



ALPHA-Numerics GmbH
Römerstraße 32
56355 Nastätten

[Angebotsanfrage und Projektklärung](#)
Herr Tobias Best
Tel: +49 6772 969 3430
tobias.best@alpha-numerics.de

Die ALPHA-Numerics GmbH ist Anbieter und Dienstleister im Bereich der CFD-gestützten Temperatursimulation.

1. Wir vertreiben die Produkte des Herstellers FutureFacilities als exklusiver Händler und bilden Anwender im Umgang mit der Software 6SigmaET aus. Zusätzlich bieten wir eine deutsch- und englischsprachige Hotline für unsere Lizenzkunden (DACH, Italien, Spanien und Osteuropa).
2. Durch unser paralleles Angebot für Auftragssimulationen bieten wir Interessenten an, als verlängerte Werkbank, in enger Zusammenarbeit mit Ihrer Entwicklung, den Part der thermischen Simulation von Elektronikbaugruppen oder ganzen Geräten zu übernehmen.
Als Spezialist für die Elektronikkühlung beraten wir Sie gerne in Anlehnung an die Simulationsergebnisse über Optimierungspotentiale in Ihrer Applikation.

Welche Daten werden benötigt?

Um eine saubere Aufwandsabschätzung erstellen zu können, sollte als erstes die Aufgabenstellung klar definiert sein. Aufgrund dieser Aufgabenstellung kann in der Folge der Detailgrad für ein physikalisch richtiges Modell festgelegt werden. Letztendlich spart man mit dem Grundsatz "nur so viele Details wie nötig" Zeit und Geld!

Befindet man sich noch in der Konzeptphase, liegen Layoutdetails und eventuell eine konkrete Komponentenauswahl noch gar nicht vor. In dieser Phase werden von den Simulationsergebnissen aber auch keine Genauigkeiten von ± 1 K erwartet. Oft ist es im Aufwand ein Unterschied, ob man sich lediglich für die Temperaturverteilung im eingeschwungenen Zustand interessiert oder man die zeitliche Aufwärmung bei getaktet belasteten Komponenten mit einem temperaturgeregelten Lüfter anschauen möchte.

Dementsprechend ist dieses Dokument wie folgt strukturiert:

- **Angebotsanfrage**
 - benötigte technische Details für eine Aufwandsabschätzung
 - Variable Angebotsgestaltung und Abrechnungsmöglichkeiten
- **Projektstart**
 - benötigte Details bezugnehmend auf die Aufgabenstellung
 - Konzeptlevel
 - Detailmodell je nach Datenbereitstellung und Aufgabe
 - typischer Dienstleistungsablauf
 - Möglichkeiten der Berichterstattung
 - Möglichkeiten des 3D Modelldatenversands & kostenloser Viewer
 - Möglichkeiten der Ergebnisbesprechung und Optimierungsberatung

Benötigte technische Details für eine Aufwandsabschätzung

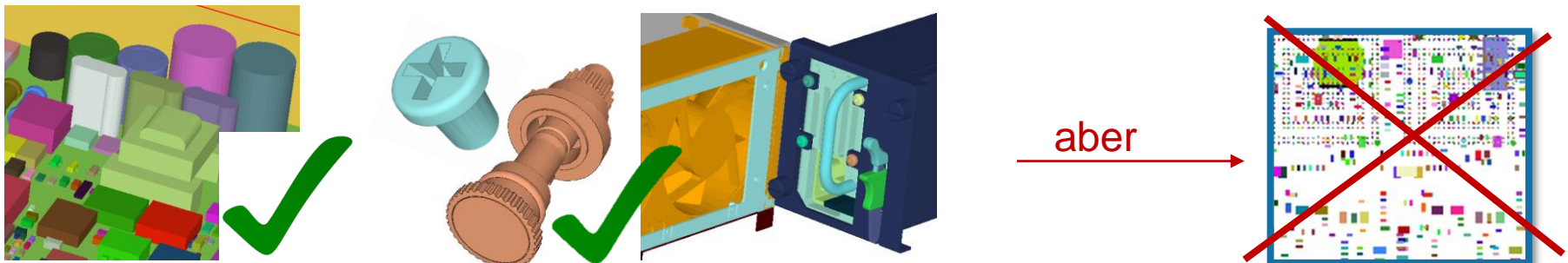
Um uns ein Bild von ihrer Applikation machen zu können, fragen wir für jede Aufwandsabschätzung nach einer "STEP"-Datei, welche Ihr gesamtes Produkt oder die spezifische Baugruppe beinhaltet. Bitte senden sie uns diese per Email, wenn sie gezippt nicht größer als 20 MB ist, oder setzen sie sich mit unserem Support (support@alpha-numeric.de) kurz in Verbindung, um Ihnen einen Kundenbereich auf unserem Upload-Server bereitzustellen. Gerne können Sie uns aber auch einen Downloadbereich auf Ihrem File-Transfer-Server einrichten.

NDA

Um den Datenaustausch möglich zu machen, ist oft ein unterschriebener NDA gefragt. Bitte senden Sie uns diesen an tobias.best@alpha-numeric.de. Wir prüfen und senden den NDA innerhalb 1 Tages unterzeichnet an Sie zurück. Bitte vermerken Sie kurz, ob Ihnen ein unterschriebener Scan mit Firmenstempel ausreicht, oder Sie das Original per Post benötigen!

STEP-Daten

Bitte investieren sie keine Zeit in eine vorweggenommene Vereinfachung der CAD-Geometrie. Wir können Ihre komplexen CAD-Daten meist 1:1 mit allen Fasen, Steckern, Kabeln und Haltewinkeln ohne Vereinfachung in unser Simulationsmodell übernehmen, ohne dass es die Berechnungszeit maßgeblich beeinflusst. Eher ist es umständlich, bei weggelassenen Schrauben, von Hand die Löcher zu füllen, damit dort keine Luft durch strömt! Lediglich eventuell enthaltene, aus CAD-Bibliotheken zu detailliert konstruierte Elektronikkomponenten sollten vor dem Export ausgeblendet werden:



Checkliste bitte ausfüllen

Bitte füllen sie uns diese Checkliste kurz aus, damit wir uns neben der Step-Datei ein Bild über die Aufgabenstellung und den zur Lösung benötigten Detailgrad machen können.

Projektname: _____

Produktbereich: _____

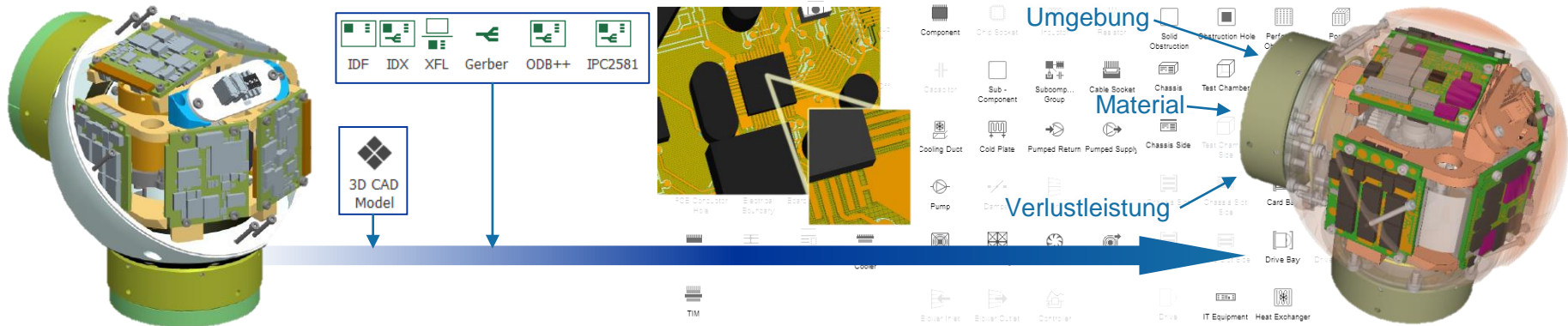
	Ja	Nein	Kurzbeschreibung
Interesse am eingeschwungenen Zustand (Steady State)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zeitliche Betrachtung gewünscht? Wenn ja, Zeitraum, Anzahl Zeitschritte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mit Lüfter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mit Fluidkühler?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PCB Layout vorhanden? ODB++, Gerber, IDF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anzahl der Hauptverlustleistungsträger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hauptkomponenten: Datenblätter vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kurzbeschreibung Umgebungsbedingung (Labortisch, Outdoor, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonderformen: -Peltiermodule, Wärmetauscher, bestromte Leiterstrukturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zeitdruck?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Simulationsziel, Point of Interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sind Sie Neukunde?

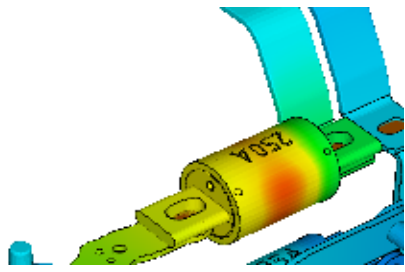
Dann werden wir Ihr CAD-Projekt, schon importiert in 6SigmaET, mit Ihnen via Webmeeting durchsprechen, um gemeinsam die noch zu liefernden Daten zu klären.

Nach einer Bestellung sieht der typische Ablauf wie folgt aus.

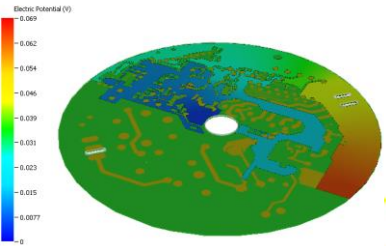
- Nach Eingang der Bestellung
 - Erste **Datenvorbereitung** in 6SigmaET auf Basis der schon vorhandenen Informationen
 - **Klärung** mit dem Kunden, welche Details noch benötigt werden (Checkliste auf Folgefolie)
 - mit Neukunden meist über ein kurzes Webmeeting (30 Min)
 - Bestandskunden haben sich schon soweit mit uns eingespielt, daß meist schon alles vorliegt und man nur kurz via Email oder Telefonat auf eventuell noch fehlende Informationen hingewiesen wird.
 - **Modellaufbau** und Vernetzung - eventuell ein Probe-Anrechnen
 - Bei Neukunden und komplexen Aufgaben arrangieren wir meist nochmals ein 30min-Webmeeting, um alle modellierten Details mit der Aufgabenstellung gemeinsam zu abzugleichen. Dies hilft, Missverständnisse auszuräumen und unnötige Berechnungszeiten oder gar Dokumentationsarbeiten zu vermeiden.



Möglichkeiten zur Definition von Wärmequellen in einer Simulation



Bestromte Strukturen




Joule Heating

Stromeingang

Electrical Boundary 1

Electrical Option: Current

Current: 10 A



Wärmestrahlung (sichtbarer Bereich)

D2

Power Specification: Total Power

Thermal Design ...: 1 W

Operating Power ...: Fixed

Einfache Komponentenbeschreibung

Detaillierte Komponentenbeschreibung

US (Powermosfet)

- Subcomponent Group 1
 - Gehäuse
 - Heatslug
 - Power
 - JC 0,14 viertel
 - JC 0,14 viertel
 - JC 0,14 viertel
 - JC 0,14 viertel

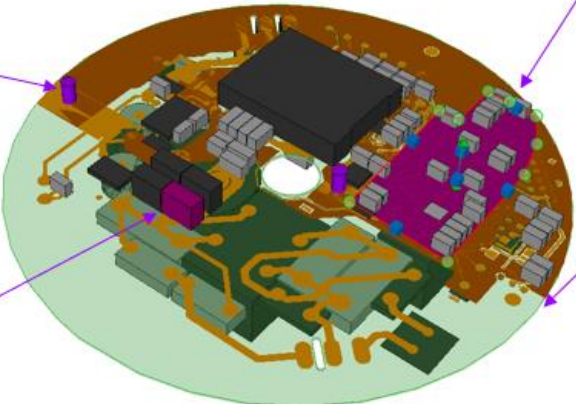
Heat

Heat Option: Total Heat

Heat Dissipated: 3 W

Heat Option: Fixed Temperature

Temperature: 20 C



Flächenquellen Heat Sources

Heat Source 1

Heat Option: Total Heat

Heat Dissipated: 3 W

Heat Option: Fixed Temperature

Temperature: 20 C

(PCB)

Power

Top Distributed Power: 0.5 W

Bottom Distributed Po...: 1.3 W

Total Power: 11.8 W

Verschmiert auf Layer

15-55-001111-X_AF0_ASM

- BOBBIN_ETD_49_HORIZONTAL_20_AF1
- FERRITE_CORE_ETD_49
- FERRITE_CORE_ETD_49
- 15-55-001111-X

Heat Option: Total Heat

Heat Dissipated: 3 W

Heat Option: Fixed Temperature

Temperature: 80 C

CAD-Objekte, auch mechanische Parts

Zusätzliche Details für den Modellaufbau

Anlehend an den Datensatz, welchen wir für eine Angebotserstellung erhalten haben, gilt, daß sich nun die Aufgabenstellung oder die Komplexität der CAD-Daten nicht mehr verändern darf, da sonst eine neuerliche Aufgabenstellung nötig wird. Desweiteren werden zusätzliche Details abgefragt, wie z.B.

• Materialdaten

- Name des Materials, Wärmeleitwert in $W/(mK)$ und Oberflächenspezifikation (blank, lackiert, eloxiert, chromatisiert, pulverbeschichtet)
- Bei transienter Berechnung auch die Dichte und spezifische Wärme
- Bei Joulscher Berechnung auch der elektrischer Leitwert (in S/M)
- Bei gewünschten Kontaktwiderständen an Oberflächen der jeweilige Wert (in K/W)
- Bei Paste, Pad oder Folie der thermische Widerstand (in K/W) oder Dicke, Fläche und Wärmeleitwert
- Bei orthotropen Stoffen, wie z.B. Graphit, bitte achsengerichtete Wärmeleitwerte angeben

• PCB-Details (je nach Aufgabenstellung sind unterschiedliche Detailgrade erforderlich)

- PCB Dicke (oft im CAD nicht richtig wiedergegeben)
 - Lagenanzahl und Signallagendicken
 - %-Kupferanteil je Lage
 - Thermische Vias? Dann Lochdurchmesser, Dicke Kupfereinlage und Füllmaterial im Kern - Position / Anzahl
- Oder ganz einfach via ODB++ Daten alle Details an uns senden

• Komponenten-Details

- Datenblatt?
- Thermische Widerstände Junction-Case und Junction-Board
- Falls vorhanden: Detaillierter CAD-Aufbau (oft bei FET, IGBT oder Wicklungen)
Oder einfach als Volumenklötz mit $10 W/(mK)$ belassen? Bitte mit uns absprechen.

• Lüfter / Gebläse

- Genaue Bezeichnung
- Lüftergeometrie (Außenmaße, Nabendurchmesser)
- Lüfterkennlinie
oder einfach nur ein fester Volumenstrom
- Strömungsrichtung
- Temperaturregelt?
- Altitude-Abhängigkeit (z.B. 2.500 m über Null) mit höhenabhängiger Luftdichte

• Fluid-Kühler

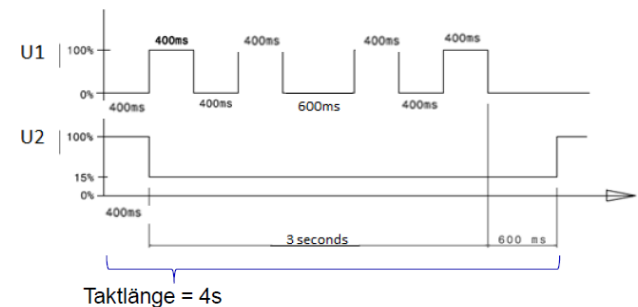
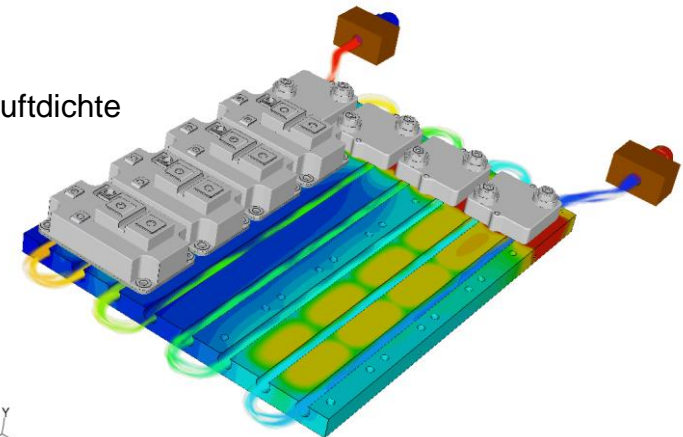
- Pumpenleistung (in l/h)
- Fluidwerte (Stoffwerte, Temperatur am Zulauf)
- Zulauf- Ablaufkennzeichnung (Richtung des Durchflusses)

• Stromdurchflossene Leiter

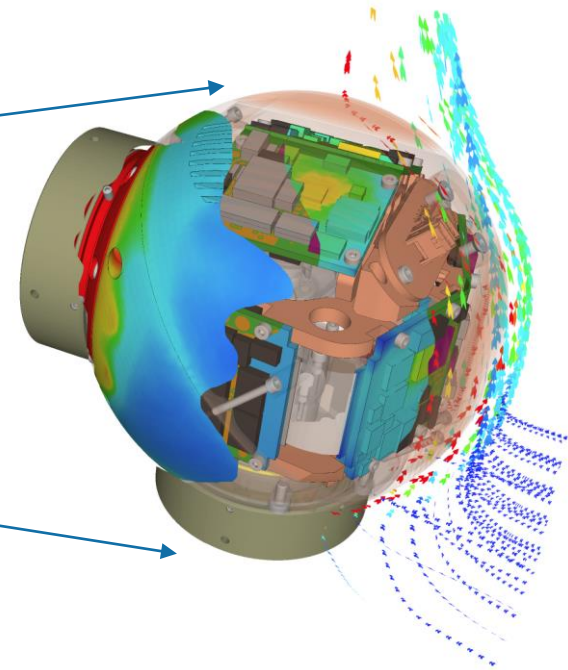
- Maßgebliche Leiterstruktur kennzeichnen
- Stromstärke, Eigang und grobes Routing definieren (wir können Ihnen Beispiele senden)
- Elektronikkomponenten sind "keine" stromdurchflossenen Objekte. Es sind Temperaturerstattmodelle!
- Sich zeitlich verändernde Stromstärke möglich - Bitte als Tabelle Zeitschritt/Stromstärke als *.xls liefern.

• Stromdurchflossene Leiter

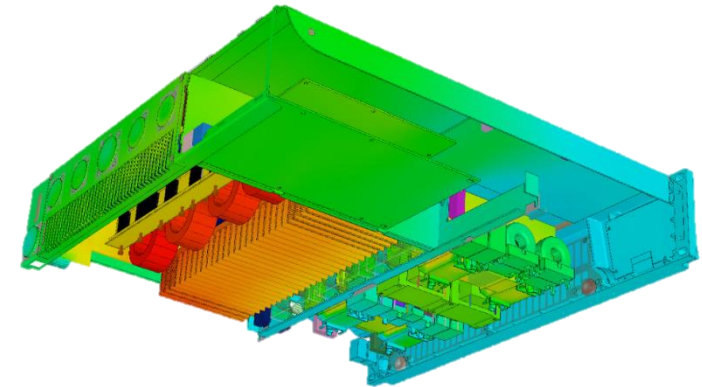
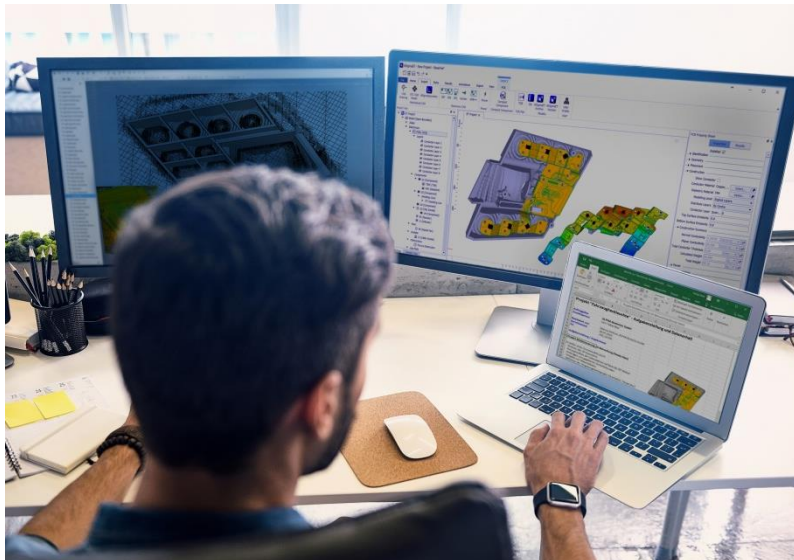
- Bei zeitlich geschalteten Objekten, bitte Schaltvorgänge (% der Maxialleistung über die Zeit beschreiben (*.xls))
- gewünschte Simulationszeit mit Zeitschritten als *.xls
- Sollen relevante Zeitpunkte 3D ausgewertet werden?



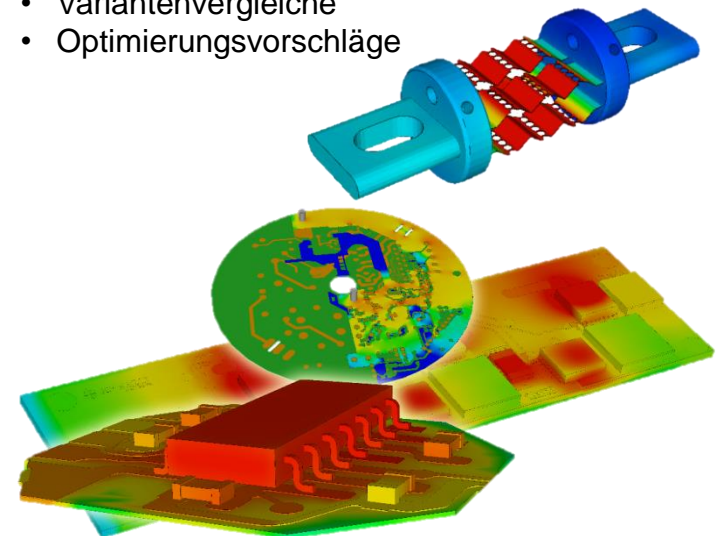
- Nach der Modellierung
 - Berechnung der Wärmewege in 6SigmaET
 - Wärmeleitung (Temperaturen, Wärmeströme, Oberflächentemperaturen)
 - Konvektion (Geschwindigkeiten, Drücke, Durchflussmengen an Öffnungen, Lüfterarbeitspunkt)
 - Wärmestrahlung, Abschattung
 - Joulsche Wärme in elektrischen Leitern (High Power Anwendungen)
 - Sonneneinstrahlung (Outdoor-Anwendungen)
 - uvm.



- Nach der Berechnung
 - Ein Bericht enthält je nach Aufgabe:
 - Aufgabenstellung
 - Protokoll der erhaltenen Daten
 - 6SigmaET-Modellerläuterung mit eventuell getroffenen Annahmen (ab und zu können wir bei fehlenden Daten aushelfen)
 - Strömungsverhältnisse (Ergebnisebenen, Strömungslinien, Durchflussmengen, Druckabfall, Sensorwerte)
 - PCB- und Komponententemperaturen (Temperaturtabellen, Ergebnisebenen, Oberflächenplots, Wärmeströme als Vektoren)



- Gehäusetemperaturen
- Variantenvergleiche
- Optimierungsvorschläge

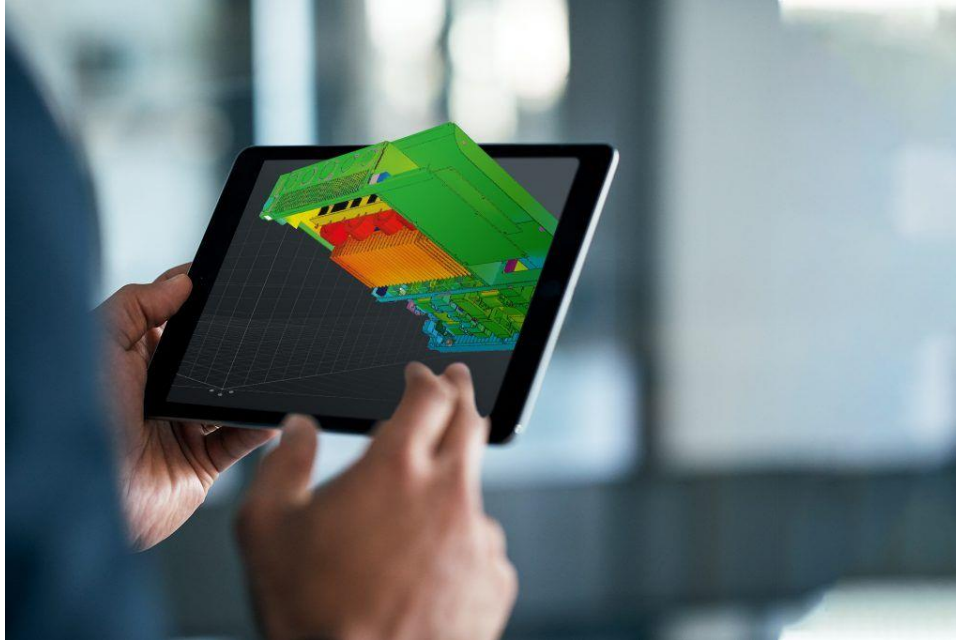


Die Ergebnisse und die nächsten Schritte

Wir können auf jeden unserer Kunden individuell eingehen. Wie passen wir am besten in Ihren Ablauf?

Abschluss

- Wir erstellen den Bericht in
 - Deutsch oder in Englisch
 - PowerPoint, Excel (Grafik und Tabelle), Wordund liefern diesen elektronisch via Email oder File-Transfer-Center
- Ergebnisbesprechung
 - Bei Ihnen vor Ort (bitte für das Angebot erwähnen, da Anfahrtspauschalen berechnet werden)
 - Via Webmeeting (meist ca. 1 - 1,5 h)
- Meeting-Inhalt
 - Simulierte Ergebnisse werden erläutert
 - Auf HotSpots und Wärmebarrieren wird eingegangen
 - Optimierungspotenziale werden aufgezeigt
 - Mögliche Varianten werden definiert
 - Variantenkosten werden für Sie ausgearbeitet und erneut angeboten (viel günstiger als Aufbau des Basismodells)
- CFD-Datenversand
 - Wir packen und senden Ihnen auch auf Anfrage (ohne Mehrkosten) die 3D-Ergebnisdaten aus 6SigmaET
 - Sie erhalten einen kostenlosen Viewer mit Bedienungstutorial. So können Sie die Ergebnisse auch selbstständig (auf adäquatem Rechner) öffnen und analysieren.
 - Auf Wunsch bieten wir Ihnen auch 6SigmaET als 4-wöchige kostenlose Testlizenz mit Tutorials und Einführungsfolien an. (eine spätere Eintagsessschulung wird empfohlen - Preis auf Anfrage). Nach der Schulung wären Sie in der Lage, eigene Variantenstudien durchzuführen. Klären sie bitte die PC-Mindestanforderungen mit uns ab!



ALPHA-Numerics GmbH
Römerstraße 32
56355 Nastätten

Angebotsanfrage und Projektklärung

Herr Tobias Best
Tel: +49 6772 969 3430
tobias.best@alpha-numerics.de

Unsere Selling-Points

1. Wir können meist innerhalb von 1-3 Tagen starten
2. Der Tagessatz ist nicht der günstigste, aber aufgrund der Schnelligkeit, ist die Projektsimulation meist günstiger als bei irgend einem anderen Anbieter
3. Ab Auftragsstart bis zur Ergebnislieferung vergehen meist nur 2-5 Tage
4. Aufgrund der Projektzahl / Monat sind wir "die" Simulationsspezialisten für Elektronik Kühlung in Deutschland!
5. Als technische Hotline für den Lizenzvertrieb von 6SigmaET stecken wir täglich unsere Köpfe in echte Aufgabenstellungen und stellen uns täglichen Herausforderungen
6. Als Kompetenzträger bekannt und Referent an verschiedenen Konferenzen

Lassen Sie uns eine unverbindliche Aufwandabschätzung erstellen