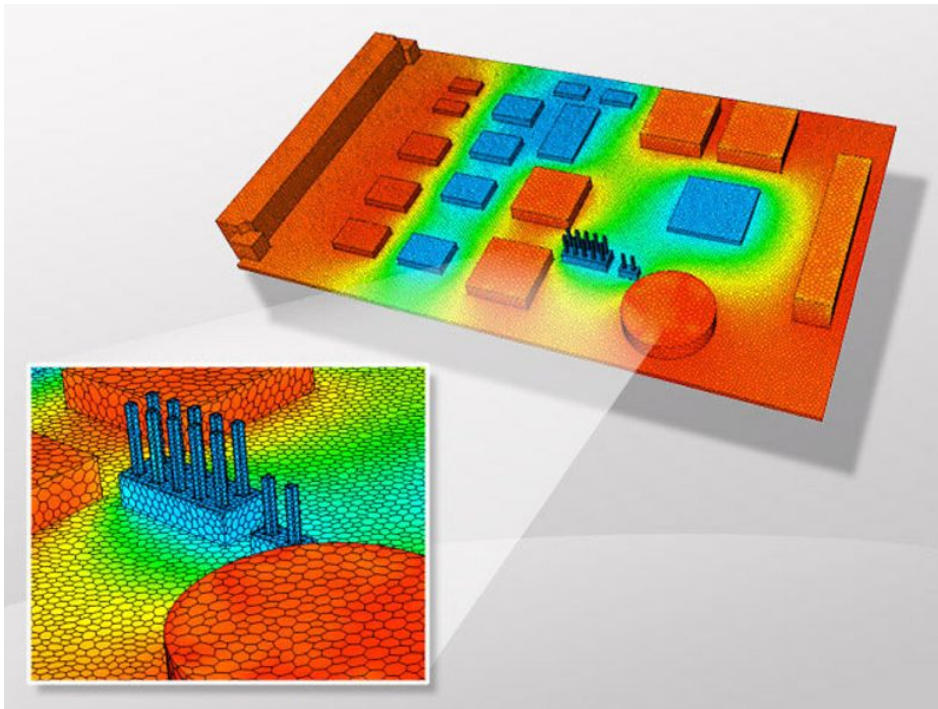


Virtuelle Simulationen ergänzen klassische Tests in der Entwicklung

Artikel vom 7. April 2026
Geräte und Systeme

Physische Tests stoßen bei steigender Systemkomplexität an Grenzen. Virtuelle Modelle und Simulationen schaffen hier Abhilfe: Sie ermöglichen ein besseres Verständnis physikalischer Zusammenhänge bereits in frühen Entwicklungsphasen und machen Tests effizienter und zielgerichteter.



Thermische Auslegung eines Elektronikbauteils (Bild: Merkle CAE Solutions GmbH).

Physische Tests sind seit Jahrzehnten ein zentraler Bestandteil der technischen Entwicklung. Angesichts wachsender Systemkomplexität, kürzerer Entwicklungszyklen und hoher Prototypenkosten geraten klassische Teststrategien jedoch zunehmend an

ihre Grenzen. Genau hier setzen virtuelle Modelle und Simulationstechnologien an: Sie erweitern reale Tests und liefern frühzeitig Einblicke in physikalische Zusammenhänge. Ein wesentlicher Nachteil klassischer Testverfahren liegt im Zeitpunkt ihrer Durchführung. Physische Tests finden häufig erst in späten Entwicklungsphasen statt, wenn zentrale Designentscheidungen bereits getroffen wurden. Treten in diesem Stadium Probleme auf, sind Anpassungen meist mit hohem Aufwand und Kosten verbunden. Simulationen schließen diese Lücke, indem sie bereits in der Konzept- und Auslegungsphase eingesetzt werden können. Entwickler erhalten so frühzeitig belastbare Erkenntnisse und können fundierte Entscheidungen treffen, bevor physische Prototypen entstehen.

Moderne Multiphysics-Simulationen

Moderne Multiphysics-Simulationen gehen dabei einen Schritt weiter: Sie kombinieren verschiedene physikalische Disziplinen wie Strömungsmechanik, Strukturmechanik, Thermodynamik und Elektromagnetismus in einem integrierten Modell. Dadurch lassen sich komplexe Wechselwirkungen analysieren, die in isolierten Tests oft schwer erfassbar sind. Das führt zu einem deutlich besseren Systemverständnis und ermöglicht eine gezieltere Optimierung. Wie groß der praktische Nutzen ist, zeigt sich unter anderem in der Energietechnik. Beim thermischen Management von Energiespeichern können komplette Kühlsysteme digital abgebildet werden – vom Chiller über den Kühlkreislauf bis zur einzelnen Zelle. Kritische Temperaturbereiche werden früh sichtbar, sodass konstruktive Anpassungen bereits vor dem Bau eines Prototyps bewertet werden können. Auch in der Planung großtechnischer Anlagen wie Reinräumen spielen Simulationen eine wichtige Rolle. Mithilfe von CFD-Analysen lassen sich Luftströmungen, Temperaturverteilungen und Partikelbewegungen detailliert untersuchen. Obwohl der Aufwand für Simulationen im Verhältnis zur Gesamtinvestition meist gering ist, können Fehlplanungen frühzeitig erkannt und spätere Qualitätsprobleme vermieden werden. Wichtig ist dabei: Simulation ersetzt den realen Test nicht, sondern ergänzt ihn sinnvoll. Virtuelle Modelle helfen, kritische Szenarien zu identifizieren und Parameter gezielt zu variieren. Physische Tests liefern im Gegenzug die notwendigen Daten zur Validierung der Simulationen. Erst das Zusammenspiel beider Ansätze ermöglicht eine robuste und effiziente Produktentwicklung. Für Entwicklungsabteilungen bedeutet das einen klaren Wandel. Klassische Teststrategien werden zunehmend durch digitale Methoden ergänzt. Unternehmen, die Simulationen früh in ihre Prozesse integrieren, profitieren mehrfach: Sie verkürzen Entwicklungszeiten, reduzieren Risiken und treffen fundiertere Entscheidungen – lange bevor der erste Prototyp gebaut wird.

Hersteller aus dieser Kategorie
