

# Gut konstruieren kann nur, wer die Details versteht!

Für Kunden müssen Produkte einige wenige Funktionen sicher erfüllen. Wir Konstruktionsingenieure müssen dazu all die Einzel-funktionen, die durch eine Vielzahl verschiedener Wechselwirkungen in den Details der Konstruktion entstehen, über die Lebensdauer der Produkte sicherstellen.

Die Qualität der Funktionserfüllung, also das Maß wie gut ein Produkt funktioniert, hängt dabei von den konstruktiven Details ab. Das Verstehen des Zusammenhangs zwischen den konstruktiven Details und der Qualität der Funktionserfüllung ist dabei eine große Herausforderung. Selbst Ingenieurinnen und Ingenieuren, die lange Jahre Erfahrung in der Technik ihrer Produkte haben, fällt das schwer. So habe ich häufig Konstruktionsingenieure über Detailfunktionen und die Frage, welches konstruktive Detail für diese entscheidend ist, kontrovers diskutieren sehen. Werden sie sich nicht einig, muss sich einer irren – mindestens!

Ingenieurinnen und Ingenieuren ist klar: technische Produkte werden nie in einem Schritt entwickelt. Innerhalb des Entwicklungsprozesses entsteht iterativ eine Entwicklungsgeneration nach der anderen. Jede neue Entwicklungsgeneration hat das Ziel, eine höhere Qualität der Funktionserfüllung kostengerecht zu erreichen. Dazu ist es notwendig, ständig zu analysieren, um genau diesen Zusammenhang zwischen dem konstruktiven Detail und der Funktion zu kennen.

Konstruktionsfähigkeit entsteht erst mit dieser Kenntnis, da in der Konstruktion nur

die zu realisierende Gestalt, sowohl geometrisch als auch stofflich, festgelegt werden kann. Die Funktionsqualität entsteht als Folge indirekt daraus.

In der Konstruktionsmethodik widmen wir uns diesem Detailverständnis. Ziel ist es, Methoden zu erforschen und zu entwickeln, welche die synthesegetriebene Analyse, das Analysieren mit dem Ziel konstruktionsfähig zu werden, unterstützen. Notwendig sind geeignete Methoden der Validierung, die nicht der Freigabe von Produkten, sondern dem Aufbau des notwendigen Detailverständnisses dienen. Je nach Zielsetzung, Zeitpunkt im

Projekt und aktuellem Kenntnisstand kann hier zwischen den Aktivitäten „ausprobieren“, „experimentieren“, „verifizieren“ und „validieren“ unterschieden werden. Alle Aktivitäten haben das Ziel, Vermutungen über den Zusammenhang zwischen einer

Gestalt und der zugehörigen Funktion in Wissen zu überführen. Dies kann durch die Überprüfung von strukturiert aufgestellten Hypothesen in den genannten Aktivitäten erreicht werden.

Universitär ausgebildete Konstruktionsingenieure müssen in der Lage sein, technische Systeme in dem oben dargestellten Kontext zu analysieren, die dazu notwendigen Versuchsaufbauten und Prototypen festzulegen und geeignete Methoden anzuwenden. Erst dann kann zielgerichtet konstruiert werden.

Denn ist ein Problem durch kreative Analyse erst einmal verstanden, ist die Lösung oft gar nicht mehr so schwierig!

---

**„Entscheidend für die Funktionsqualität technischer Produkte ist das konstruktive Detail!“**

---



**Univ. Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen**  
IPEK-Institut für Produktentwicklung  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Kaiserstraße 10  
76131 Karlsruhe  
Tel.: 07 21/6 08-4 71 56  
E-Mail: sven.matthiesen@kit.edu  
www.ipek.kit.edu