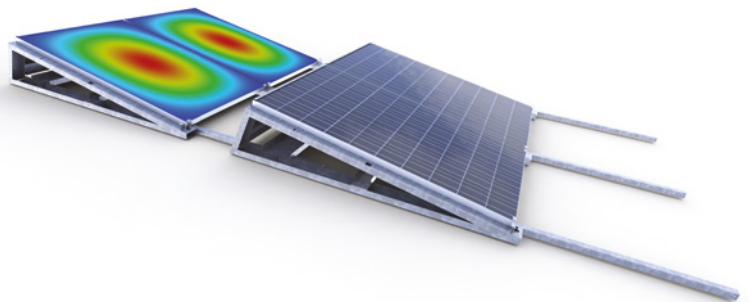
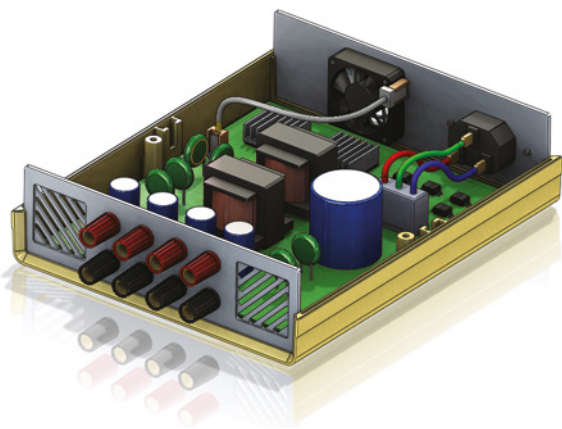


BEWÄLTIGUNG DER HERAUSFORDERUNGEN BEI DER WÄRMEÜBERTRAGUNG SCHNELL UND KOSTENGÜNSTIG MIT FLOW SIMULATION

White Paper



ÜBERSICHT

Die Suche nach effektiven Lösungen für Probleme im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung spielt bei der Entwicklung neuer Produkte eine zunehmend wichtigere Rolle. So gut wie alle Dinge sind dem Kreislauf von Erwärmen und Abkühlen unterworfen, und für viele Produkte wie moderne elektronische Geräte, medizinische Geräte sowie Heizungs- und Klimasysteme ist die Wärmeregulierung eine wichtige Voraussetzung dafür, eine Überhitzung zu vermeiden und eine optimale Funktionsweise sicherzustellen. Hersteller, die effiziente Lösungen für die Probleme bei der Wärmeübertragung bereitstellen können, haben somit einen deutlichen Wettbewerbsvorteil. Eine benutzerfreundliche Anwendung für die Strömungssimulation wie SOLIDWORKS® Flow Simulation bietet Ihnen Tools, die es Ihnen ermöglichen, selbst die schwierigsten Probleme bei der Wärmeübertragung schnell und kostengünstig zu lösen.

WÄRMEÜBERTRAGUNG IST ALLGEGENWÄRTIG

Die Auswirkungen von Temperatur auf die Produktleistung sind immer ein wesentlicher Faktor bei Konstruktionsüberlegungen für Produkte gewesen, die entweder der natürlichen Erwärmung bzw. Abkühlung unterliegen oder eigenständig Steigerungen bzw. Senkungen der Temperatur generieren. In der heutigen Zeit nimmt die Anzahl und Komplexität der mit der Wärmeübertragung verbundenen Probleme, für die die Produktkonstrukteure eine Lösung finden müssen, ständig zu. Dies gilt insbesondere für bestimmte Produkttypen wie Handhelds, medizinische Geräte und intelligente Systeme für Heizung, Belüftung und Klimatisierung (HVAC-Systeme).



Bei der Entwicklung von medizinischen Geräten haben die Ingenieure die Aufgabe, innovative Konstruktionen zu entwerfen. Dabei wird häufig eine Strömungssimulation verwendet, um die thermischen Leistungseigenschaften von neuen Konzepten zu bewerten.

Der traditionelle Ansatz beim Wärmemanagement besteht darin, physische Prototypen zu testen und dabei die Auswirkungen von Temperaturveränderungen und den Wärmetransfer von einer Komponente auf die andere zu messen. Der Einsatz von physischen Prototypen ist nicht nur zeitaufwändig und kostspielig, sondern bietet für die Lösung von Problemen im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung kaum eine oder gar keine Möglichkeit, was auf Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Miniaturisierung und der Verwendung von Sensoren in geschlossenen Systemen zurückzuführen ist. Um die fehlenden Einblicke in die wirklichen Vorgänge in einer Konstruktion in Bezug auf die Wärmeübertragung auszugleichen, neigen viele Ingenieure zu Überkonstruktionen, um etwaige Probleme mit der Wärmeübertragung im Vorfeld zu unterbinden.

In Zeiten der globalen Wirtschaft können Überkonstruktionen als Mittel zur Lösung möglicher Probleme bei der Wärmeübertragung jedoch die Wettbewerbsfähigkeit schwächen. Ebenso können Unterkonstruktionen zu Überhitzung und Produktversagen führen. In der modernen Wettbewerbsumgebung können die Hersteller sich den Zeitaufwand und die Kosten, die durch konventionelle Prototypenlösungen für Probleme mit der Wärmeübertragung entstehen, einfach nicht mehr leisten. Darüber hinaus kann das Verständnis für Probleme mit der Wärmeübertragung sowie eine effektive Lösung derer dabei helfen, den Zeitaufwand zu verringern, die Prototypkosten zu senken und die Qualität sicherzustellen. Zudem kann für die Einführung von Innovationen gesorgt werden, die für den Erfolg des Unternehmens entscheidend sind. Die CFD-Analysesoftware (Computational Fluid Dynamics=numerische Strömungsmechanik) kann Ihnen dabei helfen, diese Ergebnisse zu erzielen.

Damit die Konstrukteure elektronischer Geräte auf den Trend in Richtung Miniaturisierung reagieren können, müssen sie Lösungen für mehrere Probleme bei der Wärmeübertragung finden, wofür sie die Strömungssimulation verwenden können.

STRÖMUNGSSIMULATION BIETET MEHR ALS NUR ANALYSEN DER AERODYNAMIK

Viele Ingenieure halten CFD-Analyseanwendungen, auch bekannt als Strömungssimulation, für virtuelle Windkanäle. Sie sind der Meinung, dass ihre Verwendung primär darin besteht, den Luftwiderstand durch die Verbesserung der Aerodynamik von Fahrzeugen zu verringern. Aber gerade aus dem Grund, dass die Strömungssimulation ursprünglich für aerodynamische Konstruktionen eingesetzt wurde, bietet diese Technologie ein großes Potential bei der Lösung von Problemen mit der Wärmeübertragung.

Jetzt ist eine neue Generation von CFD-Tools zur Bewältigung der Herausforderungen bei der Wärmeübertragung verfügbar. Diese Tools dienen nicht einfach nur dazu, Lösungen für die Verringerung des Luftwiderstands bei Fahrzeugen zu finden, sondern sie sind dazu da, Möglichkeiten für eine maximale Kühlung durch die Optimierung der Strömung zu schaffen und somit für sichere und verlässliche Produkte zu sorgen, die nicht durch thermische Effekte nachteilig beeinträchtigt werden. Die gleiche Technologie, mit der sich der Luftstrom um eine Fahrzeugkarosserie oder einen Flugzeugrumpf simulieren lässt, kann auch den Luftstrom innerhalb eines Gehäuses simulieren und somit Auskunft darüber geben, wie sich dieser Luftstrom auf die Temperatur und die Leistung kritischer Komponenten auswirkt.

Die Verwendung von Kühlkörpern für das Wärmemanagement stellt nur in bestimmten Fällen eine geeignete Lösung dar. Viele Hersteller sind deshalb auf der Suche nach zusätzlichen strömungsbasierten Kühllösungen. Bei den Wärmerohren beispielsweise kommt eine Kombination aus dem Übergang zwischen Evaporations- und Kondensationsphase und thermoelektrischen Kühlern zum Einsatz, bei denen elektrischer Strom für die Wärmeübertragung verwendet wird, um die entsprechende Kühlung der Komponenten sicherzustellen.

Mithilfe einer Strömungssimulation können Sie feststellen, inwiefern diese verschiedenen Ansätze für die Wärmeübertragung erfolgsversprechend sind, bevor Sie zum Bau von Prototypen übergehen. So haben Sie bei der Produktentwicklung die Möglichkeit, die Temperaturverteilung, den Wärmefluss und die Luftzirkulation zu vergleichen. Durch dieses Wissen können Sie innovative neue Konzepte kosteneffizienter analysieren. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie sich mit der Konstruktion von Hightech-Elektronikprodukten, Konsumgütern, medizinischen Geräten, Heizungs- und Klimasystemen oder industriellen Heizungen bzw. Kühlern befassen. Durch die Strömungssimulationssoftware erhalten Sie ein tieferes Verständnis für das Problem und können somit bessere Lösungen finden.

„Mit SOLIDWORKS (Flow Simulation) sind unsere Konstrukteure während der Konstruktion der Komponente und des Systems in der Lage, die physikalischen Vorgänge zu simulieren. Dies führt zu Produktinnovationen, die bei der End-Validierung ausgereifter sind.“

Anthony Macaluso
Leiter des Bereichs
Produktdesign
Nuvera Fuel Cells, Inc.



EIN TYPISCHES BEISPIEL: NUVERA FUEL CELLS

Wasserstoff ist das Element, das im Universum am häufigsten vorkommt, und Nuvera Fuel Cells, Inc. arbeitet daran, es zur sauberen, sicheren und effizienten Energiequelle von morgen zu machen. Als weltweit führendes Unternehmen in der Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellen und Prozessoren ist Nuvera mit seinen aktiven kommerziellen Anwendungen bei der Ausnutzung des unglaublichen Potentials der Wasserstoffenergie bahnbrechend.

Bei Nuvera wird SOLIDWORKS Flow Simulation verstärkt eingesetzt, um die Entwicklung von Brennstoffzellen- und Wasserstoffherzeugersystemen zu beschleunigen. Die Konstrukteure des Unternehmens verwenden die Software, um vorläufige Analysen von Wasser- und Gasströmungen zu erstellen.

„Der Wasser-Gas-Umwandlungsprozess stellt den Kern unserer Technologie dar“, erklärt Anthony Macaluso, Leiter des Bereichs Produktdesign. „Unser Hauptproblem besteht darin, die Umwandlung so effizient wie möglich zu gestalten, ob es nun innerhalb des Brennstoffzellenstapels oder in unserem Wasserstoffherzeuger geschieht. Mit SOLIDWORKS (Flow) Simulation sind unsere Konstrukteure während der Konstruktion der Komponenten und des Systems in der Lage, die physikalischen Vorgänge zu simulieren. Dies führt zu Produktinnovationen, die bei der End-Validierung ausgereifter sind.“

Mithilfe der Lösungen von SOLIDWORKS, darunter SOLIDWORKS Flow Simulation, konnte Nuvera seine Entwicklungszyklen um 25 Prozent verkürzen, die Entwicklungskosten um 33 Prozent senken, die Kosten für Nacharbeiten und Ausschuss um 20 Prozent reduzieren und sich einen erheblichen Marktanteil in dem Bereich der Brennstoffzellen für Gabelstapler sichern.

KÜHLUNG VON ELEKTRONISCHEN GERÄTEN

Für immer mehr Produktkonstruktionen ist die Verwendung von Leiterplatten und elektronischen Komponenten erforderlich. Viele neue Produkte, darunter Computer, Smartphones, Tablet-PCs, Spielkonsolen, MP3-Player und medizinische Geräte, würden ohne den Einsatz von Elektronik nicht funktionieren. Leiterplatten und elektronische Komponenten erzeugen Wärme. Die Verwaltung dieser Wärme, sei es durch den Abtransport derselben von sensiblen Bereichen oder durch die Verwendung von Flüssigkeitsströmungen zum Kühlen von kritischen Komponenten, ist für die erfolgreiche Entwicklung von elektronikbasierten Produkten unabdingbar.

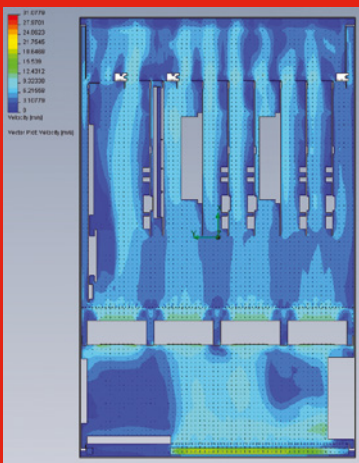
Die Analyse der Abkühlgeschwindigkeit von elektronischen Komponenten innerhalb eines mechanischen Gehäuses ist äußerst wichtig, jedoch bei physischen Prototypen nahezu unmöglich, insbesondere im Hinblick auf den Miniaturisierungstrend. Da die Produkte immer kleiner werden (der iPod® beispielsweise hat sich von seiner ursprünglichen Größe eines Kartenspiels auf die Größe einer Streichholzschachtel verkleinert), ist der Einblick in das Verhalten bei der Wärmeübertragung nicht nur schwieriger, sondern hinsichtlich der Bewertung der Kühlleistung auch viel wichtiger geworden. Es gibt keine ausreichend kleinen Sensoren, die solche Informationen sammeln könnten. Die einzige Möglichkeit zur genauen Bestimmung, ob bei kleinen Kühlsystemen die Elektronik ausreichend gekühlt wird, ist die Verwendung von Strömungssimulationen.

Die Funktionen für die Strömungssimulation bieten viel mehr als nur eine Bewertung der aktuellen Leistung Ihrer Konstruktion in Bezug auf die Wärmeübertragung. Sie können die Ergebnisse dazu verwenden, die Kühlkomponenten (z. B. Ventilatoren oder Kühlkörper) zu optimieren, zu rekonfigurieren oder ihre Größe anzupassen, um die Kühlleistung zu verbessern.

Soll zum Abtransport der Wärme aus diesem Bereich ein Wärmerohr verwendet werden? Welche Größe soll das Wärmerohr haben? Ist ein thermoelektrisches Peltierkühlelement bei dieser Konstruktion sinnvoll? Gibt es alternative Materialien, die zur Verbesserung der Leistung des Wärmerohrs verwendet werden können? Auf solche Fragen kann eine Strömungssimulation, auch in Kombination mit einer thermischen Analyse, genaue und verlässliche Antworten liefern.

„Mit SOLIDWORKS Flow Simulation konnten wir nicht nur unsere Produktivität und Effizienz steigern, sondern auch Herausforderungen bei der Wärmeübertragung meistern, die anders nicht zu bewältigen gewesen wären.“

Bernd Knab
Entwicklungsmanager
POLYRACK Tech-Group



EIN TYPISCHES BEISPIEL: POLYRACK TECH-GROUP

Für effektive Verpackungen von elektronischen Rack-Systemen mit mehreren Leiterplatten, die komplexe Herausforderungen hinsichtlich der Wärmeübertragung mit sich bringen, ist das Fachwissen eines Unternehmens wie der POLYRACK Tech-Group gefragt. Dieser deutsche Hersteller ist ein führender Anbieter von integrierten Verpackungslösungen für die Elektronikbranche.

Mit SOLIDWORKS Flow Simulation hat POLYRACK die Möglichkeit, schnelle Simulationen in Bezug auf das Verhalten bei der Wärmeübertragung in Gehäusekonstruktionen zu erstellen, die zu 90 Prozent für spezifische Anwendungen angepasst sind. Durch diese Erkenntnisse sind die Konstrukteure von POLYRACK in der Lage, die Kühlleistung zu verbessern und gleichzeitig Zeit und Kosten einzusparen. Die Strömungssimulationen haben beispielsweise ergeben, dass bei einem Gehäuse mit 10 verschiedenen Hauptplatinen der Einsatz von acht kleinen Ventilatoren für die Kühlung des Systems wesentlich effektiver ist als die in der ursprünglichen Konstruktion vorgesehene Verwendung von vier großen Ventilatoren.

„Es kommt darauf an, die ideale Luftströmung über den elektronischen Komponenten zu erreichen“, so Entwicklungsmanager Bernd Knab. „Bei Rack-Systemen ist es oft der Fall, dass die Platine, die in der Nähe des Ventilators platziert ist, den Hauptteil des Luftstroms abbekommt, während eine andere, die sich etwas darunter befindet, nicht ausreichend gekühlt wird. Mithilfe von SOLIDWORKS Flow Simulation konnten wir feststellen, dass durch die Platzierung von perforierten Metallplatten vor den Ventilatoren und der Neupositionierung von Leiterplatten der Luftstrom besser verteilt und somit eine homogene Kühlung des gesamten Systems gewährleistet werden kann ... Zusätzlich zur Optimierung des Kühlungssystems hilft uns SOLIDWORKS Flow Simulation dabei, durchschnittlich zwei Prototypen bei jedem Projekt einzusparen.“

Durch die Einführung von SOLIDWORKS Flow Simulation und des dazugehörigen elektronischen Kühlmoduls konnte POLYRACK seine Entwicklungszeit von drei Monaten auf zwei Wochen reduzieren, zwei Prototypenbauzyklen einsparen, ein neues Beratungsgeschäft für Strömungssimulationen aufbauen sowie effektive Ansätze bei der Konstruktion von Kühlsystemen entwickeln.

OPTIMIERUNG VON HVAC-SYSTEMEN

Im Bereich der Heizungs- und Klimasysteme wurden bisher ungenaue Formeln und Auslastungsschätzungen zur Bestimmung der Kapazitätsgröße von Systemen verwendet, die bestimmten Gebäudeanforderungen entsprechen. Zur Sicherstellung, dass die HVAC-Systeme auch wirklich die erforderliche Leistung liefern, ging der Trend bei diesen Schätzungen in Richtung Überkapazität. Anders ausgedrückt: Die Größe der Heizungs- und Klimasysteme wurde nicht exakt angepasst, und in der Branche herrschte ein Hang zur Überkapazität, um die erforderliche Leistung sicherzustellen.

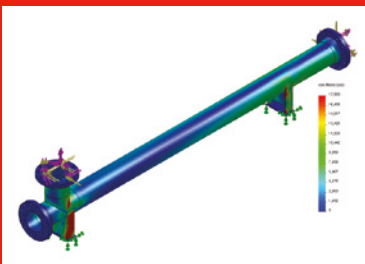
Allerdings geraten die Anbieter von Heizungs- und Klimasystemen in Zeiten steigender Energiekosten und einer zunehmenden Bedeutung von Energieeinsparungen, insbesondere für Kunden, die für ihre Gebäude ein Umweltzertifikat erhalten möchten, zunehmend unter Druck, ihre Systeme genauer an die spezifischen Kundenanforderungen anzupassen. Die Immobilienbesitzer sind nicht dazu bereit, die Betriebskosten für eine 4,4-kWh-Anlage zu tragen, wenn eine 2,9-kWh-Anlage ausreichend wäre. Ebenso wenig möchte ein Fabrikbetreiber eine industrielle Heizungs- bzw. Kühlanlage verwenden, die größer ist und mehr Energie verbraucht als unbedingt erforderlich.

Die Hersteller von Heizungs- und Klimasystemen sind mit dem Problem konfrontiert, eine höhere Genauigkeit bei der Systembereitstellung bieten zu müssen, um den Kunden verdeutlichen zu können, wie gut die Kapazität eines Systems bestimmten Anforderungen entspricht. Gleichzeitig jedoch hatten sie bisher keine Möglichkeit, die zahlreichen potentiellen Anwendungen ihrer Systeme an einem Prototyp zu testen. In den meisten dieser Fälle wäre ein Prototypentest kostspielig und unpraktisch. Eine Strömungssimulation kann sich in dieser Situation jedoch als hilfreich erweisen.

Durch die Verwendung von CFD-Analysen können die Anbieter von Heizungs- und Klimasystemen das Verhalten des Luftstroms in beliebigen Gebäudearten kostengünstig simulieren, unabhängig davon, ob die Anlage für Heizung, Kühlung oder Belüftung verwendet werden soll. Zusätzlich zu der Möglichkeit, die Kühlkapazität genau zu messen und den Kunden demonstrieren zu können, wie exakt diese Kapazität an ihre Anforderungen angepasst ist, können die Anbieter von Heizungs- und Klimasystemen die Strömungssimulation dazu verwenden, die Systemleistung zu verbessern, indem sie Komfortparameter innerhalb bestimmter Gebäude oder Umgebungen berechnen und gleichzeitig die Kosten senken. Dadurch können sie sich einen wirklichen Wettbewerbsvorteil sichern.

„Mithilfe der SOLIDWORKS (Flow) Simulation konnten wir sechs verschiedene Konzepte prüfen und testen und so eine optimale Konstruktion in weniger als drei Monaten präsentieren. Wir haben uns die Kosten für zwei Jahre Arbeit sowie 100.000 US-Dollar für Prototypen gespart und dabei eine Idee für eine verbesserte Wärmeübertragung zur Patentreife gebracht. Dies ist für uns ein echter Wettbewerbsvorteil.“

Craig Tiras, P.E.
Vice President of Engineering and Design
Gaumer Process



EIN TYPISCHES BEISPIEL: GAUMER PROCESS

Wenn Unternehmen aus der verarbeitenden Industrie, einschließlich der Öl-, Gas-, Lebensmittel- und Abwasseraufbereitungsindustrie sowie der Petrochemie, Bedarf an elektrischen Prozessheizern haben, ist Gaumer Process oft ihre erste Wahl. Das liegt daran, dass dieser in Houston ansässige Hersteller seit mehr als 30 Jahren in der Entwicklung der Technologie für elektrische Prozessheizter tätig ist und mehrere Patente für seine elektrischen Prozessheizter, Systeme und Steuerungen besitzt.

Gaumer Process verwendet SOLIDWORKS Flow Simulation zur Verbesserung der Leistung bei der Wärmeübertragung. So haben die Konstrukteure des Unternehmens beispielsweise angenommen, dass eine interne Konstruktion aus Leitblechen die Wärmeübertragung ihrer elektrischen Prozessheizter steigern könnte.

Ohne die Tools von SOLIDWORKS Simulation hätten die Konstrukteure von Gaumer sich höchstwahrscheinlich für eine Konstruktion aus sich überkreuzenden Leitblechen entschieden. Theoretisch würde dies die Leistung vierfach steigern, jedoch einen mühevollen Optimierungsprozess mit dem systematischen Ausprobieren nach sich ziehen. Dieser Prozess hätte drei Jahre in Anspruch genommen. Durch die Verwendung von SOLIDWORKS CFD und der Software für thermische Analysen, mit der Simulationen der Wärmeübertragung für mehrere Konzepte möglich sind, konnte Gaumer jedoch feststellen, dass eine optimierte Konstruktion aus scherenförmig angeordneten Leitblechen die beste Lösung ist.

„Mithilfe von SOLIDWORKS (Flow) Simulation konnten wir sechs verschiedene Konzepte prüfen und testen und so eine optimale Konstruktion in weniger als drei Monaten präsentieren“, erklärt Craig Tiras, P.E., Vice President Engineering and Design. „Wir haben uns die Kosten für zwei Jahre Arbeit sowie 100.000 US-Dollar für Prototypen gespart und dabei eine Idee für eine verbesserte Wärmeübertragung zur Patentreife gebracht. Dies ist für uns ein echter Wettbewerbsvorteil.“

Durch die Implementierung der Tools von SOLIDWORKS Simulation, darunter SOLIDWORKS Flow Simulation, konnte Gaumer Process seinen Entwicklungszyklus von drei Jahren auf drei Monate verkürzen, 100.000 US-Dollar Prototypkosten einsparen, die Materialkosten um 75 Prozent reduzieren und die Möglichkeiten zur Visualisierung der Systemleistung verbessern.

VORTEILE DER STRÖMUNGSSIMULATION

Die Vorteile der Verwendung von Strömungssimulationen zur Lösung von Problemen bei der Wärmeübertragung sind offensichtlich und ausreichend dokumentiert. In einer Studie aus dem Jahr 2008 hat die Aberdeen Group nachgewiesen, dass Unternehmen, die drei oder mehr Simulationstypen verwenden, die Anzahl der physischen Prototypen um 37 Prozent senken konnten. Diese Ergebnisse haben die Aberdeen Group dazu veranlasst, im Jahr 2011 eine spezielle Studie zur CFD-Analyse durchzuführen, um die Auswirkungen von Strömungssimulationen festzustellen. Diese Studie („Optimizing Product Development Time by Using CFD as a Design Tool“) hat ergeben, dass führende Unternehmen seit der Implementierung von CFD in ihren Entwicklungsprozess die Entwicklungszeit um 28 Prozent verkürzen, die Produktionskosten um 24 Prozent senken sowie die Herstellung von physischen Prototypen um 23 Prozent reduzieren konnten.

Diese Unternehmen konnten die genannten erheblichen Produktivitätssteigerungen erzielen, weil sie die Möglichkeit erhielten, das Verhalten von strömenden Medien zu visualisieren, was es den Konstrukteuren und Ingenieuren ermöglichte, bessere Einblicke in die Probleme bei der Wärmeübertragung zu erlangen. Insbesondere das Verständnis dafür, wie Fluidströmungen Komponenten kühlen und die Wärme übertragen, bietet die Möglichkeit, die Konstruktionen für Spitzenleistungen zu optimieren.

Mit zunehmender Komplexität entstehen Fälle, bei denen die Konstruktion den Auswirkungen von mehreren physischen Kräften, etwa Wärme, Spannung und Reibung, gleichzeitig ausgesetzt ist. Das Verständnis dafür, wie diese Kräfte sich gemeinsam auf die Konstruktion auswirken und wie Fluidströmungen die Reaktion der Konstruktion in Bezug auf diese Kräfte beeinflussen, ist nicht intuitiv, sondern erfordert Simulationen, darunter Strömungssimulationen.

Mithilfe von Tools für die Strömungssimulation können kostspielige Prototypen vermieden, die Entwicklungszyklen verkürzt und innovative Ansätze auf kostengünstige Weise geprüft werden. Der Druck des Wettbewerbs macht es erforderlich, nach Möglichkeiten zu suchen, die eigenen Produkte von der Konkurrenz abzuheben. Dies kann durch eine Fokussierung auf Qualität und höhere Zuverlässigkeit oder durch die Einführung von Innovationen erfolgen. Die Technologie für Strömungssimulationen kann dabei helfen, alle drei Kriterien zu erfüllen.

„Durch die Verwendung von SOLIDWORKS Flow Simulation konnten wir einige grundlegende Ideen zur Konstruktion von Sedimentationssystemen neu bewerten und die Leistung durch die Verbesserung der Trennung von Wasser und Rückständen um 25 Prozent erheblich steigern.“

Travis Kenworthy
Konstrukteur
ClearStream Environmental, Inc.

SCHNELLE FAKTEN

Seit der Neuausrichtung ihrer aktuellen Prozesse für die Strömungssimulation hin zur Bewertung von Produktverhalten haben führende Unternehmen Folgendes erreicht:

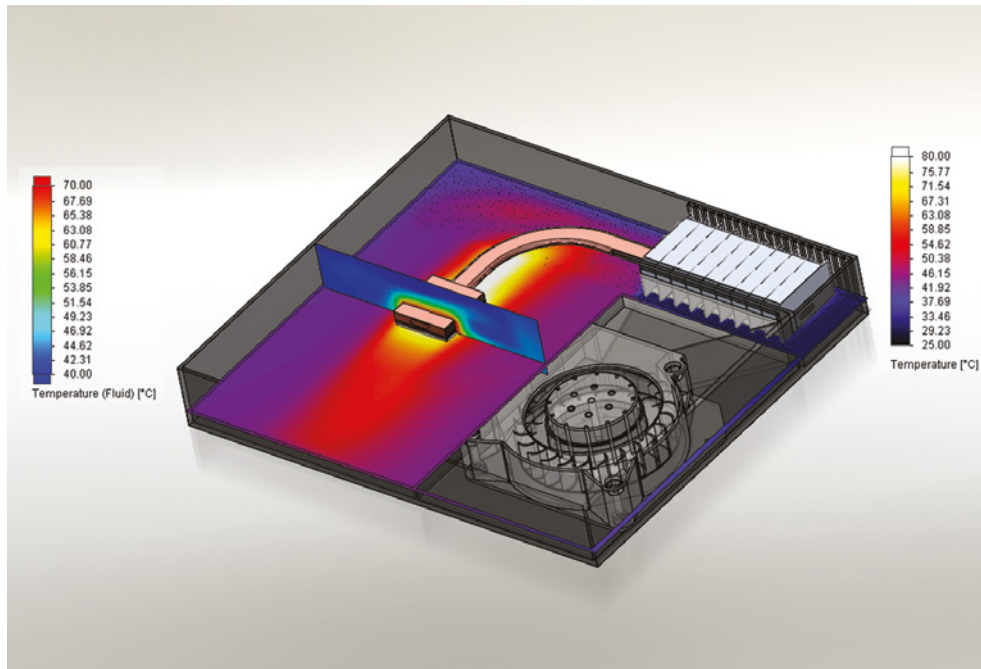
✓
Verkürzung der
Entwicklungszeit
um **28%**

✓
Senkung der
Produktkosten
um **24%**

✓
Verringerung der
Produktion von
physischen
Prototypen
um **23%**

LÖSEN VON PROBLEMEN BEI DER WÄRMEÜBERTRAGUNG MIT SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

Um die Vorteile der Verwendung von Strömungssimulationen zu realisieren und thermische Probleme schnell und kostengünstig zu lösen, ist eine CAD-integrierte Anwendung wie SOLIDWORKS Flow Simulation die ideale Wahl. Die Probleme bei der Wärmeübertragung können sehr komplex sein. Auf die Tools zur Lösung dieser Probleme muss dies jedoch nicht zutreffen. SOLIDWORKS Flow Simulation arbeitet innerhalb der SOLIDWORKS Konstruktionsumgebung, was dafür sorgt, dass CFD-Analysen benutzerfreundlich und produktiv sind.



SOLIDWORKS Flow Simulation bietet zahlreiche Funktionen für die Analyse von Strömungsverhalten und Wärmeübertragung, die die Konstrukteure dazu verwenden können, bessere Einblicke in das Produktverhalten bei verschiedenen Anwendungen zu erhalten.

„Durch die Kombination aus unserem Know-how, der Integration von SOLIDWORKS (Flow) Simulation und den zahlreichen Softwarefunktionen konnten wir unsere Entwicklungszeit auf die Hälfte verkürzen ... Wir optimieren den Konstruktionsprozess durch Simulation und nicht durch den Bau eines Prototyps nach dem anderen. So können wir ein präziseres und hochwertigeres Produkt herstellen.“

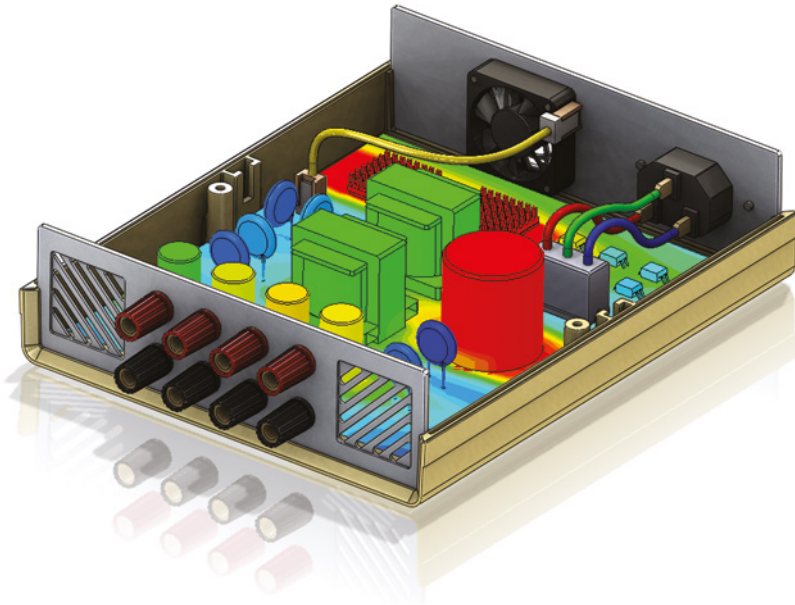
Carel Kriek
Chief Mechanical Engineer
Reutech Radar Systems

Mit SOLIDWORKS Flow Simulation können Sie schnell und unkompliziert Fluidströmungen, Wärmeübertragung und Strömungskräfte simulieren, die für den Erfolg Ihrer Konstruktion wichtig sind. Sie können interne und externe Strömungen simulieren, „Was-wäre-wenn“-Szenarien durchführen und schnell die Auswirkungen von Fluidströmungen, Wärmeübertragung und die in Beziehung stehenden Kräfte auf eingetauchte oder umgebende Komponenten analysieren. Somit erhalten Sie die Möglichkeit, die optimalen Abmessungen oder Strömungsbedingungen zur Erfüllung Ihrer Konstruktionsziele zu bestimmen. Sie können sogar die Auswirkungen von Verdichterlaufrad- und Lüfterbewegung mithilfe eines Drehkoordinatensystems vergleichen und bewerten.

SOLIDWORKS Flow Simulation ermöglicht es Ihnen, eine Vielzahl an thermischen Phänomenen zu simulieren, darunter Konvektion, Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Obwohl diese Tools für die Lösung zahlreicher Probleme im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung eingesetzt werden können, wurden zusätzlich zwei weitere Module entwickelt, die Ihnen dabei helfen, die Wärmeübertragung in Bezug auf spezielle Arten der Produktkonstruktion zu bewerten. Dazu gehören das Elektronik Kühlmodul und das HVAC-Modul.

SPEZIELLE TOOLS FÜR DIE KÜHLUNG ELEKTRONISCHER GERÄTE

Wie bei jeder Arbeit können die richtigen, für eine spezielle Aufgabe entwickelten Tools dabei helfen, den Job schneller und auf unkomplizierte Weise zu erledigen. Das elektronische Kühlmodul für SOLIDWORKS Flow Simulation ist solch ein geeignetes Tool. Diese CAD-integrierte Software wurde speziell dafür entwickelt, Ihnen dabei zu helfen, die thermische Leistung von Leiterplatten und elektronischen Komponenten in Ihrer Konstruktion zu testen und zu optimieren.



Das „Electronics Cooling-Modul“ für die SOLIDWORKS Flow Simulation ermöglicht es den Konstrukteuren, die thermischen Eigenschaften von Komponenten zu bewerten und den Kühlbedarf für Leiterplatten und Gehäusekonstruktionen genauer festzulegen.

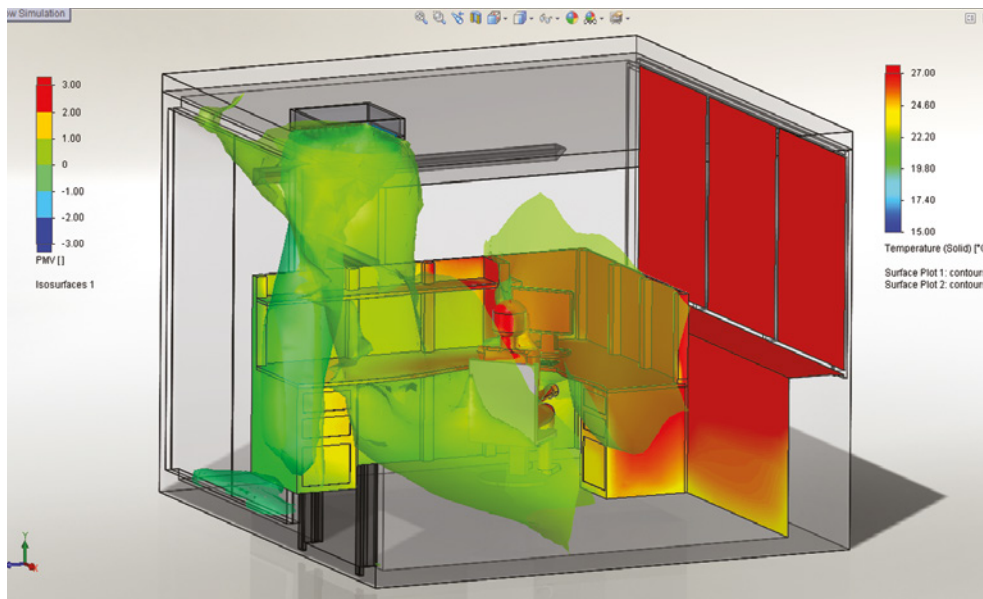
Mithilfe dieses leistungsstarken Moduls können Sie den Luftstrom durch Verschieben von Komponenten und Erstellen von Luftführungen und -kanälen noch einfacher optimieren, die gesamte thermische Leistung durch die Bewertung von Aufheiz- und Abkühlzyklen sowie der maximalen Temperatur im Belastungszustand validieren und die am besten geeigneten Kühlkörper durch die Bewertung der Auswirkung des Luftstroms auf die Leiterplatte auswählen. Darüber hinaus können Sie die thermischen Eigenschaften der Leiterplatte isolieren, damit Sie die Platzierung der Komponenten und die Verwendung von Wärmerohren, Wärmeleitpads und Schnittstellenmaterialien bewerten können. Die Auswahl und ideale Platzierung der Ventilatoranordnung kann eine enorme Auswirkung auf die gesamte thermische Leistung der Konstruktion haben.

Die branchenspezifischen Tools, die speziell für Maschinenbauingenieure entwickelt wurden, die sich mit der Konstruktion von Gehäusen für elektronische Komponenten befassen, sind benutzerfreundlich und bieten eine außergewöhnliche Simulationsleistung. Dies beinhaltet die Joulesche Erwärmung, bei der der direkte elektrische Strom bei Dauerleistung in elektroleitfähigen Feststoffen umgerechnet und automatisch in die Wärmeübertragungsberechnungen eingeschlossen wird. Ferner zählen dazu Doppelwiderstandsmodelle für Komponenten, mit denen die Genauigkeit der Ergebnisse durch Verwendung eines JEDEC-Standards verbessert wird, Wärmerohre, die einen einfachen Ansatz für die Modellierung dieser Technik für die Kühlung von Konstruktionen mit wenig Platz oder Konstruktionen mit Konduktionskühlung bieten, Leiterplattengeneratoren, die einen einfachen und standardmäßigen Ansatz zur Ermittlung der physikalischen Eigenschaften von vielschichtigen Leiterplatten bieten, sowie eine technische Datenbank, die eine Bibliothek mit Schnittstellenmaterialien, Ventilatoren, IC-Gehäusen, thermoelektrischen Kühlelementen und Doppelwiderstandskomponenten enthält.

SIMULATIONEN FÜR HVAC

Mit dem HVAC-Simulationsmodul für SOLIDWORKS Flow Simulation können Sie Fluidströmungen im Zusammenhang mit Systemen für Heizung, Lüftung und Klimatisierung zeitsparend simulieren. Dieses leistungsstarke CAD-integrierte Tool bietet Ihnen die Möglichkeit, die Auswirkung der Bewegung von Luft oder Gas innerhalb eines Raumes oder Gebäudes auf die Temperaturverteilung und die Komfortparameter zu berechnen. Zu diesen Komfortparametern zählen beispielsweise die voraussichtliche mittlere Bewertung (Predicted Mean Vote, PMV) und der voraussichtliche Anteil Unzufriedener (Predicted Percent Dissatisfied, PPD). Wenn Sie diese Werte kennen, sind Sie in der Lage, den Luftstrom zu optimieren und die Umgebungstemperatur in Arbeits- und Wohnumgebungen zu kontrollieren.

Das HVAC-Modul hilft Ihnen dabei, die Herausforderungen bei der Konstruktion von effizienten Heiz- und Kühlsystemen für große Anlagen, wie beispielsweise Stadien, Theater oder Einkaufszentren, zu meistern.



Mit dem HVAC-Simulationsmodul für SOLIDWORKS Flow Simulation können Konstrukteure die durch Heiz- und Kühlsysteme geschaffene thermische Umgebung genau analysieren sowie Komfortparameter dafür berechnen.

Mithilfe dieses Moduls können Sie den Luftstrom innerhalb einer großflächigen Umgebung verwalten und somit die optimale Temperatur für die zulässige Menschenmenge gewährleisten sowie das thermische Verhalten von Produkten unter bestimmten Bedingungen validieren, was über grundlegende Studien zum Luftstrom zur Sicherstellung von Wärmekomfort hinausgeht.

Darüber hinaus bietet dieses Modul branchenspezifische Tools, die speziell für Ingenieure entwickelt wurden, die sich mit der Entwicklung von großen HVAC-Systemen befassen. Sie erhalten Zugriff auf die folgenden benutzerfreundlichen und leistungsstarken Simulations-Tools: komplexe Strahlungsmodelle, die es Ihnen ermöglichen, die Auswirkung der durch die Sonne erzeugten thermischen Strahlung zu simulieren und die Bedeutung der Materialauswahl auf die Heizung und Kühlung besser zu verstehen, eine technische Datenbank mit einer Bibliothek für Baumaterialien und Tools zur Berechnung von Komfortparametern, die es Ihnen ermöglichen, die voraussichtliche mittlere Bewertung und den voraussichtliche Anteil Unzufriedener festzulegen, wodurch Sie die Möglichkeit erhalten, etwaige Probleme bereits vor der Entwicklung und Implementierung des HVAC-Systems zu erkennen und zu lösen.

OPTIMIEREN VON LÖSUNGEN FÜR DIE PROBLEME BEI DER WÄRMEÜBERTRAGUNG MIT SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

Die Probleme im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung werden immer komplexer, und eine effiziente Lösung dieser Probleme wird für den Erfolg eines Unternehmens im Wettbewerb zunehmend wichtiger. Hersteller, die mit Strömungssimulationen arbeiten, werden sich einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Herstellern sichern, die weiterhin auf physische Prototypen setzen, da sie die Probleme bei der Wärmeübertragung schneller lösen, verlässliche Produkte schneller auf dem Markt bringen und für den nachhaltigen Erfolg des Unternehmens wichtige Innovationen entwickeln können.

SOLIDWORKS Flow Simulation kann Ihnen dabei helfen, die Probleme bei der Wärmeübertragung besser zu lösen, unabhängig davon, ob Sie elektronische Geräte, Konsumgüter oder HVAC-Systeme entwickeln. Mithilfe der benutzerfreundlichen, CAD-integrierten und branchenspezifischen Tools können Sie Probleme beim Wärmemanagement bereits in einer frühen Phase des Entwicklungsprozesses erkennen, was es Ihnen ermöglicht, die Leistungsfähigkeit der Konstruktion zu verbessern, Prototypkosten zu senken und innovative, hochwertige Produkte schneller auf den Markt zu bringen.

Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, wie die SOLIDWORKS Flow Simulation-Lösungen Ihnen dabei helfen können, die Probleme bei der Wärmeübertragung effizient zu lösen und bessere Produkte zu entwickeln, besuchen Sie www.solidworks.de, oder rufen Sie uns an unter +49 (0)89 960 948 400.

Eine integrierte 3D-Entwicklungsplattform wie SOLIDWORKS hilft Ihnen, die Reise in die Zukunft der Verfahrens- und Anlagenentwicklung anzutreten und neue Möglichkeiten in Bezug auf Produktivität, Effizienz und Wachstum zu erreichen.

Die 3DEXPERIENCE Plattform bildet die Grundlage unserer, in 12 Branchen eingesetzten, Anwendungen und bietet ein breites Spektrum an Branchenlösungen.

Dassault Systèmes, die 3DEXPERIENCE® Company, stellt Unternehmen und Anwendern „virtuelle Universen“ zur Verfügung und rückt somit nachhaltige Innovationen in greifbare Nähe. Die weltweit führenden Lösungen setzen neue Maßstäbe bei Konstruktion, Produktion und Service von Produkten. Die Lösungen zur Zusammenarbeit von Dassault Systèmes fördern soziale Innovation und erweitern die Möglichkeiten, mithilfe der virtuellen Welt das reale Leben zu verbessern. Die Gruppe schafft Mehrwert für mehr als 190.000 Kunden aller Größenordnungen, in sämtlichen Branchen, in über 140 Ländern. Weitere Informationen finden Sie unter www.3ds.com/de.

