Stoßanalysen
- Falltests
- MKS-Simulationen

Festigkeit

- kurzzeitige Zug-, Druck- und Schubbelastungen
- Innendruckbelastungen

Kontakt mit und ohne Reibung

Beulen

- Lineares Beulen nach Euler
- Komplexes nicht-lineares Beulen
- Komplexes Knickverhalten

Anisotrope Berechnungen

- Anisotropie von glasfaserverstärkten Kunststoffen durch Kopplung von 3D-Füllsimulation und FEM

Lebensdauer-/Langzeitberechnungen

- Kriechen
- Anisotrope Lebensdauermodelle
- Langzeitverhalten von TPE

Thermische Berechnung

- Beurteilung von Temperaturfeldern
- Wärmeübergang und Wärmedehnung

CFD - Computational Fluid Dynamics

- Stationäre/instationäre Strömungen
- Laminare bzw. turbulente Strömungen
- Verwirbelungen und Totwassergebiete
- Strömungen mit gekoppeltem Wärmeübergang
- Mehrphasenströmungen

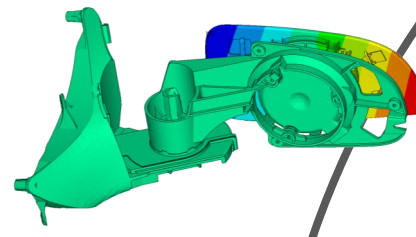
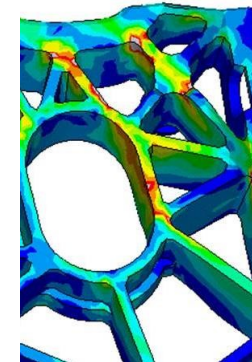
FSI Fluid-Struktur-Kopplung

Schadensanalysen

- Unterstützung von Schadensanalysen mittels FEM sowie Optimierungen

Materialien

- ✓ Thermoplaste
- ✓ TPE
- ✓ Elastomere
- ✓ Faserverbund
- ✓ Metalle
- ✓ Hybridbauteile
- ✓ Verbundbauteile



Finite Elemente Methode (FEM)

Durch strukturmechanische Berechnungen ihrer Bauteile kennen Sie die wirkenden Kräfte, Spannungen und Verformungen. Ihre Produkte werden belastungs- und lebensdauergerichtet ausgelegt und optimiert.

www.kunststoff-simulationszentrum.de

IMPETUS Plastics

Engineering GmbH

Simulationszentrum

Bahnhofstr. 9

83043 Bad Aibling

Telefon: +49 8061 348 99 90

Telefax: +49 8061 348 99 99

info@impetus-engineering.de

www.impetus-group.de

Standorte Impetus Group

Engineering

Production

Consulting

Aachen

Bad Aibling

Meschede

Standort Westen



Mostardstr. 22
52062 Aachen
Telefon: +49 241 9 38 31 0
info@impetus-engineering.de

Standort Süden



Bahnhofstr. 9
83043 Bad Aibling
Telefon: +49 8061 348 999 0
info@impetus-engineering.de

Standort Mitte



Im Schlahbruch 12
59872 Meschede
Telefon: +49 291 90225 0
info@impetus-production.de

**Auszüge
unserer
Kundendatei**

[www.impetus-plastics.de/
de/home/referenzen/](http://www.impetus-plastics.de/de/home/referenzen/)

