



# Schwachstellen erkennen

Wie Computer-Modelle die  
reale Welt vorhersagen  
und Sie davon profitieren können



# Mit digitalen Simulationsverfahren zum Betriebsoptimum

## Profitieren Sie von unseren verschiedenen, aufeinander aufbauenden Simulationsmethoden

Die Natur probiert aus und verwirft wieder. Manche Arten verschwinden, andere werden verändert und ständig verfeinert – die Evolution, ein faszinierender Entwicklungsprozess. Doch für diese Auslese braucht es vor allem eines: Zeit. Und die haben wir heute bei technologischen Entwicklungen nicht mehr. **Immer kürzere Produktionszyklen, immer höhere Qualitätsanforderungen und immer schärfere Kosten-Nutzen-Aspekte verlangen nach neuen Wegen.**

Wo Konstruktionsdefizite bei Maschinen frühzeitig lokalisiert und dynamische oder kinematische Bewegungsabläufe von Maschinen und Komponenten vorhergesagt werden sollen, präsentieren unsere Computersimulationen bereits im Vorfeld ein realitätsnahes digitales Abbild. Und wo virtuelle Prototypen bereits in einer frühen Entwicklungsphase mechanisches Verhalten oder physikalische Zusammenhänge prognostizieren sollen, nehmen auch hier hochinnovative BDT-Computer-Modelle ein oft langwieriges und kostspieliges Verfahren vorweg.

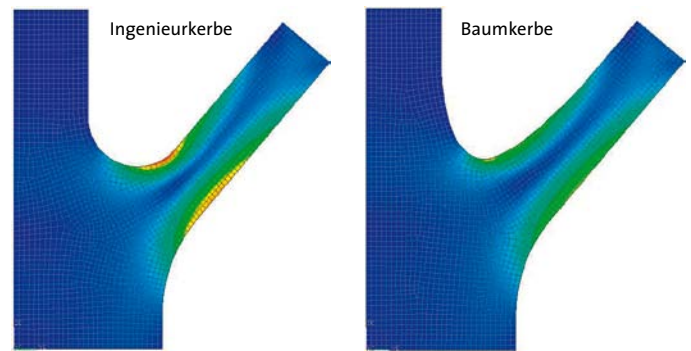
Unsere verschiedenen, aufeinander aufbauenden Simulationsmethoden präzisieren die einzelnen Prozessabläufe und identifizieren frühzeitig Konstruktions-Defizite – noch lange bevor vermeidbare Kosten für Anpassungen anfallen.



Bäume sind nahezu kerbspannungsfrei, da sie in den Wachstumsphasen dort Material anlagern, wo die höchsten Spannungen auftreten

Als Premium-Partner marktführender IT-Unternehmen und weltweiter Kunden in der Paperhandling-Branche haben wir uns in über 40 Jahren ein markantes Profil bei der Entwicklung und Konstruktion von innovativen Fertigungstechnologien erarbeitet. Über 100 derzeit gültige Patente stellen unsere profunde Kompetenz unter Beweis. Mit unserem Simulations-Tools verfeinern und perfektionieren wir täglich Prozessabläufe und Produktqualität für unsere Kunden. Unser internes Test Center und der Musterbau sichern die schnelle und einfache Verifikation von Simulationsergebnissen.

Von der ersten Produktidee über die simulationsgestützte Entwicklung, Produktion und die Weiterentwicklung bis hin zum Service bieten wir ein lückenloses Full-Service-Paket. Über 700 Mitarbeiter in Deutschland, Mexiko, den USA und in China beschäftigen sich täglich mit der Konzeption neuer Produkte, Materialien und Technologien.

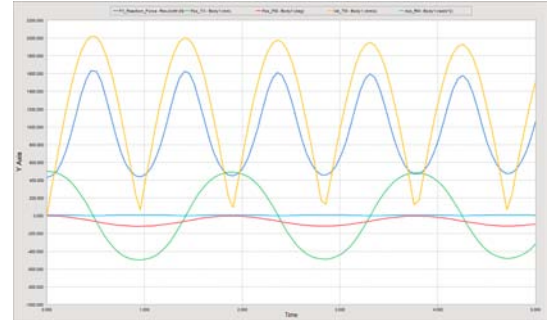
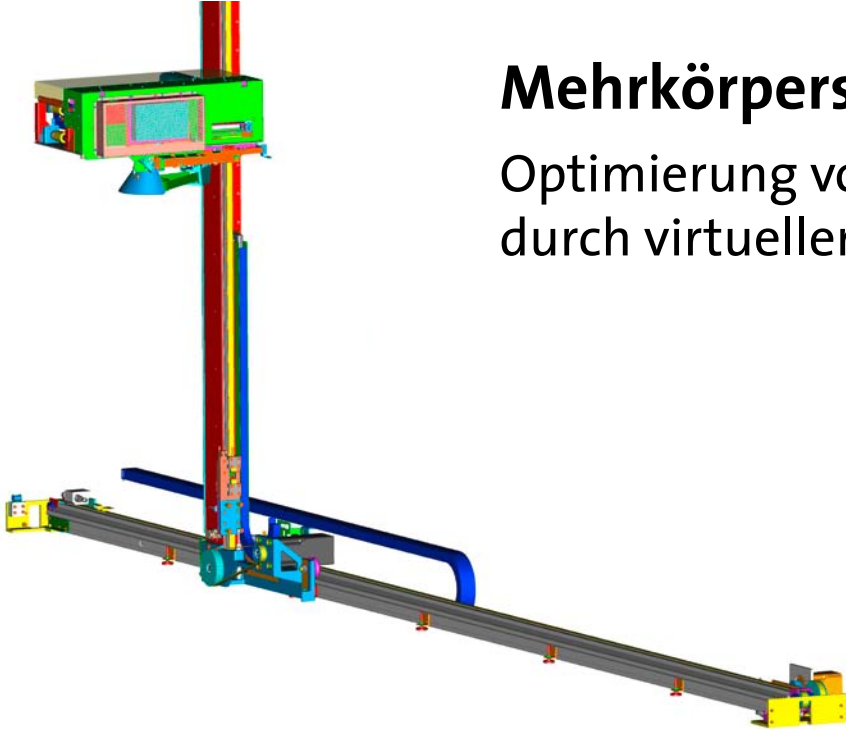


Homogene Verteilung der Spannung bei der Baumkerbe im Vergleich zu Spannungsspitzen bei einer Standard-Ingenieurkerbe



# Mehrkörpersimulation – MKS

## Optimierung von Maschinenpotenzialen durch virtuellen Bewegungsablauf



Simulation eines 3-Achsen Greifers: Verfahrweg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und auftretende Kontaktkräfte in Abhängigkeit der Zeit

Die Mehrkörpersimulation ist eine Methode der numerischen Simulation, bei der reale Mehrkörpersysteme durch unverformbare Körper abgebildet werden. Zusätzlich wird die Bewegungsfähigkeit der Körper zueinander durch idealisierte kinematische Gelenke eingeschränkt - eine effiziente Methode im Vergleich zu komplexen und aufwändigen Prüfstandmessungen.

Als einer der führenden Entwickler und Hersteller von Papierzuführungs- und Papierausgabegeräte für Printer im Hochvolumenbereich haben wir jahrzehntelange Branchenerfahrung. Mit unserem Tool RecurDyn® MTT 2D sind wir spezialisiert für die Transportsimulation von dünnen Medien - wie z. B. Papier, Folien und Geld für Drucker, Pressen, Kopierer oder Geldautomaten.

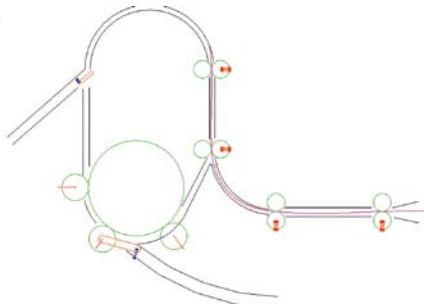
### Anwendungsbereiche der Mehrkörpersimulation in der Praxis:

- Kinematische und dynamische Bewegungssimulation von Maschinen und deren Komponenten
- Spezielles Tool für Papiertransportsimulationen von Geldautomaten, Druckern, Pressen und Kopierern
- Überprüfung von Maschinenabläufen
- Ermittlung von Lastpfaden und der hieraus resultierenden dynamischen Bauteilbeanspruchung
- Simulation der dynamischen Lastfälle für die Finite-Elemente-Methode (FEM)
- Präzise Aussagen hinsichtlich Funktion und Betriebsfestigkeit
- Aussagekräftige Resultate zu Kräften, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Kontaktkräften der einzelnen Körper

### Der Nutzen von Mehrkörpersimulation für Sie als Anwender:

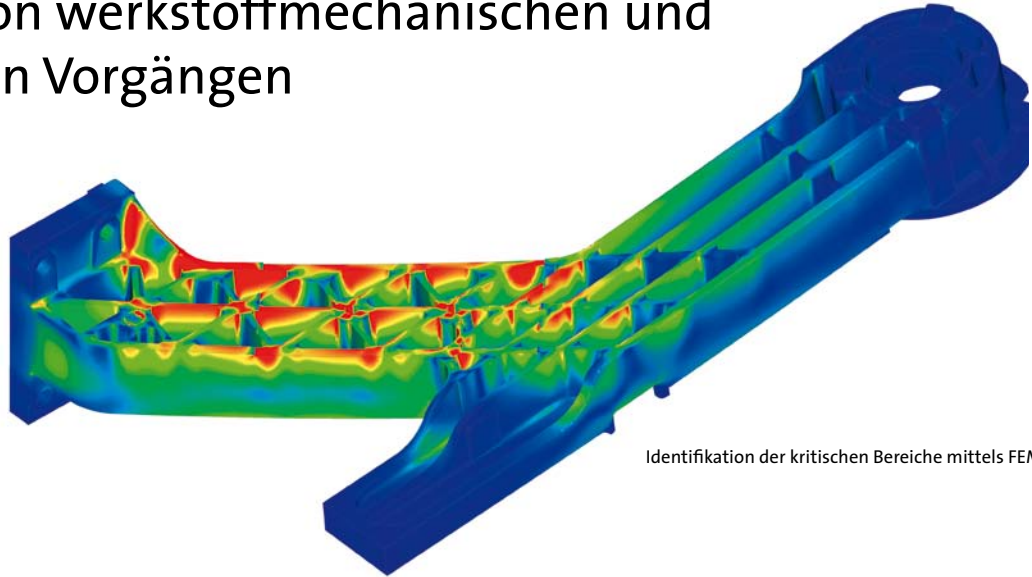
- Frühzeitige Konstruktionsschwachstellen-Analyse
- Maximale Ausschöpfung von Maschinen-Potenzialen
- Vereinfachung von Prototypen-Entwicklung
- Kostenreduzierung
- Verkürzung der Entwicklungszeit

Papiertransport-Simulation



# Finite-Elemente-Methode – FEM

## Simulation von werkstoffmechanischen und physikalischen Vorgängen



Identifikation der kritischen Bereiche mittels FEM

Die Finite-Elemente-Methode (FEM) ist ein numerisches Verfahren zur Berechnung komplexer Strukturen unter vorgegebenen äußeren Belastungen. Mittels dieser Methode lassen sich physikalische Zusammenhänge realitätsnah simulieren und detaillierte Resultate über das zu erwartende Produktverhalten erzielen.

In einer sehr frühen Phase der Entwicklung können Neukonstruktionen hinsichtlich ihres mechanischen Verhaltens mit dem „virtuellen Prototyp“ untersucht werden, welcher verschiedenste Varianten schnell und ergebnisorientiert miteinander vergleicht.

Das qualitative und quantitative Plus: Verkürzte Entwicklungszeiten bei signifikanter Steigerung der Produktqualität.

### Anwendungsbereiche der FEM in der Praxis:

- Rechnerische Simulation von physikalischen Zusammenhängen und mechanischem Verhalten unter vorgegebenen Parametern
- Schneller Abgleich verschiedener Varianten durch virtuellen Prototyp
- In Entwicklung und Konstruktion aller Branchen anwendbar

### Der Nutzen von FEM für Sie als Anwender:

- Merkliche Verkürzung der Entwicklungszeit
- Zielgerichtete Modifikationsmöglichkeiten durch vorab simuliertes Produktverhalten
- Verringerung von zeitintensiven Versuchsreihen
- Produktkostensenkung durch Einsparung von Material
- Reduzierung der Anzahl von teuren Prototypen
- Innovative, hochqualitative und kostenoptimierte Produkte mit größerer Variantenvielfalt



**BDT**  
Saline 29  
78628 Rottweil

[www.bdt.de](http://www.bdt.de)

**Ihre Ansprechpartner:**

**Patrick Enderle**  
Simulation Engineer  
Fon 0049 741 248 743  
Fax 0049 741 248 149  
[patrick.enderle@bdt.de](mailto:patrick.enderle@bdt.de)

Weitere Informationen finden Sie auf [www.bdt.de/simulationen](http://www.bdt.de/simulationen)