



GESPONSERT

CFD-Simulation in der Elektronik

Numerische Strömungssimulation für Ingenieure

01.04.2020

Kann ein Hardwaredesigner oder Konstrukteur Simulationswerkzeuge für Computational Fluid Dynamics (CFD) sinnvoll nutzen? Durchaus! Das Schlüsselwort heißt „branchenspezifisch“ und ermöglicht eine intelligente Verknüpfung der Praxis mit der Wissenschaft.



6SigmaET als branchenspezifisches CFD Tool am Ingenieursarbeitsplatz

(Bild: ALPHA-Numerics GmbH)

Eine durchschnittliche Designaufgabe wird zur wissenschaftlichen Studie

Die täglichen Praxisanforderungen an einem Ingenieur Arbeitsplatz, sei es der Konstrukteur oder der Hardwareentwickler, treffen bei physikalischen Analysewerkzeugen meist auf wissenschaftliche Detailkomplexität. Diese fordert ein besonderes Wissen bzgl. des zu nutzenden Solver-Algorithmus, Wandablösefunktionen oder insbesondere Wissen für die Diskretisierungsmethode des Simulationsraumes.

Dies war im Ingenieurstudium nicht enthalten! Der Konstrukteur hat vielleicht die physikalischen Grundlagen der Strömungsmechanik vermittelt bekommen, der Hardwaredesigner aber noch nicht einmal eine Vorlesungseinheit zum Thema Elektronikkühlung.

Aufgrund dieser Lücke und der Unsicherheit im Umgang mit komplexen Simulationswerkzeugen, wird bei vielen Unternehmen noch viel zu viel Engineering über reines Prototyping und die Trial & Error – Optimierung durchgeführt. Dies kostet viel Geld und besonders viel Zeit. Dabei hat sich die CFD-Welt seit ca. 10 Jahren in der Anwenderfreundlichkeit durch Automatismen und unkompliziertes Interfacing gegenüber anderen Werkzeugen stark verbessert. Man spricht sogar schon viel länger von „branchenspezifischen CFD-Simulationswerkzeugen“. Doch erst in den letzten 10 Jahren wurden die Tools so lösungsorientiert, daß jeder Ingenieur in der Elektronikentwicklung mit einer Weiterbildung zum Basiswissen in der Elektronikkühlung (empfohlen: 1. Tag der Cooling Days jedes Jahr im Oktober) und 1 Tag Softwareausbildung (6SigmaET-Tagesschulung bei Ihnen vor Ort) kompetent durchstarten kann.

Natürlich ist man nicht nach Tag 1 der Beherrscher aller Wärmewege! Aber durch eine gute Betreuung in der Startphase durch einen kompetenten Softwarelieferanten, kann jeder Konstrukteur oder Hardwaredesigner, welcher bereit ist über den Tellerrand hinauszuschauen, sehr schnell zum Spezialisten reifen.

Jetzt testen

Die branchenspezifische CFD-Software

Aufgrund der Einsatzbereiche einer CFD-Software in der Elektronik-Geräteentwicklung ist es eigentlich ein Leichtes, die Wissenschaft mit dem Ingenieurwesen zu verbinden und durch smarte Automatismen in der Software viele komplexe Einstellungen vorweg zu nehmen. Ein „branchenspezifisches“ CFD-Werkzeug bieten in diesem Fall der Produktentwicklung entsprechende Importfilter, Modellierungsfunktionen und Automatismen an.

- MCAD-Import z.B. via STEP-Daten “ohne” vorherige Geometrie-Vereinfachungen
- ECAD-Import z.B. via IDF & Gerber oder direkt über ODB++



Sich auf sicherem Fuß in der CFD Welt bewegen

(Bild: ALPHA-Numerics GmbH)

- Einfaches Zuweisen von Materialeigenschaften über Bibliotheken
- Intelligente Objekte wie Lüfter, Wärmetauscher, Pumpe für die Fluidbewegung
- Möglichkeiten zur Vorgabe Ihrer Testumgebung Indoor / Outdoor
- Definition von Wärmequellen wie Komponenten, feste Temperaturanbindungen oder Erwärmung durch stromdurchflossene Leiterzüge

Der Übersetzung durch den Vernetzer kann jeder Anwender sicher bewältigen

- Automatisierte Vernetzung für alle importierten oder modellierten Objekte
- Einfache Regeln für das Hinzufügen von lokalen Netzverfeinerungen
- Keine Limitierung durch komplexe Verknüpfung von Fluid- und Solid-Zellen
- Feinste Strukturen in sehr großen Räumen lassen die Netzgröße nicht explodieren
- Bis zu 700 mio. Zellen sind erlaubt – 80 mio. Zellen können auch mal über Nacht konvergieren
- Keine Konvergenzprobleme bei hohem Gitter-Aspekt-Ratio

Meist werden nach dem automatischen Vernetzen zwischen 5 und 15 Minuten zusätzlich investiert, um lokale Bereiche je nach Aufgabenstellung manuell weiter zu verfeinern und erwartete Temperatur- oder Geschwindigkeitsgradienten aufzulösen.

CFD-Solver speziell für den Anwendungsbereich „Elektronikkühlung“

- Ein Solver für alle Aufgaben – und trotzdem auf $\pm 1-3$ Kelvin genau
- Löst Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung gekoppelt
- Schnell und robust, da optimiert für die typischen Temperaturbereiche, Geschwindigkeiten und Druckverhältnisse im Elektroniksektor
- Multicore-fähig, Clusterfähig, Windows oder Linux-basiert
- Kann auch über Skript gesteuert werden

In der Konzeptphase können mit wenigen Angaben schon Simulationsergebnisse erzeugt werden, welche strategische Designunterstützungen erleichtern und die Weichen für das richtige Kühlkonzept frühzeitig stellen. Liegen in einer späteren Entwicklungsphase Details wie das PCB-Layout, die Komponentenauswahl und die geplanten Werkstoffe vor – ist der einzige Faktor eine falsche Abschätzung der applikationsabhängigen Verlustleistungen, welche größere Ergebnistoleranzen als 1-3 K verursachen könnten.



Evaluieren sie die Software „und“ den Anwendersupport!

(Bild: ALPHA-Numerics GmbH)

Kaufen sie nicht die Katze im Sack

Aufgrund der doch sehr unterschiedlichen Qualitäten der Softwaretools und der zugehörigen technischen Betreuungshotline wird eine Testphase dringendst empfohlen. Diese wird von den meisten Anbietern kostenlos angeboten. Um einen objektiven Eindruck zu verifizieren, sollten sie unter anderen folgende

Punkte mit eigener Gewichtung Ihrer Evaluierungskriterien hinzufügen:

Anwenderfreundlichkeit

- Suche nach Funktionen
- Funktionsumfang
- Importmöglichkeiten von CAD und Hardwaredaten

- Intelligente Objekte für das Elektronikdesign (Lüfter, PCB, Layout, Via, Kühlkörper)
- Auswertemöglichkeiten

Physikalische Umsetzung der Aufgabenstellung

Komplexität der Vernetzung

- Mehr oder weniger automatisch
- Manuelles Vernetzen „leicht“ möglich
- Schnelles und robustes vernetzen

Physikalische Möglichkeiten der Berechnung

- Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung
- Multifluidberechnung (Fluidkühler in Luftumgebung gleichzeitig berechnen)
- Joulesche Berechnung (bestromte Leiterstrukturen)
- Eingeschwungener Zustand oder zeitliche Betrachtung möglich

Auswertemöglichkeiten

- Export von Temperaturtabellen nach Excel
- Einfache Visualisierung von Oberflächentemperaturen
- Graphische Darstellung der Wärmewege
- Ergebnisschnitte mit Temperatur, Druck, Geschwindigkeit
- Animierte Luftbewegung

Wichtig aber bei der Auswahl oft unterschätzt: technischer Support vom Anbieter

- Jederzeit gut erreichbar
- Schnelle Reaktionsfähigkeit

- Technischer Ansprechpartner: nicht nur Software, auch Elektronikkühlung
- Sehr gutes und flexibles Schulungsangebot
- Dienstleister für evtl. Zuarbeit bei Auftragsspitzen

Trauen Sie sich – es ist gar nicht so schwer!

Jetzt testen

Advertorial - Was ist das?



Dieses Advertorial wird Ihnen von ALPHA-Numerics GmbH zur Verfügung gestellt. Über Advertorials bieten wir Unternehmen die Möglichkeit relevante Informationen für unsere Nutzer zu publizieren. Gemeinsam mit dem Unternehmen erarbeiten wir die Inhalte des Advertorials und legen dabei großen Wert auf die thematische Relevanz für unsere Zielgruppe. Die Inhalte des Advertorials spiegeln dabei aber nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider.

Advertorial - Was ist das?

Über Advertorials bieten wir Unternehmen die Möglichkeit relevante Informationen für unsere Nutzer zu publizieren. Gemeinsam mit dem Unternehmen erarbeiten wir die Inhalte des Advertorials und legen dabei großen Wert auf die thematische Relevanz für unsere Zielgruppe. Die Inhalte des Advertorials spiegeln dabei aber nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider.