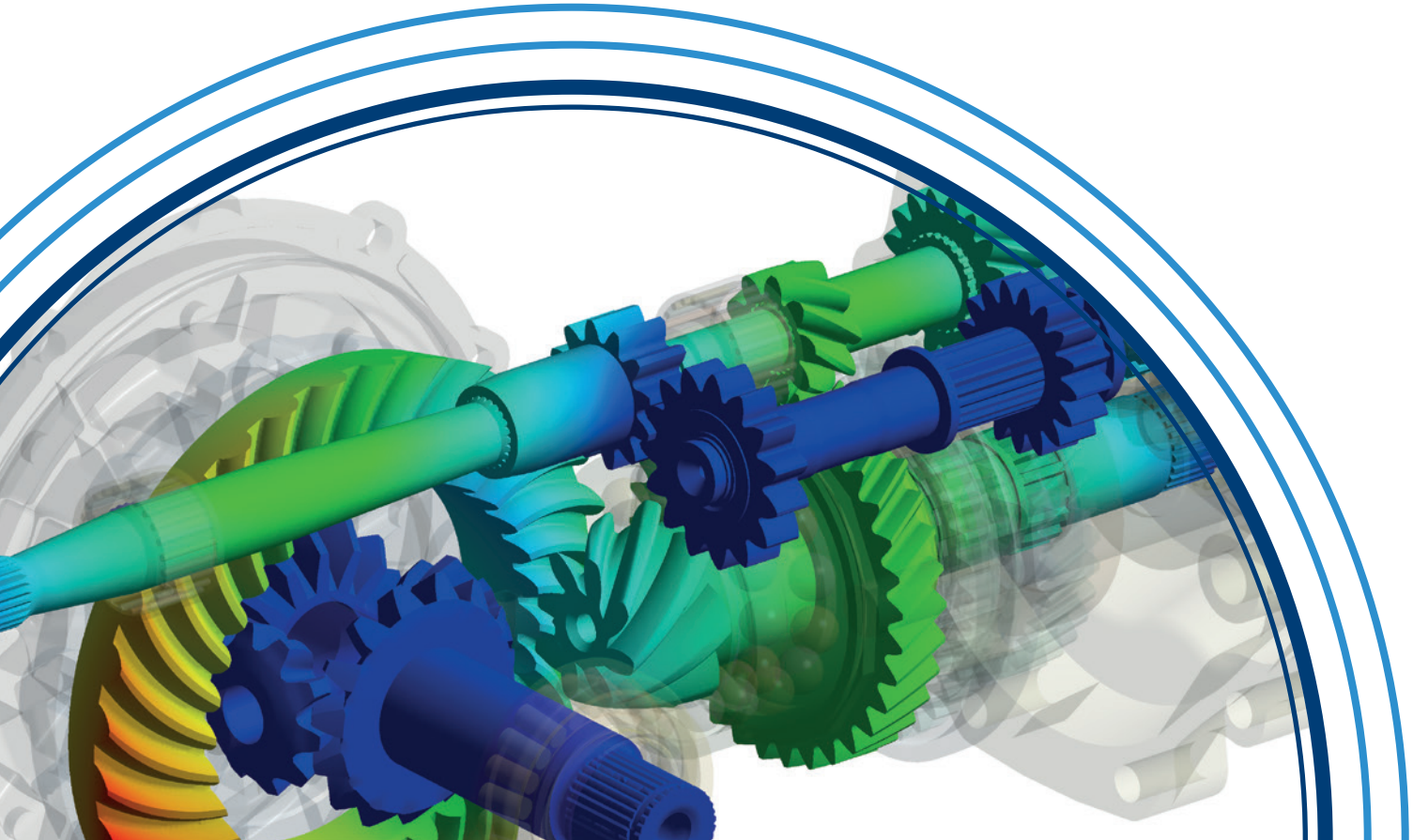
Simulation
ist unsere Welt

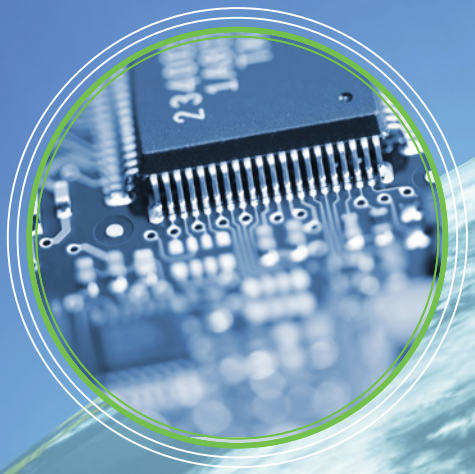


CADFEM®

Simulation ist unsere Welt

Mithilfe von Simulationstechnologie werden Bauteile oder Produkte in einem realitätsnahen Computermodell nachgebildet. Dieses Modell dient als virtueller Prototyp, etwa um die Einflüsse von Konstruktionsvarianten, Krafteinwirkungen, magnetischen Feldern und Strömungen direkt am Bildschirm zu testen und bei Bedarf optimieren zu können.

Damit eröffnet Simulation faszinierende Möglichkeiten, Produkte, Prozesse und ganze Unternehmen sicherer, umweltfreundlicher und wettbewerbsfähiger zu machen. Wie das geht und was CADFEM dazu beiträgt, dass Wirtschaft und Wissenschaft das enorme Potenzial von Simulation bestmöglich nutzen können, sind die Themen der folgenden Seiten.



Simulation und Produktsicherheit | 4

Simulation und Ressourcenschonung | 12

Was wäre wenn? Simulation gibt Antworten. 5

Simulation ist mehr als Software. 13

Erfolgsgeschichten aus der Simulationspraxis. 21

Pioniere der Branche: Simulation seit 1985. 33

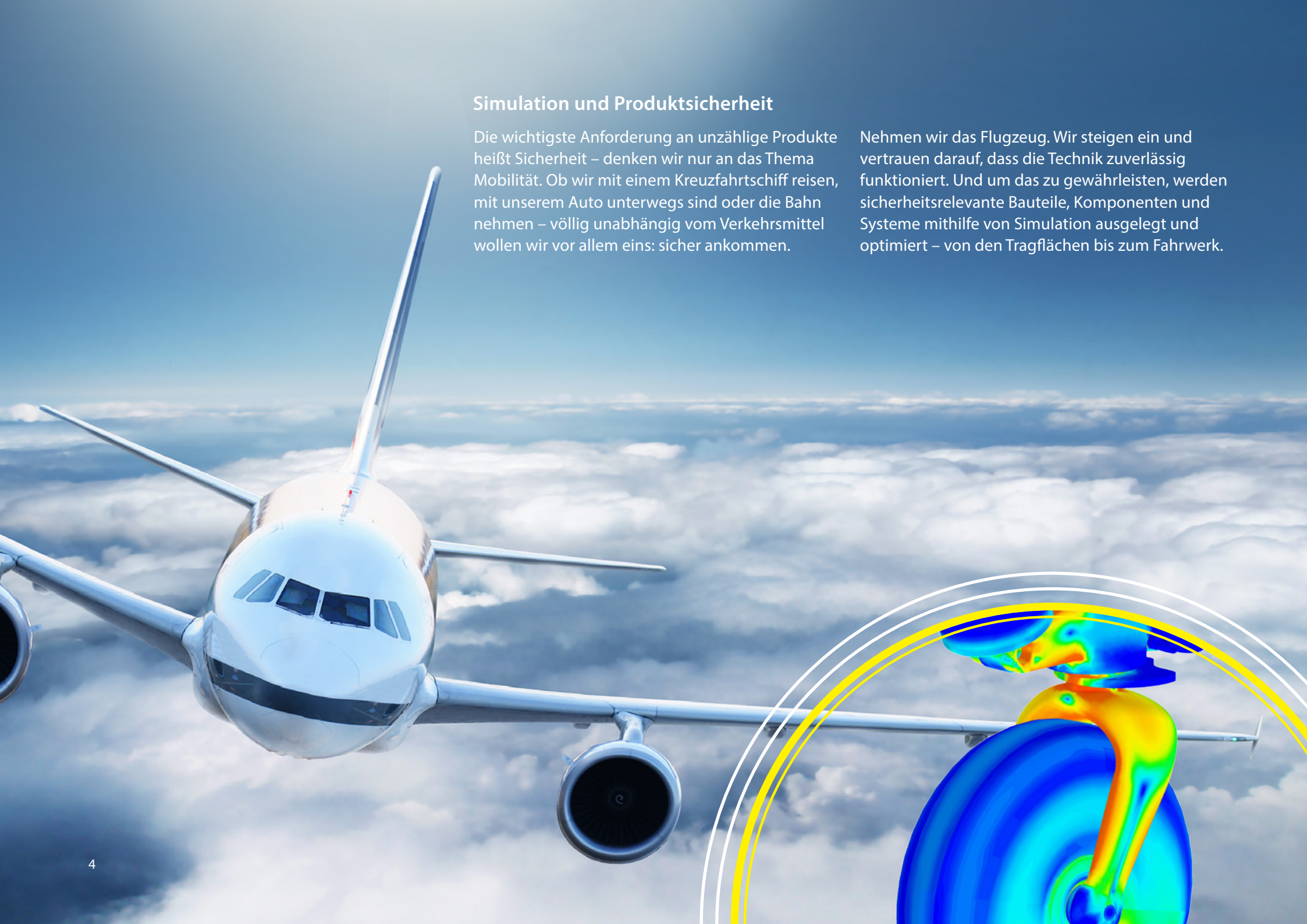
Simulation und Wettbewerbsfähigkeit | 20

Simulation in neuen Anwendungen | 32

Simulation und Produktsicherheit

Die wichtigste Anforderung an unzählige Produkte heißt Sicherheit – denken wir nur an das Thema Mobilität. Ob wir mit einem Kreuzfahrtschiff reisen, mit unserem Auto unterwegs sind oder die Bahn nehmen – völlig unabhängig vom Verkehrsmittel wollen wir vor allem eins: sicher ankommen.

Nehmen wir das Flugzeug. Wir steigen ein und vertrauen darauf, dass die Technik zuverlässig funktioniert. Und um das zu gewährleisten, werden sicherheitsrelevante Bauteile, Komponenten und Systeme mithilfe von Simulation ausgelegt und optimiert – von den Tragflächen bis zum Fahrwerk.

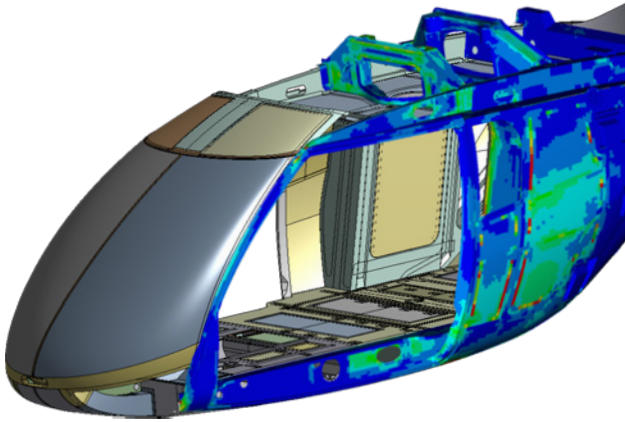


Was wäre wenn? Simulation gibt Antworten.

Ingenieure müssen wissen, wie sich unterschiedliche Konstruktionsvarianten, Werkstoffe oder Belastungen auf ihre Produkte auswirken. Forscher interessieren die Möglichkeiten und Grenzen ganz neuer Ansätze. Sie alle suchen Antworten auf die Frage: Was wäre wenn?

Simulation ist dafür ein mächtiges Werkzeug, denn sie ermöglicht es, Material- und Produktverhalten unter verschiedensten Einsatzbedingungen am Computer zu berechnen. Dabei wird eine Vielzahl von Varianten in kürzester Zeit durchgespielt.

Simulation in der Produktentwicklung



Immer kürzere Produktlebenszyklen und höhere Qualitätsanforderungen bestimmen die Märkte – und die Produktentwicklung muss Schritt halten. Es ist ein permanenter Wettlauf um Gewichtsersparnis, Leistungssteigerung, Energieeffizienz oder Emissionsreduktion. Ohne Simulation ist er nicht mehr zu gewinnen – zumal Zeit- und Kostendruck im meist globalen Wettbewerb stetig zunehmen.

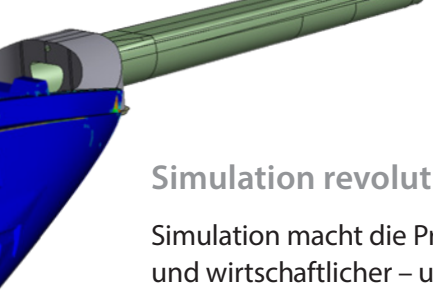
Simulation – Produkte virtuell testen

Mit Simulation meinen wir computergestützte Simulationstechnologie auf der Basis komplexer mathematischer Methoden und hochleistungsfähiger Hard- und Software. Mit Simulation können wir Bauteile oder Produkte in einem realitätsnahen Computermodell nachbilden und für virtuelle Versuchsaufbauten nutzen.

Mit Versuchen auf der Basis solcher Modelle lässt sich zuverlässig voraussagen, wie sich das Bauteil oder Produkt unter konkreten Bedingungen verhält. Dabei können Einflüsse wie Kräfte, Temperaturen, Strömungen oder elektromagnetische Felder berücksichtigt werden – auch mit ihren wechselseitigen Beeinflussungen.

Vor allem im Bereich der Produktentwicklung ist Simulation ein etabliertes Instrument. Die Technologie wird aber auch zunehmend in neuen Gebieten angewandt – etwa in der Medizin bei der Operationsplanung oder zur Auslegung von Implantaten.

Produktentwicklung bei Marenco SwissHelicopter: Visualisierung der Materialbeanspruchung von Composite-Strukturbauteilen in einer definierten Flugphase.



Simulation revolutioniert den realen Versuch

Simulation macht die Produktentwicklung schneller und wirtschaftlicher – und viele Innovationen überhaupt erst möglich. Sie unterstützt den konventionellen Versuch in idealer Weise, indem sie die physikalisch-technischen Eigenschaften eines Produkts detailliert abbildet und damit zeigt, auf was sich der Versuch konzentrieren muss. Bevor also Prototypen gebaut werden, sind sie bereits virtuell auf ihre Tauglichkeit und Funktionalität geprüft. Wie effizient ist der Energieverbrauch eines Geräts? Halten Schraubverbindungen Dauerbelastungen stand? Oder auch: Ist ein Bauteil ausreichend gekühlt? Simulation gibt zuverlässig Aufschluss über Schwachstellen und Verbesserungspotenzial. Im realen Versuch werden dann, soweit erforderlich, gezielt die aussichtsreichsten Varianten und kritischen Stellen getestet, die Simulation abschließend validiert.

Der SKYe SH09 von Marenco SwissHelicopter ist ein Hightech-Fluggerät der neuesten Generation: leicht, leise, schnell und vielseitig einsetzbar.

Vom Reißbrett zum virtuellen Prototypen

Die Digitalisierung von Entwicklungsprozessen ist im Lauf der Zeit kontinuierlich vorangeschritten. 3D-CAD-Systeme sind heute Standard. Simulation ist die konsequente Weiterentwicklung hin zum virtuellen Prototypen.

Mehr als ein Trend im Bereich Simulation ist HPC (High Performance Computing) in eigenen oder ausgelagerten Rechenzentren. Simulationen, die vor kurzem noch Tage erforderten, können heute in Stunden oder Minuten abgeschlossen werden. Damit wird auch die Berechnung extrem detaillierter und komplexer Modelle möglich. Außerdem lassen sich mehrere Rechner parallel nutzen, um eine große Zahl von Konstruktionsideen in kürzester Zeit durchzuspielen.

Fortschritt durch Simulation

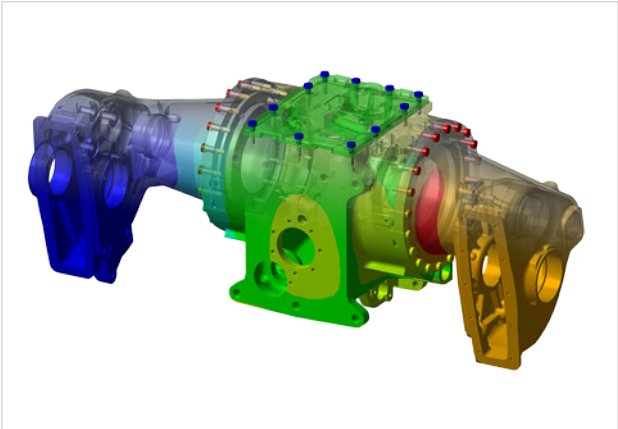
Simulation ermöglicht ein besseres Verständnis des Produktdesigns. Und zwar nicht nur an einzelnen Messstellen, sondern über die gesamte Konstruktion hinweg. Auch Wechselwirkungen verschiedener physikalischer Disziplinen wie Strukturmechanik, Strömung, Temperatur oder Elektromagnetik lassen sich genau berechnen. So entstehen Innovationen, Produkte mit höherer Qualität sowie Zeit- und Kostenvorteile bei deren Entwicklung.

Produktqualität verbessern

Die Firma ulrich medical stellt unter anderem Schrauben für den Einsatz im menschlichen Körper her – Qualität steht hier an erster Stelle. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Voraussetzungen bei jedem Patienten unterschiedlich sind. Mithilfe von CAE-Simulation untersucht ulrich medical virtuell eine große Zahl von Einsatzbedingungen und Belastungssituationen und kann so gewährleisten, dass die Schrauben für alle Anforderungen ausgelegt sind. Konventionelle Testverfahren lassen solche Rückschlüsse nicht zu.

Schneller und günstiger entwickeln

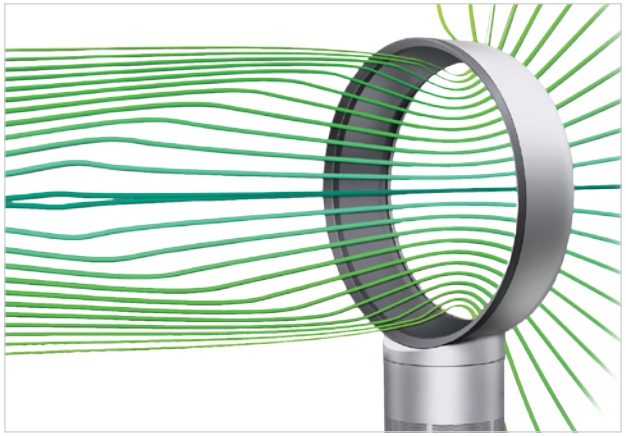
Die Entwicklung verschiedener Varianten von Gussteilen für ein Traktoren-Getriebegehäuse dauerte bei AGCO Fendt mit Prototypenbau und Test jeweils rund acht Wochen – zudem wurden dafür teure Werkzeuge benötigt. Simulation revolutionierte diesen Prozess: Ein virtueller Prototyp entsteht am Computer an einem einzigen Tag und reale Prototypen werden nur noch für die vielversprechendsten Designs gebaut. Die Entwicklungszeit hat sich auf diese Weise insgesamt um sechs Monate reduziert und auch die Kostenersparnis ist erheblich.



AGCO Fendt: Entwicklungszeit und -kosten reduziert

Innovativere Lösungen finden

Bei der Entwicklung eines neuen Tischventilators testete die Firma Dyson mithilfe von Simulation über 200 Designvarianten mit virtuellen Prototypen. Ohne Simulation hätte das rund acht Jahre gedauert und wäre nicht möglich gewesen. Den innovativen Ventilator ganz ohne Rotorflügel hätte es dann nie gegeben – und den Erfolg für Dyson auch nicht. Und der ist beachtlich: Mit dem neuen Ventilator leitete Dyson nicht nur einen Technologiesprung in der Branche ein, sondern legte auch bei Marktanteil und Gewinn deutlich zu.



Dyson: Innovation durch 200 virtuelle Designtests

Simulation im Automobilbau

Automobile sind ein anschauliches Beispiel für den vielfältigen Einsatz von Simulation in der Produktentwicklung. Jedes Fahrzeug, das heute die Werkshallen verlässt, enthält unzählige Teile, Komponenten und Systeme, die am Computer optimiert wurden. Automobilhersteller und ihre Zulieferer simulieren Unfallszenarien, Luftwiderstände, Funkwellen, elektrische Antriebe, Komfort und vieles mehr.

Optimierte Technik durch Simulation

Ehe ein Fahrzeug auf der Straße ist, kommen zahlreiche Simulationsprozesse zur Anwendung. Neben der Zeit- und Kostenersparnis bei der Entwicklung werden dadurch kontinuierlich Verbesserungen in puncto Sicherheit, Anwenderfreundlichkeit, Leistung, Energieeffizienz und Lebensdauer erzielt. Auch völlig neue Lösungen und Konzepte wie Elektrofahrzeuge, Hybridantriebe und Karbonkarosserien werden mithilfe von Simulation entwickelt.

Der BMW i8 ist der erste Sportwagen mit den Verbrauchs- und Emissionswerten eines Kleinwagens. Viele Lösungen des aufregenden Coupés entstanden mithilfe von Simulationstechnologie.

Beispiele für Simulation im Automobilbau

Virtuelle Crashtests für eine sichere Fahrgastzelle und Fußgängerschutz

Berechnung der Karosserieumströmung zur Verringerung des Luftwiderstands

Elektromechanische Simulation für leisere und effizientere elektrische Motoren

Simulation von Bremsprozessen zur Vermeidung unerwünschten Bremsenquietschens

Belastungsoptimierung des Zylinderblocks für langlebige Motoren

Spezifikationen für den Motor und Abgasstrang zur Reduktion von Schadstoffen und Kraftstoff-verbrauch

Darstellung elektromagnetischer Funkwellen zur Optimierung der Funkfernbedienung

Untersuchung der Leistungselektronik auf elektrische, thermische und mechanische Zuverlässigkeit

Simulation der Luftverteilung von Klimaanlagen für eine bestmögliche Funktion

Optimierung von Produktionsprozessen wie beispielsweise die Lackierung

Simulation von Gesamtsystemen zur Absicherung des Zusammenspiels unterschiedlicher Komponenten und Prozesse

Simulation und Ressourcenschonung

Vor dem Hintergrund knapper Vorräte an Kohle, Öl und Gas sowie den Klima- und Umweltproblemen durch ihre Verbrennung, ist allen klar, dass wir Energie effizienter nutzen und mehr aus erneuerbaren Quellen gewinnen müssen. Es gilt, die Ressourcen an fossilen Brennstoffen zu schonen.

Dabei sind Energieeffizienz und alternative Energiegewinnung eng mit Simulation verbunden. So werden etwa alle Komponenten einer Windkraftanlage virtuell getestet und optimiert: vom Fundament über Motoren, Gehäuse, Getriebe und Generatoren bis hin zu den Rotorblättern.

Simulation ist mehr als Software.

Simulation macht heute sehr viel möglich. CADFEM unterstützt Anwender, das Potenzial von Simulation auszuschöpfen. Wir setzen dabei vor allem auf die technologisch weltweit führenden Softwareprodukte von ANSYS. Weil Software allein aber noch keinen Simulationserfolg garantiert, bieten wir Produkte, Service und Wissen aus einer Hand: Software und IT-Lösungen. Beratung, Support, Engineering. Know-how-Transfer.

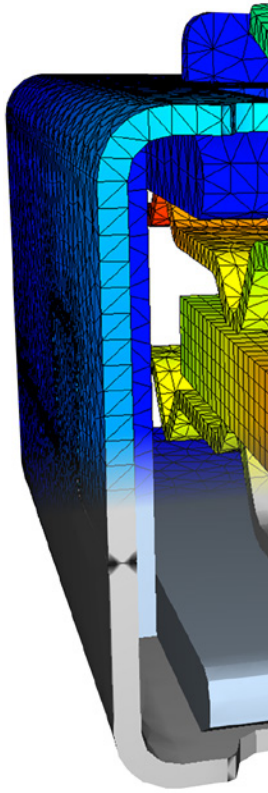
Software- und IT-Lösungen

Wir liefern ein vollständiges Programm an Simulationssoftware und Hardware – von Einzelkomponenten bis zur individuellen, sofort einsatzbereiten Komplettlösung. Neben dem gesamten Produktspektrum von ANSYS, dem weltweit führenden unabhängigen Hersteller von Simulationssoftware, bieten wir ergänzende Lösungen für spezielle Anwendungsbereiche wie die CADFEM ANSYS Extensions an.

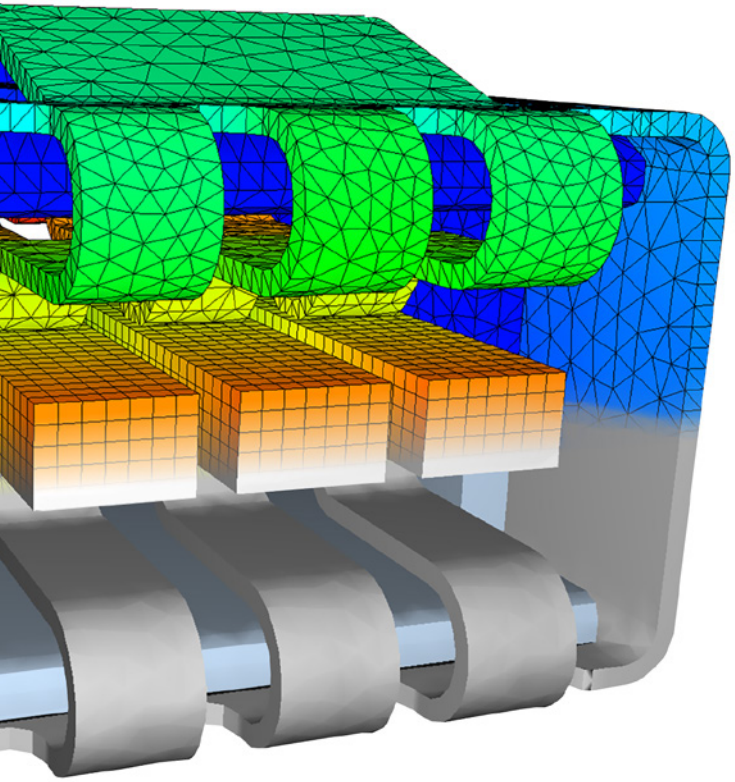
ANSYS – ein starker Partner

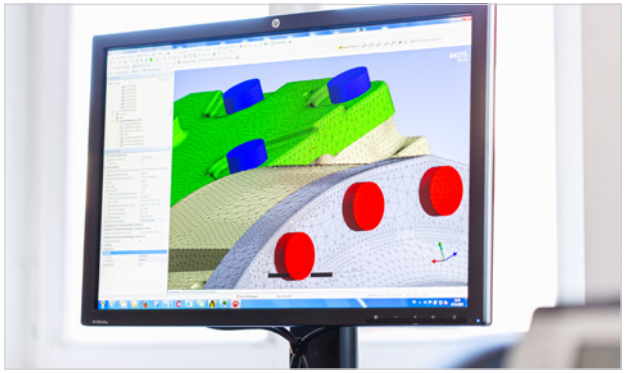
ANSYS ist Hersteller der gleichnamigen Simulationssoftware und damit Weltmarktführer für Softwareprodukte zur Simulation in der Produktentwicklung. Die Funktionalität von ANSYS umspannt sämtliche Arbeitsschritte der Simulation mit leistungsfähigen Modulen für Strömungs- und Strukturmechanik, Elektromagnetik, Multiphysik und Systemsimulation sowie Temperaturfelder.

ANSYS wird in praktisch allen Industrien eingesetzt: etwa im Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, dem Automobil-, Schiff- und Schienenfahrzeugbau, der Luft- und Raumfahrt, dem Bauwesen, im Bereich von Konsumgütern sowie der Medizintechnik. Aber nicht nur in der Industrie, sondern auch in der Hochschulausbildung und an Forschungseinrichtungen wird ANSYS intensiv genutzt.



Hochstrom-Steckverbinder: Simulation ermöglicht die Optimierung von mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften und trägt so zu einer verbesserten Datenübertragung bei geringerer Ausfallwahrscheinlichkeit bei.





Ergänzende Softwarelösungen

Mit unseren CADFEM ANSYS Extensions haben wir spezielle Engineering-Werkzeuge entwickelt, die erweiterte Funktionen für ANSYS bereitstellen. Dazu kommen andere komplementäre Softwarelösungen zu ANSYS wie zum Beispiel LS-DYNA, häufig für Crash-Simulationen in der Automobilindustrie eingesetzt, AnyBody zur Berechnung von Muskel- und Gelenkkräften oder ESAComp, um Composite-Strukturen zu analysieren.

Flexible Lizensierungsmodelle

eCADFEM ist unsere Software on Demand Lösung für alle, die einen besonders flexiblen Zugriff auf Lizenzen schätzen. Wechselnde Anforderungen lassen sich mit eCADFEM einfach und wirtschaftlich berücksichtigen.

Simulationsoptimierte IT-Systeme

Neben der Software liefert CADFEM auch sofort einsetzbare IT-Systeme, die für die speziellen Anforderungen der Simulationstechnologie ausgelegt sind. Unser Service umfasst Installation und Konfiguration sowie Wartung und Hardware-Support – egal, ob es um Einzelkomponenten geht oder die Planung, Implementierung und Betreuung kompletter Rechenzentren.

Cloudbasierte Simulationsperformance

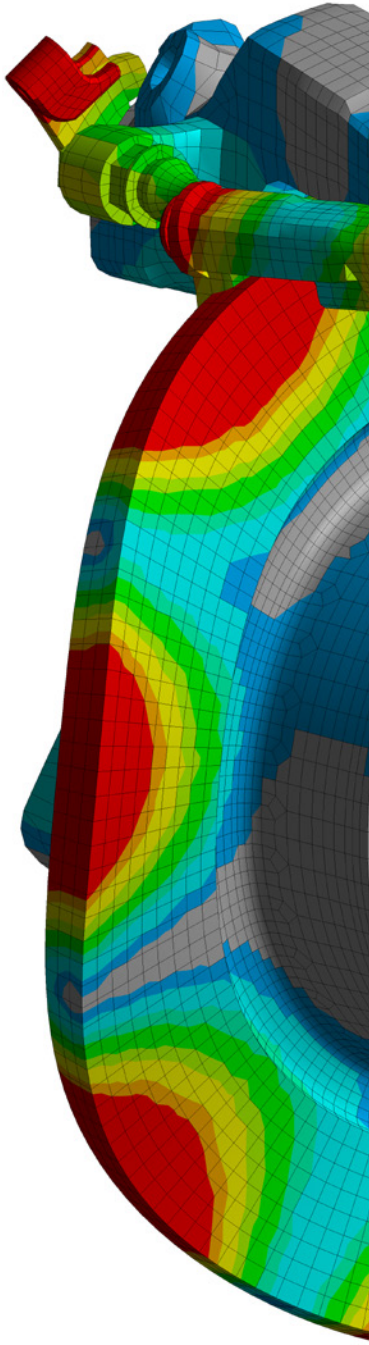
Die CADFEM Engineering Simulation Cloud ist eine hochleistungsfähige Alternative zu eigenen stationären Rechnerkapazitäten. Sie bietet Sicherheit, Serviceleistungen und sofortige Verfügbarkeit für rechenintensive Anwendungen.

Beratung, Support, Engineering

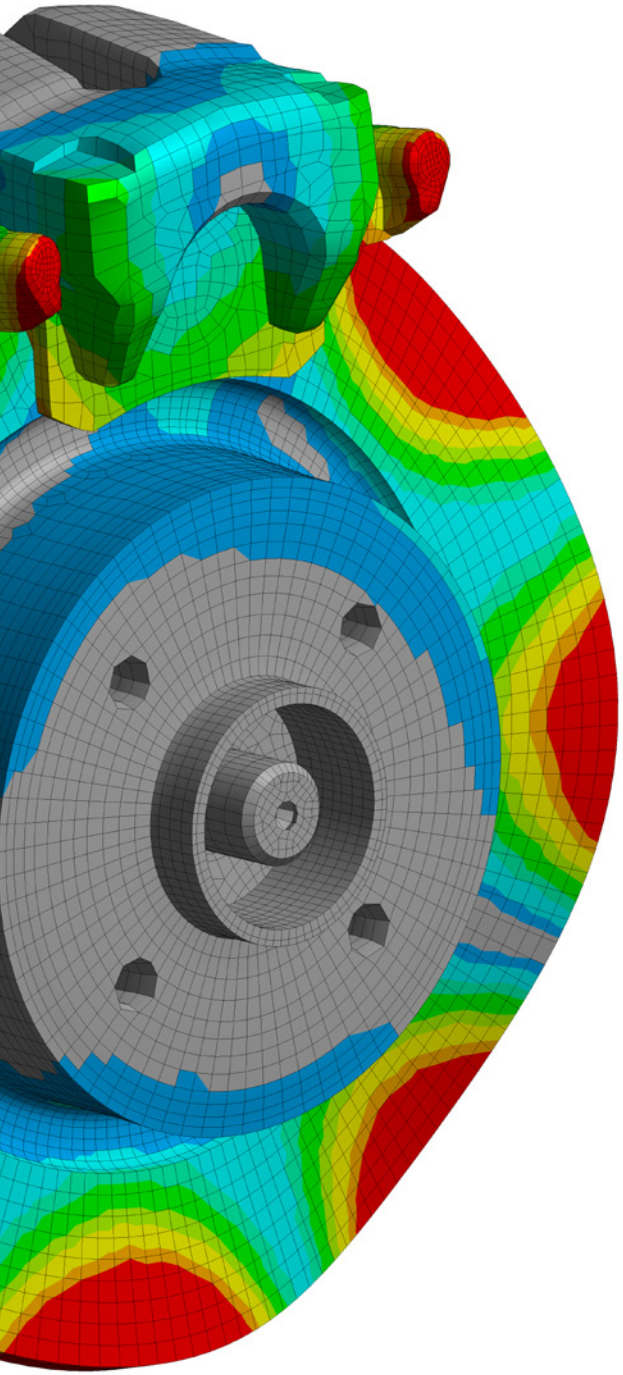
Damit unsere Kunden die Vorteile von Simulation ausschöpfen können, beraten, begleiten und unterstützen wir sie in allen Fragen – und mit umfassenden Dienstleistungen. Wir helfen beim Einstieg in die Simulation. Wir leisten Anwender-Support mit dem Know-how von mehr als 130 CADFEM Ingenieuren. Wir simulieren im Kundenauftrag, bieten Software-Anpassung und IT-Management.

Unterstützung von A bis Z

Wir helfen unseren Kunden von Anfang an. Beim Einstieg in die Simulation führen wir sie Schritt für Schritt zur passgenauen Lösung. Im Tagesgeschäft unterstützen sie unsere praktisch erfahrenen Simulationsexperten – zum Beispiel bei der Software-installation und -bedienung, bei der Prüfung und Bewertung von Simulationsmodellen und bei allen anderen Fragen rund um die Simulation.



Einsatz von Simulation mit dem Ziel, Bremsen in Personenkraftwagen das Quietschen auszutreiben.
Quelle: ZF TRW



Simulation im Kundenauftrag

Wer nicht selbst rechnen kann oder will, gibt die Simulation bei CADFEM in Auftrag. Wir berechnen nahezu alles – mit all unserer Erfahrung und gerne auch gemeinsam mit unseren Kunden – sei es, um Personalengpässe zu überbrücken, Know-how zu erweitern oder Ergebnisse abzusichern. Die Ergebnisbewertung und -diskussion sind dabei feste Bestandteile. Auch den Lösungsweg erörtern wir mit unseren Kunden, sodass sie die nächste Aufgabe vielleicht schon selbst meistern.

Optimierung von Prozessen

Zum Entwicklungsalltag unserer Kunden zählen oft wiederkehrende Anwendungsfälle, die durch Automatisierung schneller, sicherer und wirtschaftlicher werden. CADFEM hilft, unternehmensweite Standardworkflows zu etablieren, die keine Simulationsexperten erfordern, um abgesicherte, reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten.

Bei Bedarf passen wir Standardsoftware auch an spezielle Anforderungen individuell an. Und damit sich unsere Kunden jederzeit auf Verfügbarkeit und Leistung ihrer IT-Systeme verlassen können, unterstützen wir sie bei Planung, Aufbau und Betrieb von CAE-optimierten Rechenzentren.

In vier Schritten zur erfolgreichen Simulation

Mehr als 2.300 Kunden nutzen Simulationslösungen von CADFEM. Viele haben wir bei der Einführung aktiv begleitet. Mit dieser Erfahrung haben wir einen mittlerweile vielfach bewährten Prozess zur Simulationseinführung entwickelt. Er ist nicht kompliziert, nicht langwierig, nicht aufwendig – aber sicher und erfolgreich für unsere Kunden.

1. Möglichkeiten kennenlernen
2. Bedarf und Nutzen feststellen
3. Einführungskonzept entwickeln
4. konkretes Pilotprojekt meistern

Know-how-Transfer

CADFEM bietet fundierte Aus- und Weiterbildung, fördert den weltweiten Erfahrungsaustausch unter Simulationsexperten und pflegt den Dialog mit Wirtschaft und Forschung. Dazu zählen ein umfassendes Seminarprogramm, ein Ausbildungsangebot bis hin zum Masterstudium, die größte jährliche Fachkonferenz zur Numerischen Simulation in der Produktentwicklung und eine intensive Zusammenarbeit mit Hochschulen.

Wir geben unser Wissen weiter

An elf Standorten in Deutschland, Österreich und der Schweiz bieten wir eine Reihe von Seminaren, Veranstaltungen und Webinaren zu zahlreichen Simulationsthemen an – nicht zuletzt auch eine ideale Gelegenheit, um ANSYS zu testen. Darüber hinaus veröffentlichen wir regelmäßig aktuelles CAE-Wissen: im CADFEM Journal, Fachbüchern, Video-Tutorials und dem CADFEM-Wiki.

CADFEM esocaet

CADFEM esocaet (European School of Computer Aided Engineering Technology) steht für software-unabhängige, praxisorientierte CAE-Weiterbildung: von Seminar über Sommerschule bis zum berufsbegleitenden Masterstudiengang „Applied Computational Mechanics". CADFEM esocaet ist die ideale Basis für Karrierewünsche wie CAE-Experte oder -Führungskraft.

CADFEM Experten halten regelmäßig Vorträge an Hochschulen, um ihr Simulationswissen mit angehenden Ingenieuren zu teilen.

CADFEM Academic
Simulation in Forschung und Lehre

Simulation ist ein wichtiger Teil der Grundlagenforschung, der Hochschulausbildung angehender Ingenieure und vieler akademischer Projekte. Mit CADFEM Academic haben wir eine zentrale Anlaufstelle für Dozenten, Doktoranden und Studierende sowie Forschungsbeteiligte und wissenschaftliche Mitarbeiter etabliert.

CADFEM ANSYS Simulation Conference
Der Branchentreffpunkt

Seit 30 Jahren organisieren wir die jährliche Fachkonferenz zur Numerischen Simulation in der Produktentwicklung. Die CADEFM ANSYS Simulation Conference ist der Treffpunkt von CAE-Anwendern aus unterschiedlichsten Branchen. Mit zusammen mehr als 1.200 Teilnehmern in Deutschland, Österreich und der Schweiz ist sie heute die größte ihrer Art in Europa.

TechNet Alliance
Das CAE-Experten-Netzwerk

CADFEM ist Gründungsmitglied und treibende Kraft der TechNet Alliance. Das internationale Netzwerk zählt mehr als 55 Unternehmen aus über 25 Ländern und bietet Zugang zum Know-how von über 1.000 Simulationsexperten weltweit.

Simulation und Wettbewerbsfähigkeit

Das Bessere ist der Feind des Guten. Was schon Voltaire im 18. Jahrhundert formulierte, gilt heute mehr denn je. Anders gesagt: Innovationskraft ist essenziell für die Wettbewerbsfähigkeit. Die entscheidende Frage lautet: Welches Unternehmen bringt als erstes die bessere Lösung?

Hier kommt Simulation ins Spiel, denn sie bietet beeindruckende Möglichkeiten, Produkte und Prozesse zu optimieren oder völlig neue Ideen und Konzepte zur Marktreife zu bringen – und zwar deutlich schneller und wirtschaftlicher als es noch vor wenigen Jahren denkbar war.

Erfolgsgeschichten aus der Simulationspraxis.

Simulation zählt zu den wichtigsten Werkzeugen in der Produktentwicklung – von kleinsten Messfühlern bis hin zu tonnenschweren Schleusentoren in Staudammprojekten. Entscheidend für den erfolgreichen Einsatz ist die maßgeschneiderte Kombination aus Produkten, Service und Wissen. Was heißt das in der Praxis? Wir zeigen Beispiele und lassen Kunden zu Wort kommen.

Hermle fräst besser durch Simulation

„Besser fräsen" ist das Motto der Hermle AG, die damit ihren hohen Anspruch im Maschinenbau und das zentrale Versprechen ihren Kunden gegenüber ausdrückt. Das schwäbische Unternehmen steht für hochpräzise Bearbeitungszentren und nimmt dabei national wie international eine Spitzenstellung ein. Hermle setzt erfolgreich auf den Einsatz von Simulationstechnologie in der Produktentwicklung.

Numerische Simulation bei Hermle

Hermle mit Sitz in Gosheim am Rande der schwäbischen Alb arbeitet seit mehr als einem Jahrzehnt mit Numerischer Simulation auf Basis der Finite-Elemente-Methode. Erste Erfahrungen sammelte das Unternehmen durch die Vergabe von Simulationsaufträgen an externe Dienstleister.

Aufgrund der guten Ergebnisse folgte schon bald der Entschluss, Simulation im eigenen Haus zu etablieren. Die Simulationssoftware ANSYS Workbench überzeugte Hermle nach einer ausgiebigen Testphase durch ihre einfache und intuitive Benutzerführung, die schnelle und automatische Netzgenerierung, kurze Berechnungszeiten sowie ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Hermle C 60: Ein hochmodernes 5-Achs-/5-Seiten-Bearbeitungszentrum, das nicht zuletzt mit hilfe von Simulation entwickelt wurde.

Besser, schneller, wirtschaftlicher

„Schon nach kurzer Zeit erzielten wir beachtenswerte Erfolge damit", erinnert sich Reiner Müller, Gruppenleiter Berechnung bei der Hermle AG an den Einstieg in die Simulation. Heute nutzt Hermle längst vielfältige Simulationswerkzeuge, um das gesamte mechatronische System von Werkzeugmaschinen inklusive Antrieb, Regelung, Messsystem und Maschinenstruktur zu untersuchen.

„Wir sind auf der Grundlage von Simulationen heute häufig in der Lage, die Wirkungsweise komplexer Systeme zu verstehen und die entscheidenden Einflussgrößen zu erkennen. Mit Hilfe der Simulation konnte die gesamte Qualität der Maschine verbessert und die Zeit vom ersten Konstruktionsentwurf bis zur Maschinenauslieferung erheblich verkürzt werden", fasst Reiner Müller den Nutzen für Hermle zusammen.

Die Zusammenarbeit mit CADFEM

Neben der Software nutzt Hermle verschiedene Beratungs- und Dienstleistungen von CADFEM, um die Möglichkeiten der Simulation auszuschöpfen. Hermle greift zudem auf die Aus- und Weiterbildungsangebote von CADFEM und CADFEM esocaet zurück.

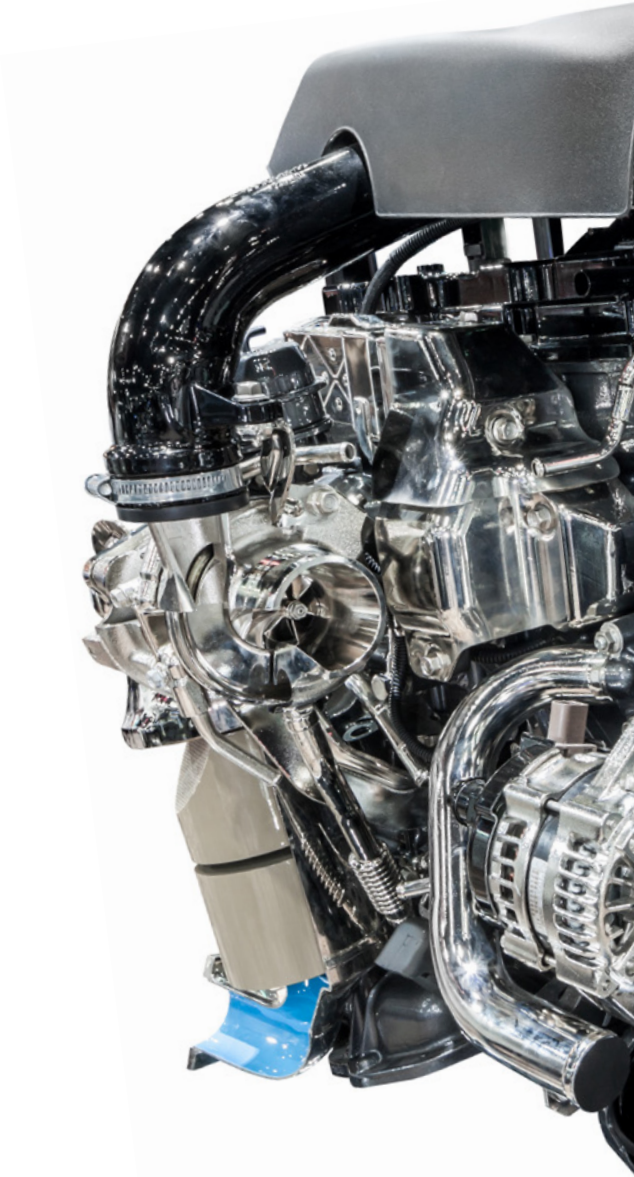
„Im Studium konnte ich neue Erfahrungen sammeln und habe viel Hintergrundwissen erlernt, welches ich bei meiner täglichen Simulationstätigkeit effektiv einsetzen kann", berichtet Benjamin Schwarzwälder, Berechnungsingenieur bei Hermle und Master in „Applied Computational Mechanics", ein Studiengang der von CADFEM esocaet in Zusammenarbeit mit den Hochschulen TH Ingolstadt und HAW Landshut organisiert wird.

Hermle nutzt folgende CADFEM-Angebote

Produkte	Service	Wissen
ANSYS Software	Anwender-Support	CADFEM Seminare
eCADFEM – Software on Demand	Software-Anpassung	CADFEM esocaet
		CADFEM ANSYS Simulation Conference
		CADFEM Fachmedien

Hilite nutzt Simulation als Motor

Hilite entwickelt und fertigt Komponenten und Module für moderne Motor- und Getriebeanwendungen. In diesen Bereichen zählt Hilite zu den weltweit führenden Zulieferern der Automobilindustrie und ist ein gefragter Entwicklungspartner seiner Kunden. Moderne Simulationstechnologie ist bei Hilite zu einem starken Motor der Produktentwicklung geworden.

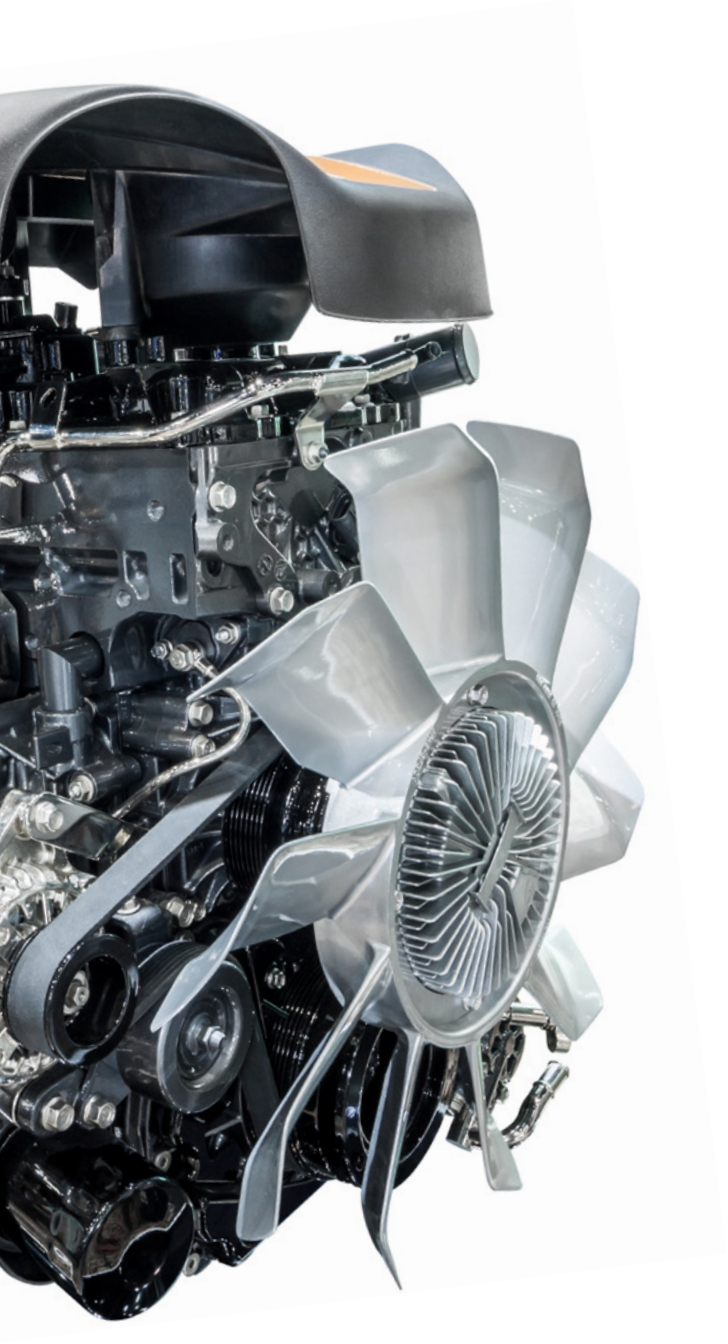


Berechnungen in allen relevanten physikalischen Disziplinen

Der Einsatz von Simulation ist bei Hilite eine feste Größe in der Produktentwicklung und umfasst ein breites Spektrum physikalischer Disziplinen, darunter Strukturmechanik, Elektromagnetik, Strömungsanalyse und Systemsimulation. Ziel ist es, erfolgskritische Größen der eigenen Produkte wie Qualität, Zuverlässigkeit oder Lebensdauer zu optimieren und damit die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.

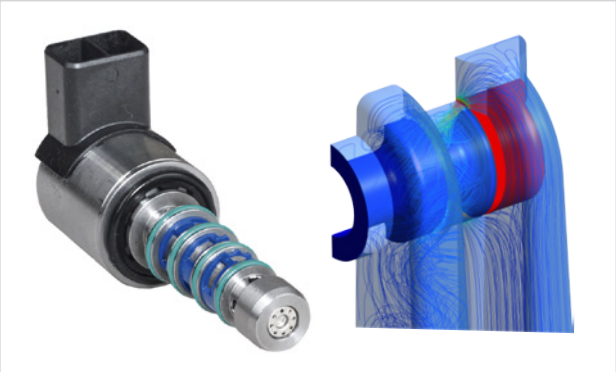
„Wir stehen in einem weltweit sehr harten Wettbewerb bezüglich Qualität, Kosten und Lieferfähigkeit. Diesen Wettbewerb können wir seitens der Produktentwicklung nur mithilfe von Simulation gewinnen, denn ohne sie wären die heutigen Anforderungen nicht mehr erfüllbar", beschreibt Prof. Dr.-Ing. Christian Sleziona, über zehn Jahre Leiter der Simulationsabteilung bei Hilite, den Stellenwert der Simulation.

Produkte von Hilite tragen zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und zur Erreichung der strengsten Abgasnormen bei.



Simulation ist auch für Hilite mehr als Software

Den CADFEM Slogan „Simulation ist mehr als Software“ würde auch Prof. Sleziona unterschreiben. „Zwar ist eine leistungsfähige Software eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung“, bringt er es auf den Punkt und ergänzt: „Das entscheidende Know-how steckt in den Mitarbeitern, die Simulationen durchführen. CADFEM bietet uns neben der Software auch die nötigen Schulungen, die teilweise speziell auf Hilite zugeschnitten sind. Beispiellos ist das berufsbegleitende Masterstudium, das von CADFEM esocaet organisiert wird und bereits von Hilite Mitarbeitern absolviert wurde. Außerdem greifen wir regelmäßig auf den CADFEM Anwender Support zurück und vergeben bei Bedarf Simulationsberechnungen an CADFEM, die deren Ingenieure in unserem Auftrag durchführen.“



Elektrohydraulisches Proportionalventil und Strömungssimulation im Ventil

Hilite nutzt folgende CADFEM-Angebote

Produkte	Service	Wissen
ANSYS Software	Anwender-Support	CADFEM Seminare
eCADFEM – Software on Demand	Simulation im Auftrag	CADFEM esocaet
		CADFEM ANSYS Simulation Conference
		CADFEM Fachmedien

Miele simuliert für höchste Qualität

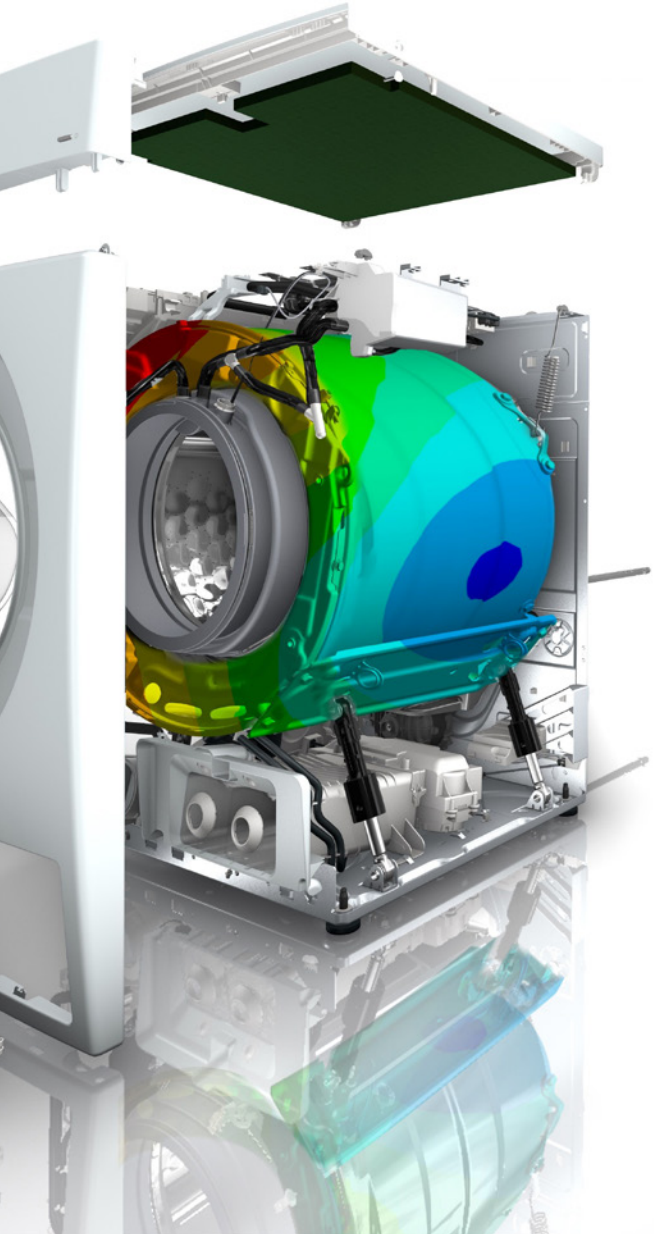
„Immer besser" stand schon vor mehr als 110 Jahren auf den Geräten von Miele und bis heute erfüllt die Marke die hohen Erwartungen anspruchsvollster Kunden. Wer Qualität sucht, denkt zuerst an Miele. Zur Behauptung dieser führenden Rolle setzt Miele in der Produktentwicklung immer mehr auf Simulation und arbeitet dabei mit CADFEM als Partner für Produkte, Service und Wissen zusammen.

Simulation in der Produktentwicklung

Dass Qualität, Technik, Komfort, Design und Service stimmen, stand bei Miele schon immer im Vordergrund der Produktentwicklung. Heute nutzen die Ingenieure bei Miele leistungsfähige Simulationslösungen von CADFEM, um Innovationen voranzutreiben, Bauteile und Baugruppen optimal auszulegen und die Funktionen der vielfältigen Produkte abzusichern.

Erste Erfahrungen mit Numerischen Simulationen sammelte Miele schon vor dem Jahrtausendwechsel durch die Beauftragung externer Berechnungsbüros. Im Jahr 2005 etablierte Miele dann die Simulation im eigenen Haus. Nach Prüfung mehrerer Alternativen startete man mit der Einführung von ANSYS Workbench und ließ Miele-Mitarbeiter durch CADFEM schulen.

Simulation im Auftrag von Miele: Die Lebensdauer der Maschinen wird anhand der auftretenden Belastungen mit Simulationen analysiert.



Waschen, trocknen, patentieren

„Speziell bei den Waschaggregaten und den Gehäusen der Waschautomaten haben wir über die Jahre mit den unterschiedlichen Simulationen umfassende Erkenntnisse gesammelt, die wir immer wieder nutzen können. Parallel wurde außerdem der Abgleich mit den durchgeführten Versuchen kontinuierlich verbessert, so dass wir mittlerweile über sehr gut abgeglichene und recht genaue Simulationsmodelle verfügen", erläutert Jörg Kempe, Miele-Experte für CAx-Technologien.

Als ein hervorragendes Beispiel für den Nutzen der Simulation nennt Miele-Entwicklungsingenieur Matthias Hollenhorst die Untersuchung eines Kompressors und seiner Verrohrung in einem Wärmepumpentrockner. Der Kompressor führt im Betrieb bei bestimmten Frequenzen eine Torsionsschwingung aus, die zur Anregung der Verrohrung führt. „Bei neuen Projekten können wir mit Simulationen und Optimierungsrechnungen in relativ kurzer Zeit robuste Lösungen finden, die eine hohe Sicherheit bieten", hebt Matthias Hollenhorst hervor. Folglich ist dieses Herangehen bei Miele mittlerweile zum Standardverfahren geworden.

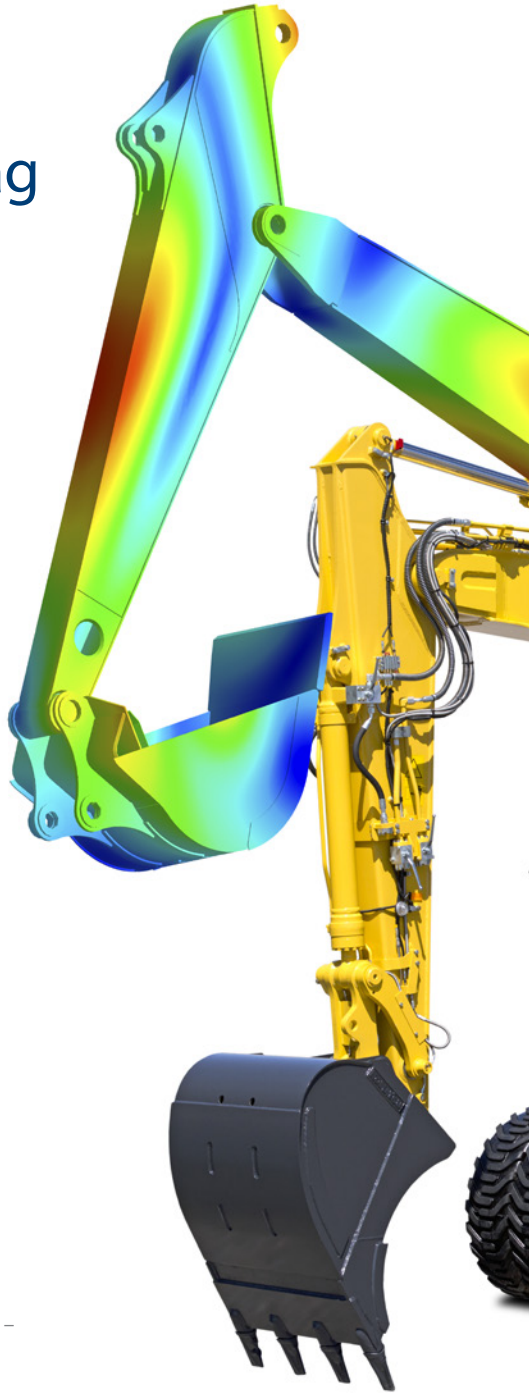
Um die steigende Komplexität der Produkte und ihre zunehmende Variantenvielfalt zu beherrschen, sind Simulationen für Miele zu einem unverzichtbaren Werkzeug im Produktentwicklungsprozess geworden. „Mit der trial-and-error-Methode könnten wir im globalen Wettbewerb unsere Spitzenposition nicht halten, geschweige denn ausbauen", ist sich Jörg Kempe sicher. „Das wäre zu langwierig, zu aufwendig und zu teuer. Außerdem kann ich in diesem Zusammenhang auf verschiedene Innovationen und Patente verweisen, die auf der Grundlage von Simulationen entstanden sind."

Miele nutzt folgende CADFEM-Angebote

Produkte	Service	Wissen
ANSYS Software	Anwender-Support	CADFEM Seminare
	Software-Anpassung	CADFEM esocaet
	Simulation im Auftrag	CADFEM ANSYS Simulation Conference
		CADFEM Fachmedien

Komatsu Hanomag baut auf Simulation

Auf 200.000 m² Werksgelände produziert Komatsu Hanomag in Hannover Radlader und Mobilbagger. Jährlich verlassen rund 1.700 Maschinen das Werk. In der Produktentwicklung spielen FEM-Berechnungen eine zunehmend wichtige Rolle – zum Beispiel um die Belastungen der Maschinen auf der Baustelle zu simulieren. Das Unternehmen vertraut dabei auf Simulationslösungen von CADFEM.



FEM-Einsatz im Europäischen Technologie-Center EUTC

Hanomag wurde 1835 in Hannover gegründet. 1989 übernahm der weltweit zweitgrößte Baumaschinenhersteller Komatsu Anteile der Aktiengesellschaft. Seit 2002 ist die Komatsu Hanomag GmbH eine hundertprozentige Tochter des international erfolgreich agierenden Unternehmens.

Im Europäischen Technologie-Center von Komatsu Hanomag, kurz EUTC, arbeiten rund 50 Mitarbeiter an der Entwicklung von Radladern und Mobilbaggern. 2012 entschied man sich hier für den Einsatz professioneller FEM-Berechnungen mit ANSYS und die Zusammenarbeit mit CADFEM.

Der Komatsu Mobilbagger PW160-8 erfüllt alle Erwartungen an eine sichere und produktive Maschine – ein Ergebnis, das auch mithilfe von Simulation erreicht wurde.

Produkte, Service und Wissen von CADFEM

„CADFEM konnte uns die Anwendung von ANSYS Workbench schnell und nachvollziehbar anhand von unseren eigenen Aufgabenstellungen demonstrieren", erläutert Jörg Hermanns, Leiter des Europäischen Entwicklungszentrums EUTC bei Komatsu Hanomag, den Beginn der Zusammenarbeit.

ANSYS hat die Hannoveraner gleich in mehreren Bereichen überzeugt. Besonders gefielen ihnen der modulare Aufbau, die Unterstützung einer klar strukturierten Vorgehensweise sowie die vielfältigen, einfach durchführbaren Anpassungsmöglichkeiten. Jörg Hermanns zum Nutzen durch den Einsatz von ANSYS: „Bereits in der frühen Designphase untersuchen wir verschiedene Konzepte auf ihre Vor- und Nachteile hin und reduzieren damit den Aufwand für die Erprobung zeitlich wie finanziell."

Für die steigende Anzahl von Berechnungsjobs, teilweise FEM-Netze mit mehreren Millionen Netzknoten, ließ sich Komatsu Hanomag bezüglich einer leistungsfähigen Hardwarelösung von CADFEM beraten und schaffte eine HP Z820 mit 16 Rechenkernen und einer Tesla-GPU von Nvidia an. Dieses Gespann schafft es, die Berechnungen in 7- bis 13-facher Geschwindigkeit durchzuführen als die bisher eingesetzte Workstation.

In der täglichen Arbeit lassen sich die Entwickler des EUTC durch den CADFEM Anwender-Support unterstützen, der bei Fragen schnell, kompetent und unkompliziert hilft. Auch im Bereich der CAE-Weiterbildung setzt Komatsu Hanomag auf CADFEM und nutzt zum Beispiel CADFEM Kompaktseminare, Webinare, die CADFEM ANSYS Simulation Conference sowie CADFEM Fachmedien.

Komatsu Hanomag nutzt folgende CADFEM-Angebote

Produkte	Service	Wissen
ANSYS Software	Anwender-Support	CADFEM Seminare
		CADFEM ANSYS Simulation Conference
		CADFEM Fachmedien

Über 2.300 Kunden simulieren mit CADFEM

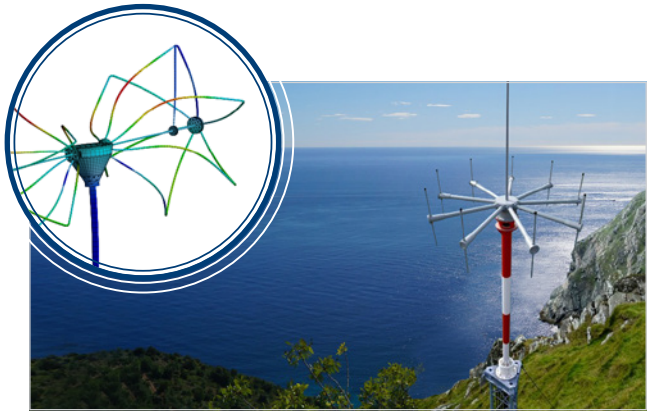
Ob kleines Ingenieurbüro, mittelständisches Familienunternehmen, Hochschule oder internationaler Großkonzern – mehr als 2.300 Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen arbeiten mit Simulationslösungen von CADFEM: für ein perfektes Duscherlebnis, für leichte, schnelle Boote, für industrielle Höchstleistung – für die stetige Weiterentwicklung unzähliger Ideen und Konzepte.

Hansgrohe simuliert Duschvergnügen

Seit 1901 ist das Schwarzwälder Unternehmen Hansgrohe mit seinen Produkten für Bad und Küche seiner Zeit traditionell einen Schritt voraus – beim Duschen, Baden oder Händewaschen. 1928 wurde die erste Handbrause erfunden, 2003 läutete das großflächige Brausen-Multitalent „Raindance" eine neue Dusch-Ära ein.

Hansgrohe setzt auf Simulationslösungen von CADFEM, um Produkte zu optimieren und gleichzeitig den Zeit- und Arbeitsaufwand bei deren Entwicklung zu reduzieren. Neben der Simulationssoftware nutzt Hansgrohe auch den CADFEM Support, den Service „Simulation im Auftrag" sowie Aus- und Weiterbildungsangebote.

Simulationstechnologie wird bei Hansgrohe bereits seit über zehn Jahren erfolgreich im Produktentwicklungsprozess eingesetzt.



Rohde & Schwarz simuliert Antennen

Seit mehr als 80 Jahren steht Rohde & Schwarz für Qualität, Präzision und Innovation auf allen Feldern der drahtlosen Kommunikationstechnologie. Zum Produktportfolio gehört eine große Bandbreite aktiver und passiver Antennen von höchster Empfindlichkeit für mobilen und stationären Einsatz.

In der Produktentwicklung setzt Rohde & Schwarz auf Simulationslösungen von CADFEM und eine enge Zusammenarbeit – vom Anwender-Support über Mitarbeiterschulungen bis hin zur Vergabe von Simulationsaufgaben im Auftrag.

Endress+Hauser simuliert Sensoren

Endress+Hauser ist einer der international führenden Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik und hält das derzeit umfangreichste Angebot an industriellen Sensoren bereit.

Der hier abgebildete Liquiphant M ist ein Grenzschalter von Endress+Hauser zum Einsatz in allen Flüssigkeiten. Die Messtechnik-Spezialisten optimieren ihn nicht zuletzt mit Simulationslösungen von CADFEM. Endress+Hauser arbeitet bereits seit mehr als 25 Jahren mit CADFEM zusammen.

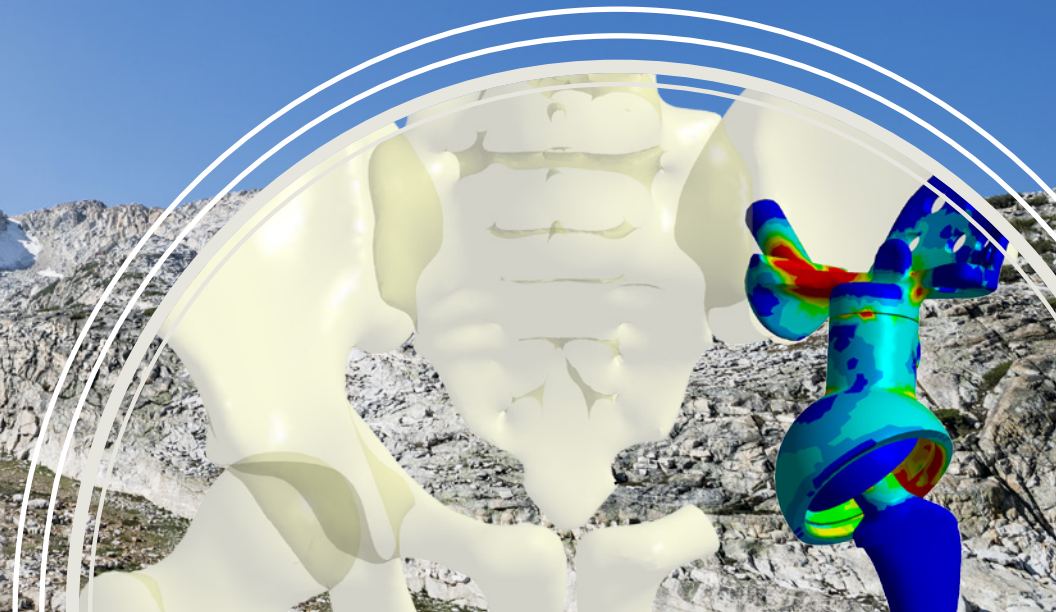
Einige weitere CADFEM Kunden

AREVA, Bosch, Continental, Delta-x, Krones, Lamy, MACO, MAN, Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, PFISTERER, SEW EURODRIVE, Streifeneder, TRUMPF, V-ZUG

Simulation in neuen Anwendungen

Simulation erobert immer mehr Anwendungsbereiche. Selbst die Auswirkungen von Stürmen, Überflutungen oder Erdbeben in Städten und Landschaften werden bereits erfolgreich simuliert. Aber auch der Mensch selbst rückt zunehmend in den Fokus von Simulationstechnologie.

So testen Automobilhersteller das Ein- und Aussteigen bei Fahrzeugen mit virtuellen Menschen am Computer. Und die Medizintechnikbranche nutzt Simulation bei der Entwicklung neuer Diagnose- und Therapieverfahren oder medizinischer Geräte, Instrumente und Implantate.



Pioniere der Branche: Simulation seit 1985.

CADFEM gehört zu den Pionieren der Anwendung Numerischer Simulation in der Produktentwicklung. Heute sind wir einer der größten europäischen CAE-Anbieter und ANSYS Elite Channel Partner. Seit unserer Gründung im Jahr 1985 haben wir die Entwicklung der angewandten Simulation begleitet und in vielen Bereichen der Wirtschaft und Wissenschaft vorangetrieben.

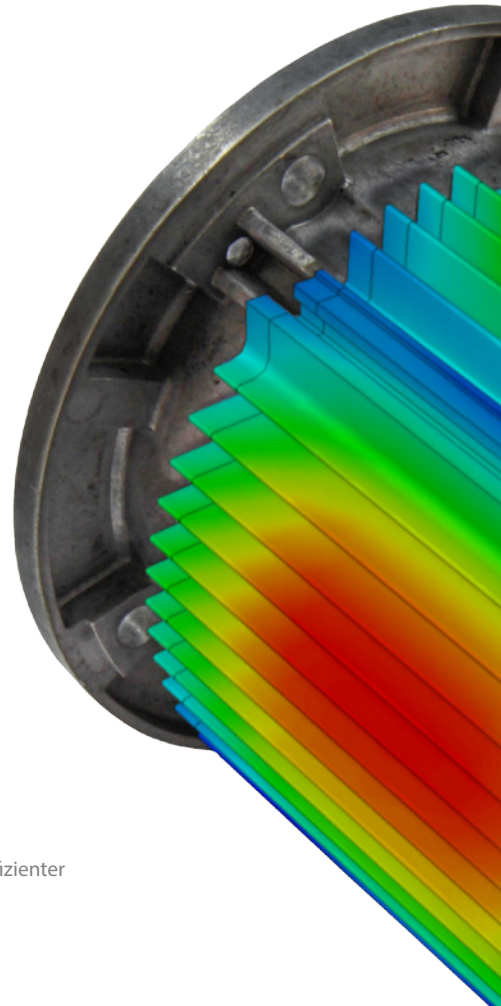
Treibende Kraft der CAE-Simulation

Mit rund 220 Mitarbeitern an elf Standorten in Deutschland, Österreich und der Schweiz sind wir einer der führenden europäischen Anbieter für Simulationslösungen. Seit Firmengründung im Jahr 1985 vertreiben wir ANSYS Simulationssoftware und beschäftigen heute mehr als 130 ANSYS Spezialisten. Über unsere Partner unter dem Dach von CADFEM International sind wir weltweit aktiv.

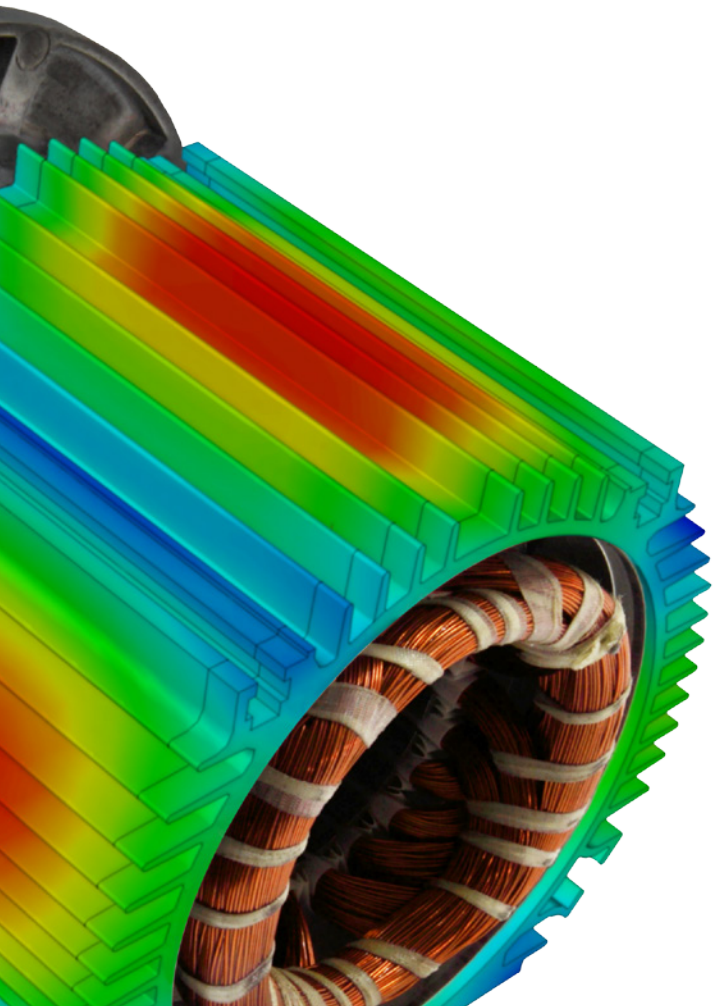
CADFEM und CAE – verbunden seit drei Jahrzehnten

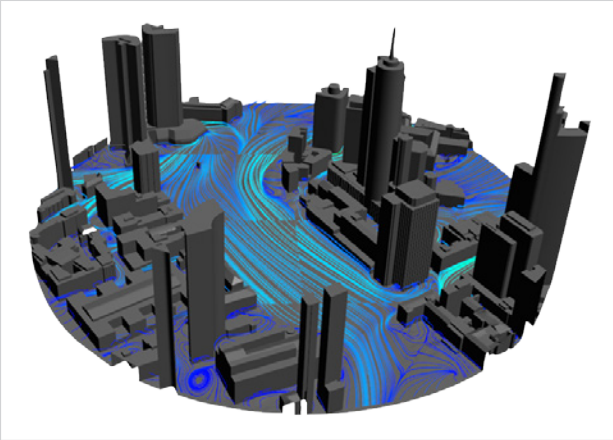
Ursprünglich stand CADFEM für Computer Aided Design (CAD) und Finite-Elemente-Methode (FEM), auf die sich unser Unternehmen in den ersten Jahren konzentrierte. Heute sind wir längst in allen bedeutenden Simulationsmethoden und -bereichen zu Hause und ein international gefragter CAE-Partner (Computer Aided Engineering) mit umfassender Simulationsexpertise und lückenlosem Portfolio.

Die CADFEM GmbH wurde 1985 gegründet. Eigentlich reichen unsere Wurzeln aber bis ins Jahr 1982 zurück. Denn schon damals war Günter Müller, einer der beiden Gründer von CADFEM, als Ingenieur mit ANSYS Vertrieb, Schulung und Support selbstständig. Vieles hat sich seither verändert, eines nicht: Nach wie vor sind wir ein unabhängiges Familienunternehmen.



Moderne Elektromotoren werden mithilfe von Simulation entwickelt – so werden sie leistungsfähiger, effizienter und nicht zuletzt leiser. Bild: Elektromotorenwerk Grünhain / CADFEM





Die Verbindung von 3D-Stadtmodellen mit Simulation hat großes Potential – zum Beispiel für das Risikomanagement bei Hochwasser, Stürmen oder Detonationen.

Aktiv in neuen Anwendungen

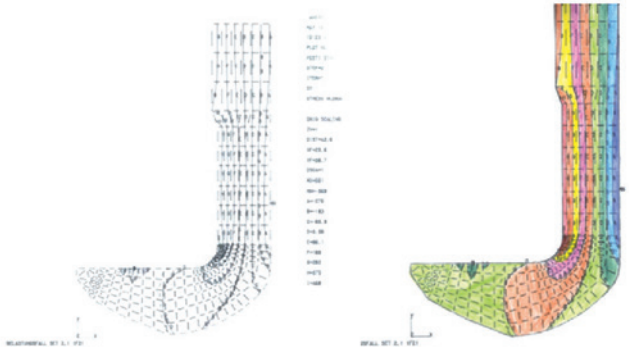
Wir wissen nicht, was in zehn oder 20 Jahren sein wird. Als Simulationsexperten sind wir aber am Puls zukunftweisender Technologien, Konzepte und Ideen. Schließlich eröffnet Simulation immer neue und bessere Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von Materialien, Prozessen oder Produkten – auch in immer neuen Anwendungen.

Als treibende Kraft der Branche ist CADFEM auch in solchen neuen Anwendungen aktiv – zum Beispiel in der Medizin oder bei der Simulation von Szenarien in Städten und Landschaften. Wir verfolgen gemeinsame Projekte mit Wirtschaft und Wissenschaft und beteiligen uns an Unternehmen, die sich mit neuen Ansätzen der Simulation beschäftigen.

Die Finite-Elemente-Methode (FEM)

Die FEM wurde in den 1960er-Jahren von Professor Argyris (Universitäten Stuttgart und London) und unabhängig davon von Professor Clough (Universität Berkeley, Kalifornien) entwickelt. FEM hat sich über die Jahre als rechnerisches Verfahren fest etabliert, weil es auf Computer zugeschnitten ist und mit diesen die Lösungsmöglichkeiten gewachsen sind. Heute kann man ein Gleichungssystem mit einer Million Unbekannten auf einer gängigen Workstation in einer halben Stunde lösen.

FEM Pre- und Postprocessing



Quelle: Tumbrink, Lucas Gierling, 1986

Werte und Verantwortung

Unser unternehmerisches Handeln steht auf dem Fundament unserer Werte und der Übernahme von Verantwortung: gegenüber unseren Mitarbeitern, Partnern und Kunden im Speziellen genauso wie Mensch, Natur und Umwelt im Allgemeinen. Über unsere Geschäftstätigkeit hinaus unterstützen wir sozial orientierte Initiativen, Projekte und Vereine.

Unsere Philosophie

Wir führen unser Geschäft menschlich, einfach und weitsichtig. Vertrauen, Fairness und Respekt sind dabei tragende Säulen unserer Unternehmenskultur. Zur Bewältigung unserer Herausforderungen schätzen wir gesunden Menschenverstand und aktives Mitdenken. Dafür schaffen wir den nötigen Rahmen. Statt starrer Regeln setzen wir auf Offenheit und etwas „kreatives Chaos".

Außerdem denken wir über den Tag hinaus – und auch übers Quartal. Für die langfristige Sicherung der Existenz und des Werts unseres Unternehmens kümmern wir uns nachhaltig um loyale Kunden, stabile Finanzen, effiziente Geschäftsprozesse, gute und zufriedene Mitarbeiter und ein angenehmes Arbeitsumfeld. Als Familienunternehmen haben wir dafür die nötige Entscheidungsfreiheit.

Gemeinsam Zukunft gestalten: im Team von CADFEM.

Arbeiten bei CADFEM

Wer sich für Simulation begeistert, ist bei uns richtig. Wir bieten spannende Projekte, fördern Eigeninitiative und stehen hinter unserem Team. Unser Arbeitsmotto ist: Gemeinsam Zukunft gestalten. Gemeinsam heißt, dass wir alle an einem Strang ziehen und uns gegenseitig unterstützen. Zukunft hat direkt mit unseren Simulationslösungen zu tun, denn sie helfen, Innovationen auf den Weg zu bringen. Und gestalten bedeutet, dass wir Freiräume haben, uns und unsere Ideen aktiv einzubringen.

CADFEM macht mit beim bundesweiten Girls' Day

Soziales Engagement

Wir engagieren uns für verschiedene humanitäre Einrichtungen, Projekte und Initiativen – vor der eigenen Haustür genauso wie in anderen Ländern und Kontinenten. Aber auch die Ausbildungs- und Nachwuchsförderung ist uns wichtig. So sind wir im Rahmen der Initiative „MINT Zukunft schaffen" regelmäßig beim bundesweiten Girls' Day dabei, um Schülerinnen technische Berufe nahezubringen. Außerdem fördern wir „Leonardo", ein interdisziplinäres Studentenprojekt der Universität RWTH Aachen.

CADFEM unterstützt den Verein Endulen e.V., der sich um eine bessere medizinische Versorgung der Massai in Tansania bemüht.

CADFEM International

CADFEM International ist als Dachorganisation für die globalen Aktivitäten von CADFEM in drei Bereichen aktiv. Im Kerngeschäft arbeiten wir mit weltweiten ANSYS Channel Partnern zusammen. Im Komplementärgeschäft sind spezialisierte Unternehmen der Simulationsbranche vertreten. Außerdem investieren wir in Start-ups mit weiteren Geschäftsideen, an die wir glauben.

Weltweite Partnerschaften

„Gemeinsam mehr erreichen" ist das Motto von CADFEM International. Für spezielle Anforderungen ihrer Kunden können die angeschlossenen Unternehmen der Simulationsbranche ihr Portfolio ergänzen und Synergieeffekte durch die weltweiten Beziehungen zu spezialisierten Partnern nutzen.

Unternehmen im Verbund von CADFEM International sind in folgenden Ländern präsent: China, Großbritannien, Indien, Irland, Nordafrika, Polen, Russland, Ukraine, Tschechien / Slowakei, USA

CADFEM International ist mit strategischen Beteiligungen und Partnerschaften weltweit aktiv und gut vernetzt.

Kerngeschäft

Mit unseren „Core Business Partners" gewährleisten wir die Präsenz unserer Expertise weit über die Grenzen Europas hinaus, um internationale Kunden zu unterstützen.

Komplementärgeschäft

Die „Complementary Business Partners" von CADFEM International verfügen über spezielles Know-how und Softwarelösungen für Simulationsbereiche, die über Standardanforderungen hinausgehen.

Start-ups

Motiviert durch unser Vertrauen in zukunftsweisende Technologien und unsere soziale Verantwortung investieren wir in Start-ups junger Ingenieure und Wissenschaftler.

CADFEM®

Simulation ist mehr als Software®

CADFEM GmbH
Marktplatz 2
85567 Grafing b. München

T +49 (0) 80 92-70 05-0
info@cadfem.de
www.cadfem.de

Weitere Geschäftsstellen:
Berlin, Chemnitz, Dortmund,
Frankfurt, Hannover und Stuttgart

Österreich: CADFEM (Austria) GmbH
www.cadfem.at

Schweiz: CADFEM (Suisse) AG
www.cadfem.ch