



## Abstract

### Impulsvortrag Clusterworkshop Fahrzeugphysik

12.Mai 2015 | Leinfelden-Echterdingen

## Die Mathematik der Optimalen Produkte : Automatisches Design von Strömungssystemen

**Wie können wir in der Praxis optimale Produkte entwickeln?** Zahlreiche Verfahren, wie Genetische Algorithmen, Response-Surface-Methoden, Quasi-Newton- und Nelder-Mead-Verfahren sowie spezialisierte heuristische Verfahren (Topologie-Optimierung) wurden angewendet um optimale Produkte rechner-gestützt zu identifizieren. Trotz einiger beeindruckender Erfolge in Spezialfällen, zeigen sie in der Praxis gravierende Schwächen: Die Komplexität der ingenieur-technischen Fragestellung kann nicht ausreichend abgebildet werden und es entstehen Produkte, die z.B. nicht fertigbar sind, zu teuer sind oder in einer anderen Weise den Anforderungen an ein optimales Produkt nicht entsprechen.

Nach der Euphorie und der Ernüchterung befinden wir uns momentan in der Phase der Neu-Orientierung. In der Folge gibt es zahlreiche neue, verbesserte und erfolgreiche Ansätze in der Elektrotechnik, der Mechanik und der Strömungsmechanik. Diese erlauben es viele hundert Entwicklungs-Ziele gleichzeitig zu optimieren. So entstehen praxisnahe optimale Produkte, die allen Fertigungsrestriktionen und allen weiteren Anforderungen bzgl. Kosten, Transport & Logistik in vollem Umfang genügen. So ist heute der richtige Zeitpunkt um in diese neuen Technologien zu investieren, evtl. bereits getätigte Investitionen zu korrigieren um in der Zukunft in vollem Umfang von diesen Innovationen zu profitieren.

In diesem Vortrag geben wir einen Überblick über die Erfahrungen, Erfolge und auch Enttäuschungen in der Anwendung der „Optimierung“ in den Ingenieurs-Wissenschaften. Mit einem besonderen Blick auf die Optimierung von strömungsmechanischen Systemen stellen wir schliesslich ein anwenderfreundliches Werkzeug zum Automatischen Design von Strömungssystemen vor: Die „NTB CFD Automatic Design Toolbox“. Diese erlaubt die schnelle und sichere Optimierung von Strömungssystemen und ist mit einer anwenderfreundlichen, intuitiven Schnittstelle ausgestattet. Die Toolbox wird in der Praxis eingesetzt um optimale Formgebungen von Windkraft-Flügeln zu berechnen. Dabei werden viele hundert Entwicklungsziele gleichzeitig beachtet. Die „NTB CFD Automatic Design Toolbox“ kommuniziert mit gängigen CFD-Solvern (openFOAM u.a.). Sie kann in einfacher Weise konfiguriert werden um zahlreiche optimale Strömungs-Produkte (Generatoren, Pumpen, Automobil u.a.) zu berechnen.

#### Prof. Dr. Martin Bünner

ICE - Institut für Computational Engineering  
NTB - Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs  
Werdenbergstrasse 4  
CH-9471 Buchs  
Tel. +41 (0)81 755 3343  
<http://www.ntb.ch/ice>

