

Konstruktion entsteht im Kopf!

Konstrukteure werden heute durch hilfreiche Werkzeuge bei der Bewältigung ihrer täglichen Herausforderungen unterstützt. Vor allem IT-Werkzeuge helfen dem Konstrukteur bei der Modellierung, Berechnung und Visualisierung. Im Zusammenhang mit dieser sehr positiven Entwicklung besteht die Gefahr, dass die Kerntätigkeit des Konstruierens in Forschung und Lehre an Fokus verliert.

Zunächst stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage: Was ist die Kerntätigkeit beim Konstruieren? Ziel des Konstruierens ist es, Produkte so vorzudenken und zu definieren, dass sie eine bestimmte Funktion erfüllen. Während dem Konstrukteur in vielen Bereichen Unterstützung zur Verfügung steht, wird dem Zentrum des eigentlichen Konstruierens, dem Vorausdenken, Analysieren und Synthetisieren von Bauteilen im Systemkontext, zu wenig Beachtung geschenkt – sowohl in der Forschung als auch in der Lehre.

Die große Herausforderung beim Konstruieren ist es, Funktionen zu realisieren, diese aber ausschließlich indirekt über die Gestalt, das heißt die Formen, Toleranzen und Materialeigenschaften realisieren zu können. Dazu ist ein iteratives Vorgehen aus Analyse des Systemverhaltens und Synthese einer optimierten Gestalt notwendig. In jedem dieser Schritte muss der Zusammenhang zwischen Funktion und Gestalt verstanden und vorgedacht werden. Dieser hochkreative Prozess – das eigentliche Konstruieren – findet im Kopf des Konstrukteurs statt! Konstruktionsmethodik muss diesen sehr individuellen Prozess unterstützen.

In der KaSPro – Karlsruher Schule für Produktentwicklung – ist es uns wichtig, nicht nur einzelne Phasen wie das Erstellen einer Anforderungsliste oder das Bewerten der Zuverlässigkeit zu unterstützen, sondern eine Denkweise zu vermitteln, die den gesamten Denkprozess des Konstruierens unterstützt.

Funktion und Systemverhalten müssen erkannt und vorausgedacht werden. Ob und wie gut das gelingt, hängt von den persönlichen Fähigkeiten und den Erfahrungen des Konstrukteurs ab. Spätestens wenn die Herausforderung die individuellen Fähigkeiten übersteigt, ist methodische Unterstützung notwendig. Während meiner Industrietätigkeit habe ich viele hervorragende Konstrukteure kennengelernt, die Konstruktionsmethoden solange als unnötig und störend empfunden haben, bis sie vor einer für sie ungewohnt großen Herausforderung standen; erst dann wurde die Notwendigkeit für eine systematische Vorgehensweise erkannt.

Dieser Herausforderung stellen wir uns im Rahmen unserer Forschung, indem wir die Vorgehensweisen erfolgreicher Konstrukteure in Unternehmen analysieren. Das dazu benötigte Erfahrungswissen liegt meist nur implizit vor. Daher nutzen wir Untersuchungsmethoden der empirischen Sozialforschung wie zum Beispiel Eye-Tracking, um die zugrundeliegenden Strategien aufzudecken. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Entwicklung von Konstruktionsmethoden ein.

Wie eingangs erwähnt, müssen diese Konstruktionsmethoden das Denken des Konstrukteurs unterstützen, da die wichtigsten Aktivitäten beim Konstruieren im Kopf ablaufen. Methoden sollten daher auf Basis von erfolgreichen Vorgehensweisen entwickelt werden und diese explizieren. Mithilfe solcher Methoden können dann auch schwierigste Herausforderungen gelöst werden, da sie auf den reichhaltigen Erfahrungen vieler Konstrukteure aufbauen.

„In Forschung und Lehre muss der Kern des Konstruierens – das Denken in Gestalt-Funktion-Zusammenhängen – stärker adressiert werden.“



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Lehrstuhl für Maschinenelemente
und Gerätekonstruktion
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