



Simulation ist mehr als Software: Sie ist ein strategisches Werkzeug bei der Entwicklung von Produkten und treibt Innovationen voran. Die Cadfem GmbH gehört zu den Wegbereitern einer Technologie, die bereits fest in den Entwicklungsabteilungen vieler Unternehmen verankert ist.

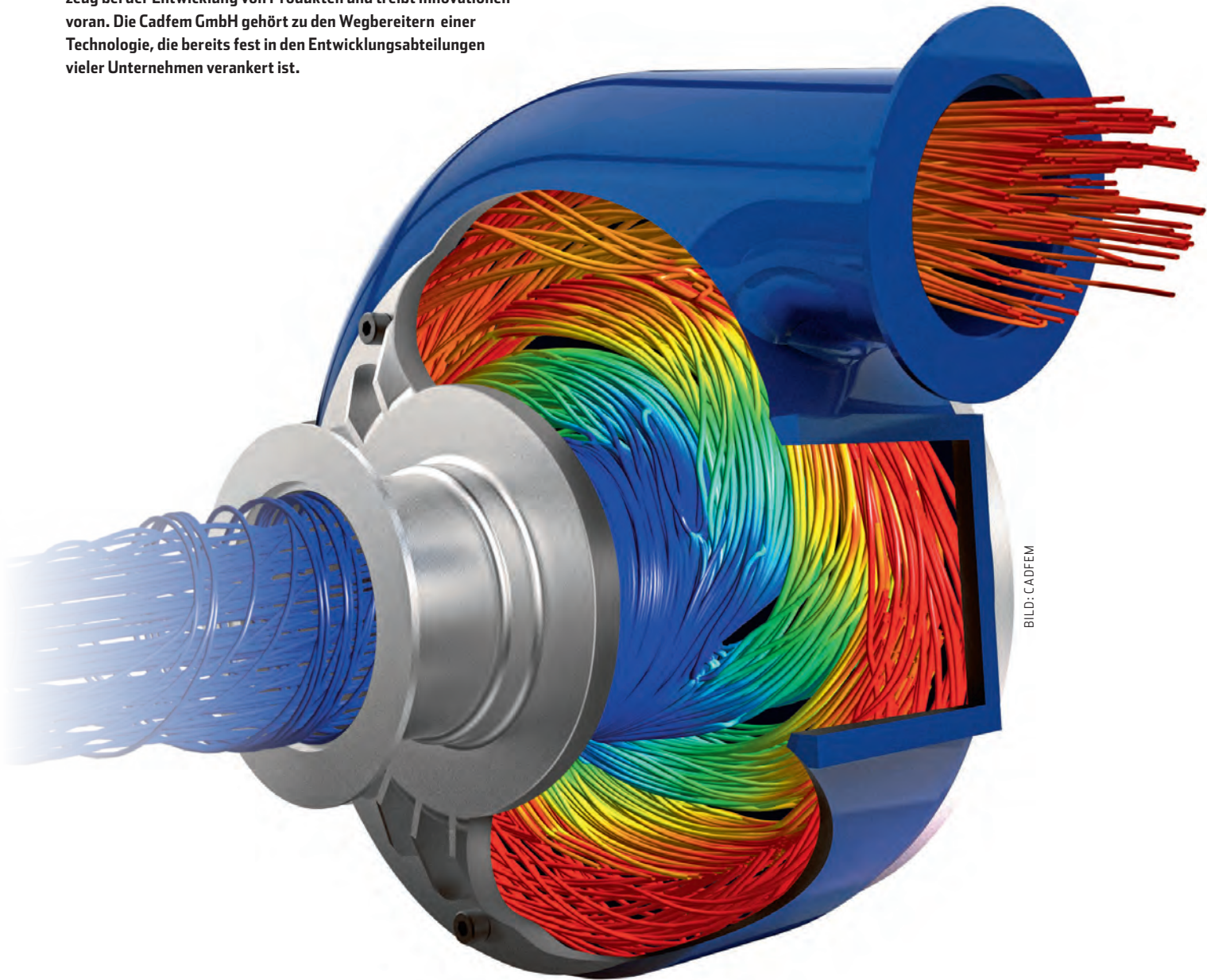


BILD: CADFEM

*„Wenn ein Produktentwicklungsprozess schneller, kostengünstiger, innovativer werden soll, dann ist Simulation die Methode der Wahl. Möchte man gar an die Grenze des technisch Machbaren gehen, so ist Simulation unverzichtbar.“*

*Prof. Dr.-Ing Sandro Wartzack, Lehrstuhl für Konstruktionstechnik,  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*

# Simulation im Mittelstand: mehr als Software

Simulation ist das Mittel der Wahl, um den Produktentstehungsprozess weiter zu digitalisieren und effizienter zu gestalten. Cadfem bietet seinen Kunden Rundum-sorglos-Pakete auf Augenhöhe.

**L**ange vor Corona war der Digitalisierungsgrad in Konstruktion und Entwicklung schon sehr hoch. Besonders gut gerüstet war, wer auch bei Prozessen jenseits des 3D-CAD, also bei Test und Analyse von Designs, konsequent digital vorging. Denn einer der Vorteile der Simulation ist die weitreichende Unabhängigkeit von traditionellen Stationen der Entwicklungskette wie Prototypenbau, Versuchsstand oder Labortest.

Natürlich hat kein Unternehmen Simulation eingeführt, um auf eine Pandemie vorbereitet zu sein. Die Motivation dahinter lag in der Überzeugung, Produkte präziser auslegen zu können und Flexibilität zu gewinnen. Denn Simulation bedeutet weniger Testzyklen, ohne Kompromisse bei Qualität und Sicherheit einzugehen. Oft dienen dank Simulation reduzierte Entwicklungszeiten als Paradebeispiele für eine gelungene Digitalisierungsstrategie.

## Für wen sich Simulation lohnt

Entscheidet sich ein Unternehmen für Simulation, so hat dies sowohl einen ingenieurtechnischen als auch einen betriebswirtschaftlichen Hintergrund. Das Potenzial lässt sich aus drei Perspektiven betrachten:

- der des Ingenieurs, der die Software in seiner alltäglichen Arbeit verwendet und durch sie noch mehr aus seinem Know-how herausholt,
- der des Prozessverantwortlichen mit dem gesamtheitlichen Blick auf die Produktentwicklung und mögliche Effizienzgewinne und
- der des Produktmanagers oder Unternehmers, der beste Produktqualität, schnelleren Markteintritt und mehr Innovationskraft im Fokus hat.

Schauen wir uns im Folgenden die drei Perspektiven etwas genauer an.

**Perspektive Entwicklungsarbeit:** Mit einem digitalen Prototypen sind Entwickler in der Lage, jederzeit Konzepte zu eva-

luieren und Machbarkeitsstudien durchzuführen, noch bevor das Endprodukt auskonstruiert ist. Es lassen sich unterschiedliche Designideen, Lastszenarien oder Materialkombinationen durchspielen. Produkteigenschaften werden visualisiert, das Zusammenwirken aller Komponenten analysiert und technische Zusammenhänge verstanden. Beste Voraussetzungen, um unentdeckte Verbesserungspotenziale aufzudecken, wie das Beispiel von Bourns Automotiv Division zeigt. Ziel war die Entwicklung eines neuen Lenkwinkelsensors. Andreas Sommer, Entwicklungsingenieur, Bourns: „Mittels Simulation und systematischer Variation von konstruktiven Parametern, Ma-

ENABLER DER KONSTRUKTION:

## Simulation

VOTUM

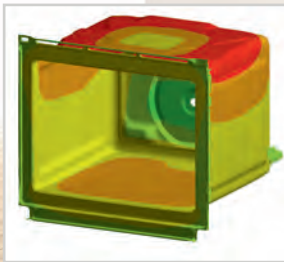
**Herausforderung:** Produkte sind überaus komplex geworden. Daher ist es schwierig, die Auswirkungen einer Konstruktionsentscheidung auf den gesamten Entwurf abzusehen. Anhand der durch Simulation gewonnenen Erkenntnisse können verschiedene Möglichkeiten bewertet, mit mehr Vertrauen konstruiert und bessere Produkte entwickelt werden.

**Lösung:** Damit Simulation auch von Konstrukteuren zielführend eingesetzt werden kann, benötigen sie Werkzeuge, die kein Spezialwissen voraussetzen, benutzerfreundlich sind und schnell ausgeführt werden können. Cadfem als Ansys-Vetriebspartner bietet Konstrukteuren dafür unter anderem die Software Discovery und entwickelt zudem sogenannte Extensions: Diese Engineering-Werkzeuge für Ansys erweitern den Funktionsumfang um spezifische Anwendungen.

**Was bringt's?** Je früher Simulation im Produktentstehungsprozess eingesetzt wird, umso größer sind die Vorteile. Live-Simulation erleichtert Konstrukteuren die Arbeit, in dem sie in Echtzeit ausprobieren können, wie sich Änderungen auf das Produkt auswirken. Das ver-schafft ihnen Spielraum zum Experimentieren.



Bei der BSH Hausgeräte GmbH kommt Simulation schon früh im Entwicklungsprozess zum Einsatz. Beispielsweise wird das Beulverhalten von Backröhren mit thermischen Berechnungen analysiert.



terialalternativen und Betriebsbedingungen liefert der virtuelle Prototyp des Lenkwinkelsensors bereits in einem Entwicklungsstadium weit vor dem Aufbau des ersten physikalischen Prototyps wertvolle Informationen zu Sensoreigenschaften wie Linearität und Reproduzierbarkeit im Anwendungsfall.“ Zudem könne der Einfluss von fertigungsbedingten Limitationen ebenso beleuchtet werden wie ein möglicher Einsatz alternativer Zukaufkomponenten. Das Sensordesign lasse sich damit hinsichtlich einer Vielzahl von Kriterien anpassen und opti-



BILDER: BSH

mieren. „Die Signalqualität kann ebenso wie Fertigungskosten und Robustheit als Bewertungsmaßstab dienen, wobei eine Gewichtung und Kombination der Kriterien es erlaubt, für jede Anwendung den perfekt konfigurierten Sensor zu finden“, so Sommer.

**Perspektive Entwicklungsprozess:** Da mit Simulationen die wesentliche Entwicklungsarbeit an einem digitalen Prototypen durchgeführt werden kann, lässt sich die Anzahl der Abstimmungsschleifen im Produktentstehungsprozess verringern. Das bedeutet weniger reale Prototypen und geringerer Versuchsaufwand, was zu spürbaren Zeit- und Kostenvorteilen führt. Weitere Vorteile entstehen dann, wenn Simulation und Versuch eng zusammenarbeiten und sich effizient ergänzen. Durch eine sinnvolle Symbiose werden Wissens- und Verständnis-Synergien geschaffen, die zu besseren Simulationsmodellen und zielgerichteteren Versuchsaufbauten führen. Welche Vorteile entstehen, wenn Simulation und Versuch Hand in Hand gehen, fasst Bastian Grass, Koordinator der weltweiten BSH-Simulation User Group zusammen: „Durch den Simulationseinsatz in der frühen Entwicklungsphase können Prototypenreihen mit höherem Reifegrad gebaut werden. Die meist kurzen ‚Testfenster‘ während eines Projektes sind dann nutzbar, um erfolgreiche Konzepte zu optimieren.“

**Perspektive Produkt:** Von Simulation profitiert schließlich auch das Produkt selbst und damit seine Marktpositionierung. So trägt insbesondere das Durchspielen neuartiger Ideen und die Analyse vieler Lastszenarien dazu bei, neue technische Potentiale bei bestehenden Produkten zu erschließen. Ebenso lässt sich die Suche nach Produktinnovationen fokussierter gestalten. Zusätzlich kann die Produktentwicklung schneller auf Kundenwünsche reagieren und gleichzeitig die Qualität neuer Produkte zuverlässiger absichern. All diese Aspekte führen letztlich zu einer höheren Wettbewerbsfähigkeit der Produkte auf dem Markt und folglich zu einem längerfristigen Unternehmenserfolg.

Diesen Vorteil hat man auch bei Endress+Hauser erkannt, wie Dr.-Ing. Alfred Rieder, Principal Expert + Head of Department, FEG Applications + Research Coriolis, erläutert: „Mittels Ansys Workbench lassen sich experimentell beobachtete Phänomene am Rechner nachvollziehen und oft auch verstehen, was wesentlich zur Entwicklung von Lösungsansätzen beiträgt. Durch die Simulation kann in dieser Phase auf viele kostspielige und zeitaufwendige Experimente verzichtet werden. Im Promass Q wurden 15 Patente umgesetzt, und während der sechsjährigen Entwicklungs- und Industrialisierungsphase wurden etwa 1.000.000 virtuelle Prototypen berechnet. Komplexe schwingungsfähige Systeme wie Promass Q wären ohne numerische Simulation nicht realisierbar.“ Bei der Entwicklung von modernen Prozesssensoren sei ein kombiniertes Vorgehen mittels experimentellem Aufbau flankiert durch Simulationsmethoden nicht mehr wegzudenken.

## Simulation ist mehr als Software

Software allein garantiert aber noch keinen Simulationserfolg. Der Name Cadfem steht daher nicht nur für Ansys-Software, sondern auch für ein einzigartiges Spektrum an Zusatzleistun-

## PROFIL

### Pioniere der numerischen Simulation

Cadfem ist seit 1985 erfolgreicher Ansys-Elite-Channel-Partner. Das Unternehmen gehört zu den Pionieren der Anwendung numerischer Simulation in der Produktentwicklung, ist einer der größten CAE-Anbieter und unterstützt Ansys-Anwender in allen Fragen rund um die Simulation. Cadfem agiert innerhalb eines starken Partnernetzwerks und ist Teil der internationalen Cadfem Group.

Simulation ist überall, wirkt in alle Branchen und hilft, verschiedensten Aufgabenstellungen zu lösen. Aber Software allein garantiert noch keinen Simulationserfolg. Deshalb bietet Cadfem alles, worauf es ankommt, aus einer Hand: Software & IT-Lösungen, Beratung, Support, Engineering und Know-how-Transfer – immer am Puls der Zeit.

Als enger Partner von Ansys ist Cadfem mitverantwortlich für die große Verbreitung der Ansys-Software-Werkzeuge. Viele der über 1800 Kunden, die Cadfem als mittelständischer Familienbetrieb bei der Einführung der Simulation begleitet hat, gehören ebenfalls dem Mittelstand an. Sie schätzen die Ansys-Software, aber auch das breite Spektrum an Zusatzleistungen und die individuelle Beratung auf Augenhöhe.

gen, um das Beste aus der Simulation herauszuholen. Das beginnt bei der individuellen Beratung und setzt sich bei der Implementierung und bei allen Fragen im laufenden Betrieb fort. Das Cadfem-Credo „Simulation ist mehr als Software“ schließt auch unterschiedliche Skalierungen der Software ein: Ob als On-Demand-Lösung oder als Zusatz-Applikation.

### eCadfem - Simulation „auf Sicht“

Wird Simulation nur sporadisch genutzt oder reicht ein vorhandenes Softwarepaket in Spitzenzeiten vorübergehend nicht aus, kann die Anschaffung einer Kauflizenz unwirtschaftlich sein. Die Cadfem-Antwort auf solche Situationen heißt eCadfem LaaS – License as a Service: Dabei wird nach dem Prepaid-Prinzip ein Kontingent gekauft und abgerufen. Mehr als 2000 Anwender nutzen Ansys über diesen Weg, der sich gerade auch für Einsteiger anbietet, die vor der Investition in eine Software diese noch einmal auf Herz und Nieren überprüfen wollen. Im Kontingent enthalten ist auch der bewährte Ansys-Support durch das Cadfem-Team.

Auch Edelrid, ein Spezialausrüster für den Bergsport aus Isny im Allgäu, setzt für die Entwicklung seiner Produkte für Bergsteiger punktuell auf die Möglichkeiten der Simulation mit Ansys. „Da wir ein verhältnismäßig kleines Team sind und aufgrund der jährlich wiederkehrenden Entwicklungszyklen in unserem Unternehmen, haben wir keinen permanenten Bedarf für FEM-Simulationen“, berichtet Georg Öttl, Development Hardware bei der Edelrid GmbH & Co. KG. „Folglich könnten wir eine Jahreslizenz nicht ausreichend auslasten, sodass wir uns für eCadfem entschieden haben. Mit der On-Demand-Lösung von Cadfem können wir alle Vorteile von Ansys zielgerichtet und kosteneffektiv nutzen.“

### Simulation für den besonderen Bedarf

Ein weiterer Punkt, der das Engagement Cadfems rund um die Demokratisierung der Simulation beweist, sind die sogenannten Cadfem Ansys Extensions. Das sind von Cadfem und Partnern entwickelte Engineering-Tools, die den Funktionsumfang von Ansys um nützliche Anwendungen erweitern, beispielsweise zur Festigkeitsberechnung nach FKM, zur Schraubenbewertung nach VDI 2230 oder zur Berechnung von Gleit- oder Wälzlagern. Konzipiert als „Knopf-Lösungen“ mit einem hohen Automatisierungsgrad eröffnen die Cadfem Ansys Extensions den Zugang zu Expertenwissen – vom intelligenten Datenaustausch bis hin zu Anwendungen, die auf anerkannten Normen und Richtlinien basieren.

### Simulieren „studieren“

Mit Superlativen muss man bekanntlich vorsichtig sein: Das Weiterbildungsangebot von Cadfem dürfte allerdings das umfassendste sein, das man auf dem Gebiet der numerischen Simulation findet: Es reicht von Einstiegs- und Weiterbildungsseminaren bis hin zu Expertenkursen und berufsbegleitendem Masterstudium. Ein mit der Zeit-Akademie konzipiertes eLearning-Angebot erfreut sich wachsender Beliebtheit. Im Jahr 2019 haben 3300 Teilnehmer an Kursen zu 85 verschiedenen Seminarthemen rund um die Simulation teilgenommen. Bei über 96 % wurden die Erwartungen erfüllt



BILDER: ENDRESS+HAUSER

Bei Endress+Hauser setzt man für die Entwicklung komplexer schwingungsfähiger Systeme wie dem Durchflussmessgerät Promass Q auf numerische Simulation. Insgesamt 1.000.000 virtuelle Prototypen wurden während der Entwicklung berechnet.

oder übertroffen. Inzwischen kooperiert Cadfem auch mit der Technischen Akademie Esslingen (TAE) und richtet in deren Auftrag ausgewählte Seminare aus. (mz)

[www.cadfem.net](http://www.cadfem.net)

## Ansys Discovery: Model. Explore. Analyze.

Von der schnellen Erstellung und intuitiven Bearbeitung von Geometrien über das fast gleichzeitige Durchspielen der physikalischen Auswirkungen bis hin zu einer detaillierten und zuverlässigen Validierung des künftigen Produktes: Ansys hat mit dem neuen Discovery ein Simulationspaket veröffentlicht, das kaum Wünsche offen lässt. Unter einer Oberfläche, stark automatisiert und dank der Simulationstechnologie von Ansys äußerst zuverlässig, ist Discovery die Lösung für alle, die Produktentwicklungsprozesse effizienter gestalten und Ideen verstehen und zügig umsetzen wollen.

[www.cadfem.net/discovery](http://www.cadfem.net/discovery)