

ING.-BÜRO BUTTENBENDER

Geschäftsbereich :

# MULTIPHYSICS / FLUIDMECHANICS

Auszug: 2001-2012

<http://www.buttenbender-ingenieure.de>

### Projekt: ISOVER

Beschreibung: Prozessoptimierung bei der Glaswolleherstellung (Sammelprojekt)

Bearbeitung: 2001-2007,11 (3 Mannjahre)

Standorte: Paris (Entwicklung), Ladenburg (Produktion)

Auftraggeber: Saint-Gobain / ISOVER

Beschreibung: Verständnis und Optimierung des Systemverhaltens unterschiedlicher Bauteile im Prozess der Glaswolleproduktion:

**Schmelze:** Simulation des Fließverhaltens von Glas in der Anlage in verschiedenen Bauteilen. Untersuchung des Wärmeübergangs in die Umgebung. Festlegung der Materialeigenschaften des Fluids. Lösung der schleichenden Strömung mit Navier-Stokes (FLUENT, CFX). Berücksichtigung der temperaturabhängigen Materialparameter, insbesondere der Viskosität. Berücksichtigung der Volumenkräfte. Erstellung eines vernetzten Modells aus konzentrierten Parametern.

**Dosiervorrichtung:** Auslegung einer Dosiervorrichtung (Platindüse). Simulation der Düsenströmung mit Navier-Stokes (FLUENT) sowie Anbindung einer Simulation der Beheizung der Kanalwand infolge elektr. Stroms. Berechnung des elektrischen Potentials, des Flusses (Ohmsches Gesetz) sowie der Wärmequellverteilung mittels UDF (User defined function) (FLUENT). Berücksichtigung temperaturabhängigen Materialverhaltens. Später Validierung des Codes mit COMSOL (FemLab). Optimierung der Düsengeometrie, Erstellung von Abwicklungen und Spezifikationen. Beschreibung des dynamischen Verhaltens und Reglerentwurf.

**Düsenstock:** Simulation des Verzugs eines Glasfadens in einer Luftströmung (Unter- und Transschallbereich). Studium unterschiedlicher Geometrien. Stabilitätsuntersuchung anhand der Simulation (FLUENT). Stabilitätsbetrachtung anhand analytischer Betrachtung. Modellierung der Bewegungsgleichung des gedehnten Fadens und Umsetzung in eigenem Code (C++ und MATLAB). Studie unterschiedlicher Wirkprinzipien. Vorgaben für die Konstruktion eines Prototyps.

### Projekt: RUHR ÖL

Beschreibung: Spaltgasreaktor, Verteilersysteme

Bearbeitung: 2005-8 (2 Mannjahre)

Standorte: Ingolstadt

Auftraggeber: Ruhr-Öl AG (British Petrol BP)

Beschreibung: Simulation und Konstruktion eines Diffusors in einer Spaltgasreaktoranlage. Verwendete Software: ANSYS/FLUENT/CFX. Entwurf mehrerer Verdrängungskörper (Metallguss). Abstimmung der Leitungssysteme der Anlagen durch Lavalldüsen. Optimierung der Strömungswiderstände. Stromfadentheorie, Gasdynamik.

## Projekt: FREUDENBERG

Beschreibung: Diverse Einzelprojekte (vgl. unten)

Bearbeitung: 2001-11 (4 Mannjahre)

Standorte: Weinheim, Hamburg

Auftraggeber: Freudenberg Forschungsdienste

Beschreibung:

**FlowBalance:** Erstellung von Software zur Auslegung von vernetzten Strömungen nichtnewtonscher Flüssigkeiten (Kunststoffschmelzen). Berücksichtigung hochnichtlinearen Materialverhaltens, z.B. Scorch-Übergang. Modell der konzentrierten Parameter. Identifikation von Bauteileigenschaften (Elementen) mittels Simulation (FIDAP/FLUENT). Erstellung von Code inklusive GUI (C++, Qt und MATLAB).

**Luftfeder:** Modellierung von Luftfedern. Untersuchung von Strömungsvorgängen inklusive Energiegleichung und Modellierung der mechanischen und thermischen Verlustmechanismen. Untersuchung des dynamischen Verhaltens. Untersuchung des Systemverhaltens unter Hinzunahme des Federbeins. Untersuchung der Kopplung mehrerer Federn an eine LKW-Kabine. Codierung in MATLAB.

**Hydrolager:** Modellierung von Hydrolagern unterschiedlicher Bauformen. Konzentrierte Parametermodelle. Durchführung von Simulationen mittels ABAQUS, ADAMS und FIDAP/FLUENT.

**Hydroentanglement:** Prozessoptimierung in der Vliesherstellung. Simulation von Düsenstöcken (FLUENT). Umgestaltung und Neukonstruktion.

**Saugstrahlpumpen:** Simulation unterschiedlicher Saugstrahlpumpen. Kennfeldermittlung (FOAM).

**Riemenscheibe:** Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Zahnriemenscheiben im Motorraum. Simulation der Luftkühlung am rotierenden Bauteil. Ermittlung des konvektiven Wärmeübergangs in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit (FLUENT). Berechnung der Gummierwärmung im Bauteil. Entwicklung eines Modells (konzentrierte Parameter) zur Untersuchung der Stabilität und des Aufklingverhaltens. Automatisierte Gitterstellung für unterschiedliche Konstruktionen zur direkten Bewertung der thermischen Stabilität durch den Konstrukteur.

## Projekt: BMW / VIBRACOUSTIC

Beschreibung: Diverse Einzelprojekte

Bearbeitung: 2006-11 (1 Mannjahr)

Standorte: Weinheim, Hamburg

Auftraggeber: Vibracoustic

Beschreibung: Entwicklung

**Fahrschemellager:** Entwicklung und Modellierung verschiedener Fahrschemellager. Simulationen in FOAM, sowie eigenem Code, Codierung MATLAB.

**Luftfeder:** Entwicklung und Modellierung einer selbstnivellierenden Luftfeder. Konzentriertes Parametermodell. Simulation des Pumpvorgangs. Codierung MATLAB.

### Projekt: BOSCH

Bearbeitung: 2003, 2009, 10 (1 Mannjahr)

Standorte: Stuttgart

Auftraggeber: Robert Bosch AG

Beschreibung: Entwicklung

**Kugelsitzventile:** Entwicklung von Modellen für Kugelsitzventile. Erarbeitung von Abschätzungen und Querschnittsflächen. Aufstellen von Widerstandsgesetzen. Validierung durch Simulationen (ANSYS).

**Saugstrahlpumpe:** Entwicklung eines Modells für eine Kraftstoffpumpe nach dem Saugstrahlprinzip. Durchführung von Simulationen in ANSYS/FLUENT und eigenem Code (C++). Kennfeldermittlung. Integration in AMESim (LMS).

### Projekt: AURION

Bearbeitung: 2007 (1 Mannjahr)

Standorte: Aschaffenburg

Auftraggeber: Aurion

Beschreibung: Entwicklung eines Ejektors

Entwicklung eines Ejektors zur Erzeugung von Plasma. Erzeugung minimalen Druckes ohne bewegte Teile. Prinzip der zentrierten Expansionswellen. Auslegung und Konstruktion. Validierung durch CFD (Eigener Code, später FOAM).

### Projekt: BWT

Bearbeitung: 2009, 10 (1 Mannjahr)

Standorte: Schriesheim

Auftraggeber: BWT

Beschreibung: Entwicklung

**Gleichrichter:** Auslegung von Gleichrichtereinbauten für UV-Wasseraufbereitungsanlagen. Erarbeitung von Wirkprinzipien. Validierung mittels CFD (FOAM) und eigenem Code.

**Harzbett:** Berechnung der Strömung im Harzbett einer Wasseraufbereitungsanlage. Lösung des gekoppelten Darcy / Navier-Stokes Systems (eigener Code, FOAM)

**Projekt: INA SCHAEFFLER**

Bearbeitung: 2006-2012, (4 Mannjahre)

Standorte: Herzogenaurach

Auftraggeber: Schaeffler Technologies

Beschreibung: Beratung, Entwicklung, Simulation

**Komponenten:** Simulation diverser Komponenten der Ölhydraulik. Simulation von Ausgleichsystemen. Erstellung von Kennfeldern und Aufbau einer werkseigenen Bibliothek. Erstellung konzentrierter Parametermodelle (MODELICA, AMESIM (LMS)). Simulationen mit kommerzieller Software sowie eigenem Code.

**Ventiltrieb:** Mitwirkung an der Entwicklung variabler Ventilsteuerung für Verbrennungsmotoren. Erstellung von Modellen für Hydraulik. Parameteridentifizierung und Bestimmung mittels CFD. Kennfelderermittlung und -optimierung. Untersuchung des Energiehaushalts des Systems

**Spannerelemente:** CFD - Simulationen der Ölhydraulik am Bauteil. Untersuchung des Betriebsverhaltens im Hinblick auf Dissipation und Temperatureinfluss.

**Kavitationsvorgänge:** Erarbeitung von Kavitationsmodellen. Untersuchung der Beeinflussung des Betriebsverhaltens durch Kavitation und des damit einhergehenden Schädigungspotentials. Simulationen mit FOAM und eigenem Code.

# Lebenslauf

Dr.-Ing. Johannes Buttenbender

Martinstr. 59  
64285 Darmstadt  
Tel.: 0177 8722107



[info@buttenbender-ingenieure.de](mailto:info@buttenbender-ingenieure.de)

Geburtsdatum: 04.08.1967  
Geburtsort: Mainz  
Familienstand: Ledig

## Berufspraxis

Seit 01/2000

Gesellschafter, Inhaber (2006)  
Ingenieurbüro Buttenbender  
[www.butenbender-ingenieure.de](http://www.butenbender-ingenieure.de)

Leitung des Geschäftsbereichs:  
Struktur- und Strömungsmechanik  
(vgl. Projektauszug)

08/1994 – 08/1999

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehrstühle SLA  
(Prof. Tropea) sowie Strömungslehre (Prof. em.  
Spurk) der TU-Darmstadt / FB Maschinenbau  
(Landesfinanzierung)

Mitarbeit in Forschung und Lehre:

Forschungsarbeiten aus dem Bereichen:  
Turbomaschinen (Aufwertung, Spaltströmungen)  
Benetzung (Wettability)  
Superkavitation  
Schmiertheorie (Gleitlager)

Betreuung von Industrieprojekten:  
Degussa (Hanau), ISOVER (Ladenburg)

10/1992 – 08/1994

Freier Mitarbeiter bei der Kühne BSB GmbH,  
Starrkörperkinetik, kinematische Ketten,  
konzentrierte Parametermodelle.  
Softwareentwicklung KRASTA / KRADYN.  
Auslegung und Nachweis von „fliegenden  
Gebäuden“

10/1992 – 08/1994

Wiss. Mitarbeiter am Fachgebiet Strömungslehre  
(Drittmittelfinanzierung)

Industrieprojekt:  
Sulzer-Escher Wyss AG  
Untersuchung von Wasserturbinenanlagen anhand  
von Versuchsmodellen. Ermittlung von  
Modellgesetzen und Aufwertungsverfahren.  
Veröffentlichung

## **Ausbildung**

06/1986

Allgemeine Hochschulreife: Staatliches Gymnasium  
am Römerkastell Alzey

10/1986 – 10/1992

Studium des allgemeinen Maschinenbaus an der  
TH Darmstadt, Abschluss Diplom (TU)

Schwerpunkte:   - Strömungsmechanik  
                      - Kontinuumsmechanik  
                      - Maschinendynamik  
                      - Robotik / Kybernetik

Diplom: Konstruktion und Theorie des  
Kurvenantriebs einer Hebevorrichtung.

05/2011 – 06/2012

Doktorand am Institut Fluid-System-Technik  
TU Darmstadt  
Forschungsthema: Kavitation als  
Schädigungsmechanismus in hydraulischen  
Anlagen, Veröffentlichungen, Konferenzbeiträge  
(Singapur: CAV 12, Göttingen)  
Promotionsarbeit:  
Über die Dynamik von Kavitationswolken  
(Shaker 2012 ISBN 978-3-84440-1198-2)

19.6.2012

Disputation  
Bewertung: Sehr gut mit Auszeichnung

TECHNISCHE  
HOCHSCHULE  
DARMSTADT

FACHBEREICH MASCHINENBAU

D I P L O M

Der Fachbereich Maschinenbau der Technischen  
Hochschule Darmstadt verleiht durch diese  
Urkunde

Herrn Johannes Buttenbender

geb. am 4. August 1967 in Mainz

nach bestandener Diplomprüfung in der  
Diplomfachrichtung Maschinenbau den Grad  
eines

D I P L O M I N G E N I E U R S  
(Dipl.-Ing.)

Darmstadt, 17. September 1992

Der Präsident



Der Dekan



**ZEUGNIS ÜBER DIE DIPLOMPRÜFUNG**

**Herr Johannes Buttenbender**

geboren am 4. August 1967 in Mainz

hat an der Technischen Hochschule Darmstadt die Diplomprüfung in der  
Diplomfachrichtung Maschinenbau abgelegt und dabei die nachstehenden  
Bewertungen erhalten:

Studienleistungen:	sehr gut
Diplomarbeit aus dem Fachgebiet: Maschinendynamik	sehr gut
Prüfungen in den Fächern:	
Maschinendynamik	befriedigend
Regelungstechnik I,II	sehr gut
Technische Strömungslehre	gut
Werkstoffkunde III, IV	gut
Öffentliches Recht	befriedigend
Verbrennungskraftmaschinen I,II	sehr gut
Energiesysteme	sehr gut
Höhere Konstruktionslehre I, II	sehr gut
Fördertechnik I	sehr gut
Höhere Strömungslehre	gut
Messtechnik I,II	gut
Finit-Element-Methoden I	gut
Flugantriebe I,II	gut

Tag der letzten Prüfung: 17. September 1992

Gesamturteil: gut

Darmstadt, 17. September 1992

Der Präsident

Der Vorsitzende

der Diplomprüfungskommission

# URKUNDE

Während der Amtszeit des Präsidenten Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel  
und des Dekans Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche  
verleiht der Fachbereich Maschinenbau durch diese Urkunde

Herrn Dipl.-Ing. Johannes Buttenbender

geboren am 4. August 1967 in Mainz

den akademischen Grad eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)

nachdem er in ordnungsgemäßem Promotionsverfahren unter Mitwirkung  
der Referenten Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz und Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea  
durch seine Dissertation

*Über die Dynamik von Kavitationswolken*

und durch die mündliche Prüfung seine wissenschaftliche Befähigung erwiesen hat.

Das Gesamturteil lautet: »mit Auszeichnung bestanden«

*Darmstadt, 19. Juni 2012*

Der Präsident



Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel



Der Dekan



Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche