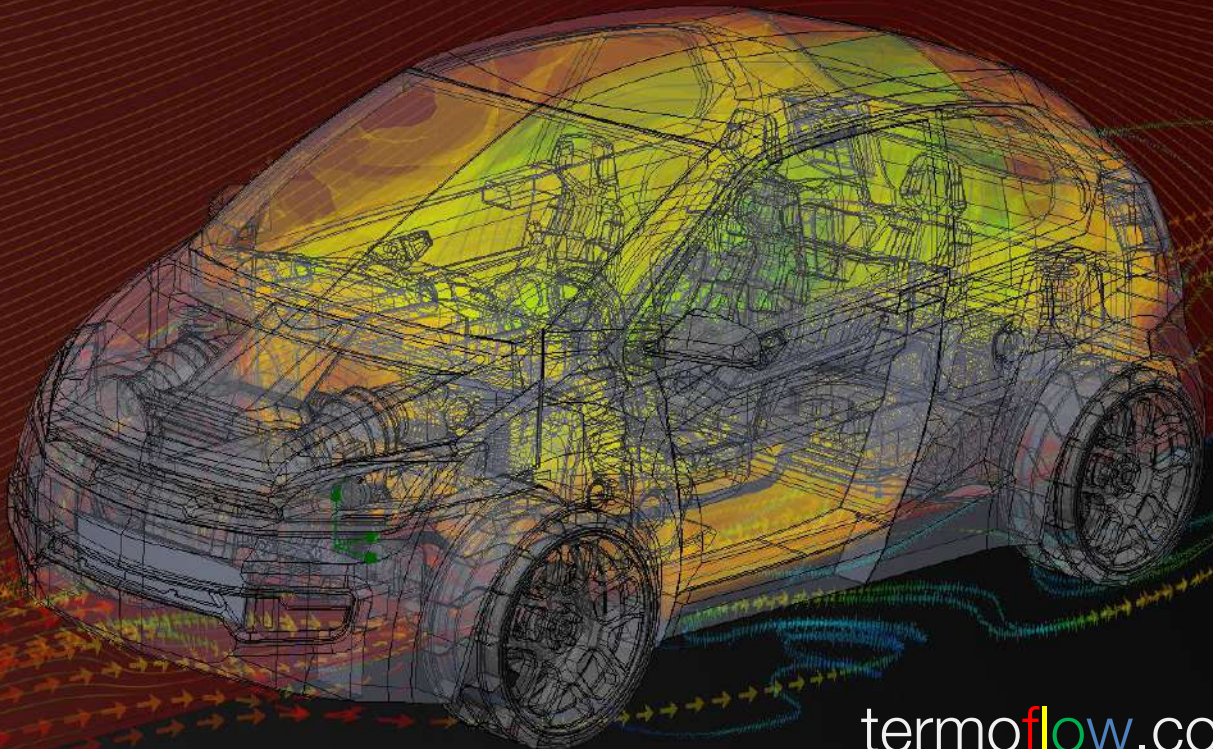


# Thermische Simulation für die Elektromobilität

- Klimatisierung (HVAC), Luftkonditionierung
- Elektrische Maschinen und Antriebe
- Thermisches Batteriemanagement
- Kühlung von Elektronik und Leistungselektronik





# Klimatisierung (HVAC), Luftkonditionierung

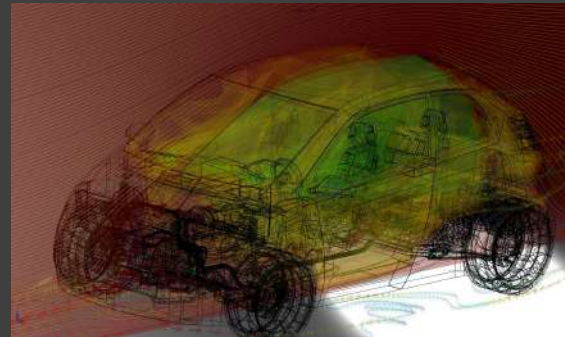
Intelligentes Thermomanagement steigert die Reichweite von Elektrofahrzeugen. Durch optimale Ausnutzung von Abwärme aus dem Antriebsstrang über Wärme-, Kühlmittelpumpen sowie intelligenter Kühlmittelventile und der gezielten Verteilung von Wärme und Kälte im Fahrzeug, lässt sich der Energieaufwand für das Heizen und Kühlen des Fahrgastraumes und der Akkumulatoren reduzieren und damit die Reichweite steigern. Wir erledigen für Sie sämtliche Simulationsaufgaben aus den Bereichen:

- Fördern, führen, verteilen und regulieren von Luft und anderen Medien
- Wärmerückgewinnung (Wärmetauscher, Wärmepumpen etc.)
- Scheibenenteisung - und -beschlag
- Strömungs- und Temperaturfelder in Fahrgasträumen und Gehäusen
- Partikelstudien, Partikelabscheidung in Filtern, Luftkontamination, Abgasemission
- Feuchte Luft und Kondensation

Wir simulieren u.a. mit:

- Thermischen Modellen auf Basis von Finiten Elementen
- RANS-basierten CFD Modellen auf Basis von Finiten Volumen

Die Aufstellung ist nicht vollständig und gibt nur einen Teilbereich wieder. Sollte Sie Ihre spezifische Anwendung vermissen, sprechen Sie uns einfach an. Wir finden garantiert eine Lösung für Ihr Anliegen.



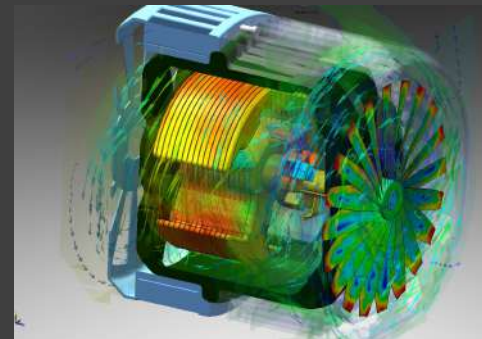
termoflow.com





# Elektrische Maschinen und Antriebe

Um den Elektromotor für den mobilen Einsatz zu ertüchtigen, sind große Anstrengungen in puncto Baugröße, Lebensdauer, Temperaturunempfindlichkeit, Sicherheit und Wirkungsgrad nötig. Für ein sicheres Betriebsverhalten auch im Überlastfall müssen bei der Auslegung und Entwicklung bzw. der Integration, neben den reinen Leistungsdaten der Maschine auch die Erwärmungsvorgänge während des Betriebes unter real wechselnden Lasten berücksichtigt werden. Das Ziel ist stets die Maschine vor unzulässiger Erwärmung im Überlastfall zu schützen. Hier sind wir als Strömungstechniker gefragt. Um das thermische Verhalten elektrischer Maschinen unter dynamischen Lastanforderungen zu analysieren und zu bewerten binden wir für Sie aktuelle numerische Methoden in das Design Ihres elektrischen Antriebes ein. Dabei berücksichtigen wir:

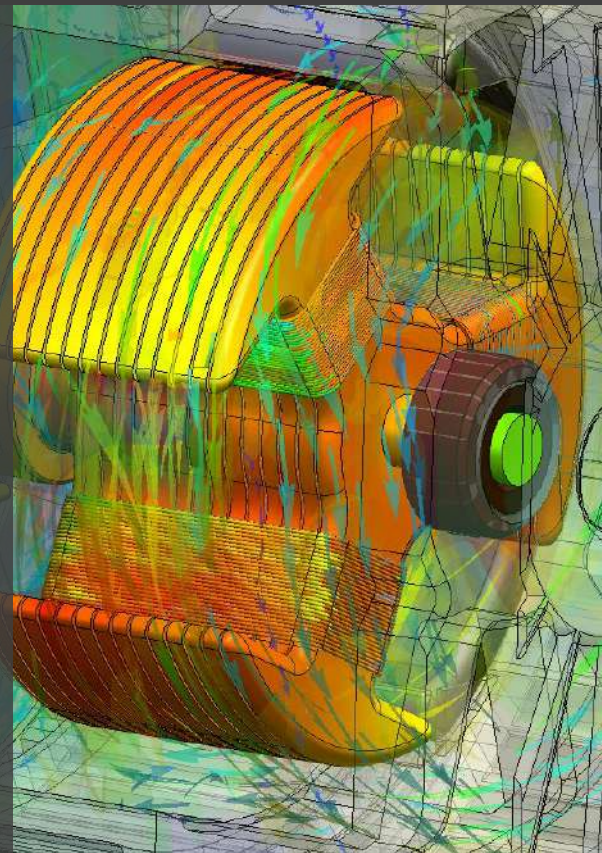


termoflow.com

- Die detaillierte Geometrie der Bauteile und des Einbauräumes, egal wie komplex
- Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und ggf. Strahlung
- Transiente Vorgänge
- Turbulenz
- Strukturkopplung (Materialaufheizung und thermomechanische Beanspruchung)
- Rotierende Baugruppen

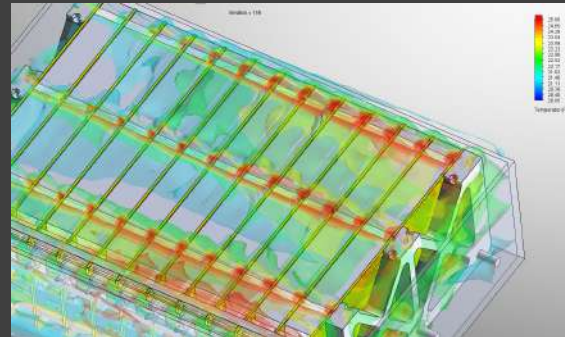
Mögliche Einsatzgebiete sind u.a.:

- Beurteilung und Erarbeitung von Kühlkonzepten
- Strömung in Radseitenräumen
- Erwärmung durch elektrische Ströme (Joulesche Wärme)



# Thermisches Batteriemanagement

Im Betrieb beeinflussen verschieden Faktoren das Verhalten von Batterien. So hat die Batterietemperatur einen erheblichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Kapazität. Zudem dürfen bestimmte Temperaturgrenzen nicht überschritten werden. Die im Fahrbetrieb häufig auftretenden hohen Lade- und Entladeraten wirken hier durch Freisetzung von Wärme ungünstig ein. Unzulässig hohe Temperaturen sind die Folge, wenn nicht durch Kühlmaßnahmen aktiv eingegriffen wird. Auf der anderen Seite gilt es die Batterien vor tiefen Temperaturen durch beheizen zu schützen. Für den sicheren und stabilen Langzeitbetrieb von Batterien ist folglich ein thermisches Batteriemanagement notwendig. Mit unserem profunden Know-how auf dem Gebiet der Thermalanalyse und CFD unterstützen wir Sie gerne bei der Entwicklung hocheffizienter Kühlkonzepte und -systeme.



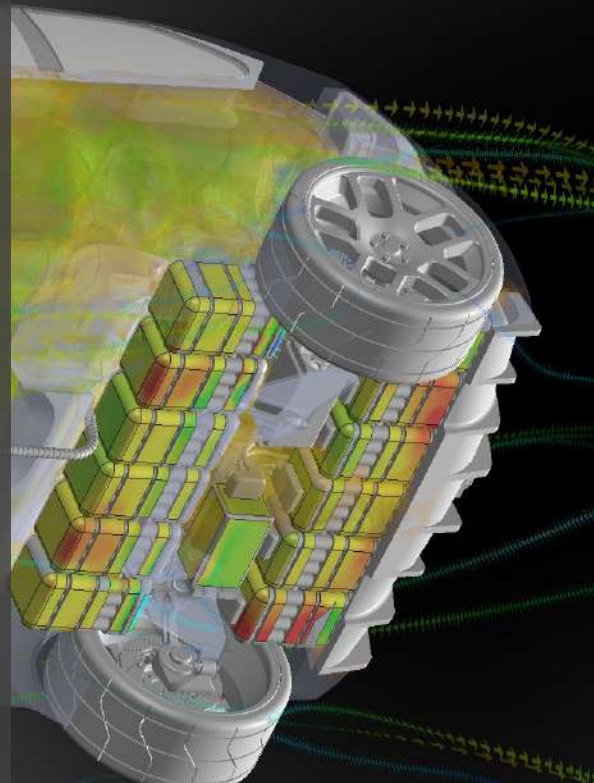
termoflow.com

Wir simulieren u.a. mit:

- Thermischen Modellen auf Basis von Finiten Elementen
- RANS-basierten CFD Modellen auf Basis von Finiten Volumen

Folgende physikalische Phänomene und Gegebenheiten werden u.a. berücksichtigt:

- Die vollständige Packgeometrie sowie die verwendeten Materialien
- Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und ggf. Strahlung
- Transiente, turbulente Vorgänge
- Strukturkopplung





# Kühlung von Elektronik und Leistungselektronik

Dem anhaltenden Trend zur Miniaturisierung der elektronischen Bauelemente steht die Verdichtung elektrischer Energie auf immer kleinerem Raum oder Flächen gegenüber. Gleichzeitig nimmt mit Anhebung der Schaltfrequenzen auch die Verlustleistung in Folge erhöhten Stromflusses zu. Dies wirkt sich ungünstig auf die Betriebstemperatur und damit auf die Ausfallrate der elektronischen Bauelemente und Komponenten aus. Wir unterstützen Sie im Rahmen des Thermomanagements in allen Angelegenheiten bezüglich des Packaging, der Entwärmung und thermischen Dimensionierung Ihrer elektronischen Geräte und Systeme. Hierzu nutzen wir die thermischen Simulation um die Optimierungspotenziale Ihrer Konstruktion auszuschöpfen.



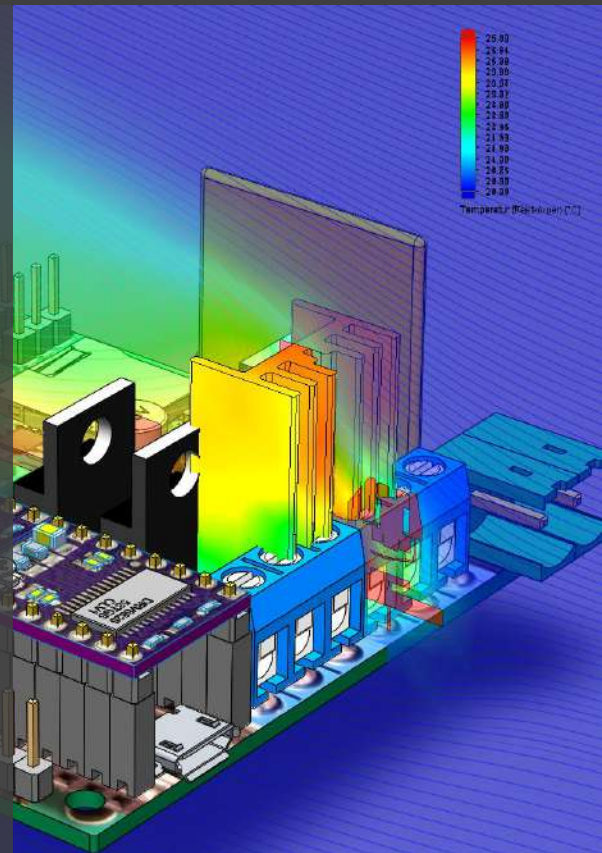
termo**flow**.com

Einige Anwendungsbeispiele:

- Lokalisierung von Hotspots, Abschattungen, Luftkurzschlüssen
- Auslegung und Dimensionierung von Kühlkreisläufen
- Kühler, Wärmetauscher und Klimageräte
- Druckverluste (Gerätekenlinie)
- Lüfterintegration und -auswahl

Folgende physikalische Eigenschaften werden u.a. berücksichtigt:

- Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung
- Transiente Strömungen
- Turbulenz
- Joulesche Wärme



# termoflow.com

Technische Berechnung und Simulation

Neusser Str. 40  
D-40667 Meerbusch

+49 179 20 80 691  
info@termoflow.com  
www.termoflow.com

