

VDI

RHEINGAU Regional-Magazin

4/2010

Mitgliederzeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure
Rheingau-Bezirksverein • Mainz und Wiesbaden



Hochspannung im Labor

VDI RHEINGAU Regional-Magazin

Mitgliederzeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure

Rheingau-Bezirksverein • Mainz und Wiesbaden

13. Jahrgang, 4. Quartal 2010

Zu dieser Ausgabe.

Gewitter gehören zum Sommerwetter in Mitteleuropa. Blitz und Donner beeindruckten immer wieder die Menschen. Dass Blitze gefährlich sind und große Schäden verursachen können, ist allgemein bekannt. Die exakten physikalischen Zusammenhänge einer Blitzenladung zu ergründen und dabei eine quantitative Aussage über Blitzströme und deren Folgen machen zu können, war das Ziel einer im Hochspannungslabor der FH Bingen durchgeführten Forschungsarbeit. VDI-Mitglied Prof. Peter A. Plumhoff und Dipl.-Ing. Silvia Lorenz haben darüber einen ausführlichen Fachbericht angefertigt, dessen für Ingenieure verständliche Kurzfassung wir als Titelhema auf Seite 12 veröffentlichen.

Die wichtigste Veranstaltung für den Bezirksverein im kommenden Quartal ist der Experimentiertag für Kinder am 1. Oktober, dem wir zwei Seiten widmen. Sie finden die Einladung mit einem Vorbericht auf Seite 6. Die Antwort auf die Frage, warum der Rheingau-Bezirksverein einen solchen Tag überhaupt veranstaltet, gibt Dipl.-Ing. Wolfgang Truss auf der Seite 7.

Dass zum nachhaltigen Erfolg von Wirtschaftsunternehmen mehr gehört als eine gute technische Ausrüstung, akzeptierte Produkte, ausreichende Kapitalausstattung, effiziente Organisation und motivierte Mitarbeiter zeigt Prof. Heinrich Witting in seinem Beitrag über „Wertesetzende und an Werten orientierte Führung“ (Seite 17).

Die Geschichte der MAN ist gleichzeitig „Eine deutsche Industriegeschichte“, wie der Untertitel des Buches von Johannes Bär, Ralf Banken und Thomas Flemming deutlich macht. Dabei wird auch vielfach über die MAN-Werke im Rhein-Main-Gebiet berichtet, allerdings kommen diese in der Darstellung nach Meinung des Rezensenten Dr. Holger Zinn zu kurz. Dennoch: Ein lesenswertes Buch (Seite 18).

Redaktion des VDI Rheingau-Regional-Magazins

Heinz-Ulrich Vetter



Titelbild

Das Bild zeigt einen Ausschnitt aus der Arbeit im Hochspannungslabor der Fachhochschule Bingen. Prof. Peter Plumhoff und Dipl.-Ing. Silvia Lorenz haben den Stoßspannungsprüfstand aufgebaut und begutachten die Anschlüsse. Der Widerstand im Vordergrund (280 MOhm) ist ein Teil eines ohmschen Spannungsteilers, der für Messungen im 100-kV-Bereich notwendig ist. Das Labor besteht in seiner heutigen Form seit dem Neubau im Jahr 1987; damals zog es mit seiner Einrichtung vom Altbau in Bingen-Stadt in den Neubau nach Bingen-Büdesheim um. Heute finden im Labor Versuche aus dem Modul Hochspannungstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Blitzschutzes statt.

Bild: Thomas Schmidt

In dieser Ausgabe

Editorial	3
Verein	
Mitglieder	
Der VDI gratuliert	4
Neue Mitglieder	4
Verstorbene	5
Vereinsorganisation	
Arbeitskreise und Funktionen	5
Vorstand	5
Die besondere Veranstaltung	
Experimentiertag für Kinder	6
Aus den Arbeitskreisen	
Arbeitskreis Kommunikation:	
Erfolgreicher Start	8
Hochschulkontakte	
Der VDI zeigt Flagge bei den Veranstaltungen der regionalen Hochschulen	9
Veranstaltungen	
Veranstaltungskalender	10
Hochschulen	
Fachhochschule Bingen	
Forschungsprojekt/ Titel	
Blitzströme und deren Folgen	12
Das Labor für Hochspannungstechnik	14
Hochschule RheinMain Rüsselsheim	
Erfolgreich bei „Formula Student Germany“	15
Trends	
Unternehmensführung	
Wertesetzende und an Werten orientierte Führung	16
Impressum/Vorsitzender/ Geschäftsstelle	17
Bücher	
Die MAN:	
Eine deutsche Industriegeschichte	18
Meinung	
Gastkommentar	
Mit Software allein kann man nicht fliegen!	19

Editorial

Experimentiertag des VDIni-Clubs im Rheingau-Bezirksverein

Sehr geehrte Mitglieder des VDI-BV Rheingau,

das Ende des Jahres 2010 beginnt mit einem Paukenschlag. Wir haben für den 1. Oktober 2010 einen Experimentiertag für Kinder von 4 bis 12 Jahren in der Stadthalle in Flörsheim geplant.



An der Veranstaltung beteiligen sich mit Experimentierständen folgende Firmen, Fachhochschulen und Behörden: Stadt Flörsheim-Amt für Kultur, Jugend und Sport; Berg Toys; Hochschule RheinMain mit dem Campus Geisenheim und Rüsselsheim; Fahrradmuseum Gau-Algesheim; Fischertechnik; Fachhochschule Bingen; Imtech; Kosmos; Ingenieurkammer Hessen; Mathematikum Giessen; LPE; Luftfahrt-Herr Schneider; Formel 1 in Schools- Herr Caÿe; Taunus Sparkasse- Flörsheim; Opel- Rüsselsheim; HWK- Wiesbaden; Industrie-Lehrwerkstatt Mainz.

Als Sponsoren konnten wir gewinnen: VDI Düsseldorf; Taunus Sparkasse; Römheld & Moelle; Eckelmann; Life Cycle Engineers und Wachendorff. Ich danke allen..

Mein besonderer Dank geht an die Mitglieder, die sich aktiv an der Veranstaltung beteiligen: Rainer Follak; Rüdiger Simonek; Bernhard Clausing; Michael Caÿe; Hans Nicol Werner; Philipp Hoffmann; Volkmar Roth; Oliver Steiner; Sven Freitag; Uli Vetter; Michael Glaninger; Michael Stroscher, Herr Schneider; Theo Rausch, Frau Knopp und Frau Truss.

Für die Organisation zeichneten sich aus: Herr Schneider Ingelheim; Herr Hellwig und ganz besonders Herr Weyrauther und Herr Ludwig vom VDIni Club in Düsseldorf.

Leider scheidet Herr Decker als VDIni-AK Leiter aus, der an der Idee dieses Experi-

mentiertages, neben mir, erheblichen Anteil hatte.

Ich danke Herrn Decker für zwei tolle Jahre als VDIni Club AK-Leiter und seine hervorragenden Arbeiten in den Flörsheimer Kindergärten.

Es geht aber weiter durch die Herren Schneider und Hellwig, die auch schon in der Organisation mitgearbeitet hatten.

Bitte kommen Sie alle mit Ihren Kindern und Enkelkindern und lassen Sie die Kinder im Rheingau-BV VDIni-Club Mitglied werden. Eine ausführliche Einladung finden Sie auf Seite 6 und im Internet unter vdi.de/bv-rheingau. Sollten Sie ein wenig Zeit haben, können Sie uns auch an den Ständen helfen. Ich würde mich sehr darüber freuen. Vielleicht wird ja auch das Interesse geweckt, um eventuell selbst im VDIni-Club mitzuarbeiten. Wir brauchen alle, die Zeit haben.

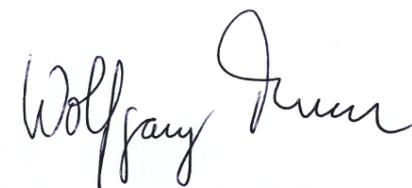
Ich begrüße Herrn Roland Ruegenberg im neuen Amt des AK-Leiters Gerontotechnik und wünsche ihm viel Erfolg und hoffe, dass alle Mitglieder ihn tatkräftig unterstützen.

Auch werden wir einen neuen AK für Weinbauingenieure ins Leben rufen. Dies geschieht in Abstimmung mit der Hochschule RheinMain Geisenheim und den Erfindern der Campunade (einem Fruchtsaftgetränk).

Bitte melden Sie sich zahlreich, vor allem die „jungen“ Rentner, und helfen Sie mit im VDIni-Club, sonst können wir die Weiterführung der Aktivitäten an Kindergärten in Flörsheim nicht mehr leisten.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

A handwritten signature in black ink that reads 'Wolfgang Truss'.

(Wolfgang Truss)

Vorsitzender des Rheingau-Bezirksvereins

Verein

Mitglieder

Der VDI gratuliert

Zum 60. Geburtstag

Ing. (grad.) Hagen Eisinger VDI, Mainz
am 23.11.
Dipl.-Wirt.Ing. Werner Hinz VDI, Mainz
am 08.11.
Dipl.-Ing. Hermann Koch VDI, Mainz
am 03.11.
Dipl.-Wirt.Ing. Ernst Laauser VDI, Baden-Baden
am 12.11.
Dr.-Ing. Günther Müller VDI, Wiesbaden
am 27.10.
Dipl.-Ing. Otto Reitmeier VDI, Wiesbaden
am 16.10.
Dr.-Ing. Udo Ungeheuer VDI, Mainz
am 23.10.
Dipl.-Ing. Herbert Zweiböhmer VDI, Mainz
23.12.

Zum 65. Geburtstag

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Hollborn VDI,
Wiesbaden, am 02.12.
Dipl.-Kfm. Ing. (grad.) Bernhard Marting VDI,
Schlangenbad, am 20.10.

Zum 70. Geburtstag

Dipl.-Ing. Eduard G. Oberndorfer VDI, Wiesbaden
am 30.11.
Dipl.-Ing. Dieter Scherf VDI, Wiesbaden
29.12.
Dr.-Ing. Hubert Verheyen VDI, Bad Kreuznach
am 01.11.

Zum 75. Geburtstag

Dipl.-Ing. Kurt Barth VDI, Kirn
am 16.10.
Ing. (grad.) Karl Blum VDI, Trebur
am 15.11.
Dipl.-Ing. Erwin Gapinski VDI, Taunusstein
am 26.11.
Dipl.-Ing. Jürgen Kloss VDI, Mainz
am 28.11.
Ing. (grad.) Gerd Kroh VDI, Eimsheim
am 05.10.
Dipl.-Ing. Helmut Pfenning VDI, Mainz
am 07.12.
Dipl.-Ing. Werner Thurow VDI, Wiesbaden,
am 29.11.

Zum 80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Günther Basting VDI, Wiesbaden
am 24.11.

Zum 85. Geburtstag

Ing. (grad.) Adolf Steuer VDI, Ginsheim-Gustavs-
am 26.12.

Liebe VDI-Mitglieder, auch in Zukunft wollen wir die runden Geburtstage eines Quartals bekannt machen. Wir bitten Sie, uns für den Fall, dass Sie eine Veröffentlichung nicht wünschen, um eine entsprechende Nachricht bis spätestens einen Monat vor Beginn des Quartals. Bitte wenden Sie sich an die Redaktion.
H. U. Vetter

Neue Mitglieder

Wir begrüßen die neuen Mitglieder, die im 3. Quartal 2010 zu uns gekommen sind.

Dipl.-Ing. (FH) Markus Bähr VDI, Langenlonsheim
Mustafa Baser, Wiesbaden
Georg Berz, Zornheim
Benedikt Busch, Wiesbaden
Dipl.-Ing. Gunther Buschmann VDI, Bingen
Jan Cote, Wiesbaden
Ahmet Demirbas, Mainz
Tim Eyer mann, Rüsselsheim
Malte Flake, Mainz
Norbert Geyer, Wiesbaden
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Güttschow VDI,
Bad Kreuznach
Dipl.-Inf. (FH) Peter Hasemann VDI, Staudernheim
Dipl.-Ing. Christian Herget VDI, Wiesbaden
Markus Hessinger, Mainz
Janine Huth, Wiesbaden
Sven Kresalek, Rüsselsheim
Richard Kwesuleit, Wiesbaden
Dipl.-Ing. (FH) Hilmar Kwetkus VDI, Rüdesheim/Rh.
Amine Lamkadmi, Mainz-Kastel
Adrian Loos, Taunusstein
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Loos VDI, Bingen

Dipl.-Ing. Michael Ludwig VDI, Geisenheim
Dipl.-Ing. (FH) Cornelia Meinecke VDI,
Langenlonsheim
Florian Montag, Wiesbaden
Dipl.-Ing. Dietmar Müller VDI, Wiesbaden
Dipl.-Ing. Levent Nuri Özen VDI,
Ginsheim-Gustavsburg
Melina Offermanns, Walluf
Mouad Oulad Mhand, Rüsselsheim
Dipl.-Ing. Frank Pape VDI, Mainz
Markus Pasel, Bodenheim
Jan Prohaska, Bad Schwalbach
Dipl.-Chem. Valerie Sophie Reuß VDI, Alzey
Sebastian Röber, Mainz
Matthias Roith, Bingen
Dipl.-Ing. (FH) Gregor Schäfer VDI, Sankt Katharinen
David Schieck, Mainz
Dipl.-Ing. (FH) Rolf-Peter Schmitt VDI, Wiesbaden
Dipl.-Ing. Martin Schmitz VDI, Udenheim
Sven Schuhardt, Klein-Winternheim
Dipl.-Ing. Thorsten Seckert VDI, Nieder-Olm
Dipl.-Ing. Panagiotis Segkos VDI, Wiesbaden

Verein

Dipl.-Inf. Sven Steglich VDI, Kiedrich
Dipl.-Ing. Sven-Malte Störring VDI, Wallertheim
Daniel Thielmann, Wiesbaden
Trieu Truong, Raunheim
Dipl.-Ing. Rainer Waldorff VDI, Wiesbaden
Gregor Walther, Wiesbaden
Dr. rer. nat. Claudius Weiler VDI, Ingelheim
Dipl.-Ing. Nicole Weppler, Mainz
Daniela Wieting, Mainz
Dipl.-Ing. Frank Wittemann VDI, Klein-Winternheim
Dipl.-Ing. Ingo Zorbach VDI, Mainz

Wir trauern um die im dritten Quartal 2010
verstorbenen Mitglieder:

**Dr.-Ing. Richard Schneider
Mainz**

im Alter von 89 Jahren

**Dipl.-Ing. Reinhard Spieker
Rüsselsheim**

im Alter von 55 Jahren

Vereinsorganisation

Arbeitskreise und Funktionen

*Im VDI Rheingau-Bezirksverein bestehen zurzeit die folgenden Arbeitskreise. Viele spezielle Aufgaben, die für die Arbeit des VDI unverzichtbar sind, werden von den unten aufgeführten Mitgliedern übernommen. Aus Platzgründen ist es nicht möglich, hier die Kontaktdaten der jeweiligen Verantwortlichen abzu-
drucken. Sie erfahren diese in der Geschäftsstelle. Telefon: 06145-6869, E-Mail: bv-rheingau@vdi.de*

Allgemeine Vorträge

Zur Zeit vakant

Bautechnik

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Energie- und Umwelttechnik

Dr.-Ing. Volker Wittmer

Entwicklung und Konstruktion

Dipl.-Ing. (FH) Werner Zapfl

Gerontotechnik

Dipl.-Ing. (FH) Roland Ruegenberg

Kommunikation

Dipl.-Ing. (FH) Bernward Clausing

Mess- und Automatisierungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi

Qualität

Dipl.-Ing. Gerhard Hellwig

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Decker

Dipl.-Ing. Peter Wolf

Senior-Ingenieure

Dr.-Ing. Hanss Nicol Werner

Studenten und Jungingenieure

Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Steiner

Technik und Gesellschaft

Dipl.-Ing. Michael Cayé

Dipl.-Ing. Rainer Königstedt

Technische Gebäudeausrüstung TGA

Dipl.-Ing. Volkmar Roth

Technik und Schulen

Dipl.-Ing. Michael Cayé

Exkursionen

Komm. Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Hochschulkontakte

Dipl.-Ing. Gerd Weyrauther

Ingenieurhilfe

Dr.-Ing. Rüdiger Simonek

Internet-Pflege

Dipl.-Kaufm. Thomas Schlüter

Kassenprüfer

Dipl.-Ing. (FH) Theo Rausch

Dipl.-Ing. (FH) Werner Zapfl

Klimaschutzbeirat der Stadt Mainz

Prof. Dr. rer. nat. Gunter Schaumann

Dr.-Ing. Helmut Tietze

Dr.-Ing. Volker Wittmer

Öffentlichkeitsarbeit

Prof. Heinz-Ulrich Vetter

VDIni-Club

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Dipl.-Ing. Manfred Schneider

Dipl.-Ing. Gerhard Helwig

Vorstand

Vorsitzender

Wolfgang Truss

Tel.:06145-6869

Mail: truss-ing-buero@t-online.de

Stellv. Vorsitzender

Michael Glaninger

Tel.:06131-662702

Mail: vdi@glaninger.de

1. Schriftführer/ Geschäftsführer

Rainer Follak

Tel.:06139-89171

Mail: AAA5001@aol.com

2. Schriftführer

Philipp Legeland

Tel.:0611-94951191

Mail: philipplegeland@hotmail.com

Schatzmeister

Michael Stroscher

Tel.:06142-769875

Mail: bv-rheingau@vdi.de

Öffentlichkeitsarbeit

Heinz-Ulrich Vetter

Tel.:06721-36979

Mail: hu.vetter@online.de

Sonderaufgaben

Gerd Weyrauther

Tel. 06122-12800

Mail: weyrauther.gerd@vdi.de

Herzliche Einladung zum Experimentiertag für Kinder

Experimentiertag für Kinder



**Naturwissenschaft und Technik
Entdecken*Erleben*Erkennen**

**1. Oktober 2010 von 10 bis 18 Uhr
Stadthalle Flörsheim
Kapellenstraße 1
65439 Flörsheim**

VDI

Verein Deutscher Ingenieure
Rheingau-Bezirksverein
www.vdi.de/bv-rheingau
Dipl.-Ing. Wolfgang Truss
Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim
Tel.: 06145-6869 E-Mail: truss-ing-buero@t-online.de

VDI Ve 030810

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Rheingau-Bezirksverein, veranstaltet einen Experimentiertag für Kinder von 4 bis 12 Jahren.

Zu dieser Veranstaltung werden Firmen der Region interessante Experimente aus Natur und Technik vorstellen. Die Kinder haben Gelegenheit, selbst Experimente durchzuführen. Sie können „Entdecken, erleben und erkennen“. Und Eltern und Begleiter können über den Eifer und das Geschick der „jungen Forscher“ staunen.

Daneben können die Kinder die Arbeit des VDI-Clubs, einer Initiative des Vereins Deutscher Ingeni-

eure in Düsseldorf, näher kennen lernen und bei Interesse diesem Kinder-Technikclub beitreten. „Mach was mit Technik!“ ist das Motto dieses seit fast zwei Jahren in Flörsheim bestehenden Clubs.

Der Tag verspricht viele Aktionen, unter anderem auch mit Experimentierkästen von Fischertechnik und von Kosmos. Im Außenbereich besteht die Möglichkeit, wasserstoffbetriebene Go-Karts als potentielle Vorläufer der Zukunftsautos kennenzulernen. Für das leibliche Wohl der Kinder und der sie begleitenden Erwachsenen ist bestens gesorgt. Der Eintritt ist frei, *huv*

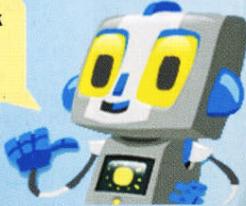
EXPERIMENTIERTAG 2010

Experimente aus Naturwissenschaft und Technik für Kinder von 4 bis 12 Jahren

PROGRAMM 01. Oktober 2010
10:00 - 18:00 Uhr
STADTHALLE FLÖRSHEIM
Kapellenstrasse 1
65439 Flörsheim am Main



Hier ist Technik im Spiel



Warum veranstalten wir den Experimentiertag für Kinder?

Von Fachleuten wird seit einigen Jahren ein längerfristig drohender Ingenieurmangel in Deutschland vorausgesagt. Schon jetzt „Schlägt die Wirtschaft Alarm“, wie es in der Allgemeinen Zeitung Mainz vom 25. August 2010 hieß.

Der VDI hat bei vielen Gelegenheiten darauf hingewiesen und als Maßnahme gegen das mangelnde Interesse an Technik in der jungen Generation mehrere Initiativen ergriffen, wie zum Beispiel den Schülerwettbewerb „Faszination Technik“. Die jüngste Aktion war im Jahr 2009 die Gründung des bundesweiten „VDIni-Clubs“, eines Technik-Clubs für Kinder, dessen lokale Organisationen in den Bezirksvereinen des VDI angesiedelt sind.

Der VDI Rheingau-Bezirksverein rief Anfang 2009 in Flörsheim einen der ers-

ten Kinder-Technik-Clubs ins Leben, der sich zum Ziel gesetzt hat, Kinder in einer frühen Lebensphase (Kindergartenalter) spielerisch an Technik heranzuführen.

Um weitere Kinder (und Eltern!) für Technik zu begeistern, veranstalten der VDI Rheingau-Bezirksverein und der VDIni-Club des Vereins den Experimentiertag.

„Mach was mit Technik“ heißt das Motto für die Kinder, aber auch für die Erwachsenen und vielleicht auch für diejenigen Eltern, Großeltern und Sonstige, die uns längerfristig bei dieser Aufgabe unterstützen wollen. Entsprechende Vorbereitung und Einarbeitung durch uns ist selbstverständlich.

*Wolfgang Truss
Vorsitzender des VDI Rheingau-Bezirksverein*

Mit freundlicher Unterstützung von:



Automation GmbH & Co.KG - Industriestr. 7 - 65366 Geisenheim



Römheld & Moelle
Rheinalle 92
55120 Mainz



LIFE CYCLE
ENGINEERS



TOP
CONSULTANT
2010
Management-berater



ECKELMANN
Berliner Straße 161 - 65205 Wiesbaden



Taunus Sparkasse
Bahnhofstraße 16 - 65439 Flörsheim



radio4humans
Hand in Hand - Together we're strong - Gemeinsam sind wir stark.
www.radio4humans.de

Aus den Arbeitskreisen
Arbeitskreis Kommunikation

Erfolgreicher Start

Der Ende 2009 gegründete Arbeitskreis „Kommunikation“ im VDI Rheingau-Bezirksverein hat es sich zum Ziel gesetzt, die kommunikativen Fähigkeiten und damit auch die persönliche Entwicklung der Ingenieurinnen und Ingenieure zu unterstützen. Denn gerade in diesen Bereichen haben die technisch orientierten Ausbildungs- und Werdegänge immer noch einen erheblichen Mangel.

Daher entstand eine Vortragsreihe, die Wert auf Interaktivität legt. So dass die Zuhörer nicht nur in die Rolle der passiven Konsumenten verfallen, sondern auch aktiv in das Kommunikationsgeschehen eingebunden werden.

Um hautnah zu erleben, welchen Facettenreichtum die zwischenmenschliche Kommunikation zu bieten hat.

Bereits der Auftaktvortrag mit dem Titel: „Wie wichtig sind gute Kommunikationseigenschaften für Ingenieurkarrieren?“, mit dem der Arbeitskreisleiter Bernward Clausing am 12. November 2009 die Veranstaltungsreihe eröffnete, war mit mehr als 20 Zuhörern überraschend gut besucht. Weitere Vorträge zu den Themen, „Die Kraft der Stimme“ und „Das alltägliche Theater im Team – Durchschauen und Unterverbinden“ folgten mit steigender Anzahl interessierter Zuhörer.

Am 26. August folgte der 4. Vortrag mit dem Titel: „Die Sprache des Körpers – Erkennen und verstehen“, der auf sehr großes Interesse stieß und daher frühzeitig ausgebucht war.

Der Referent, Manfred Fraas (Daimler EvoBus) überraschte die Zuhörer zunächst mit einer einfachen Grafik. Denn kaum jemand von den Anwesenden war sich bewusst, dass nur 7% der Wirkung

eines Vortrages oder einer Rede durch den Inhalt, aber 38% durch Tonalität und Stimme und sogar 55% durch die Körpersprache erzielt werden. Durch verschiedene kleinere Übungen und Demonstrationen wurde das den Zuhörern zunehmend vermittelt und bewusst gemacht.



Spannend: Aufmerksame Zuhörer beim Vortrag: „Die Sprache des Körpers-Erkennen und verstehen“ Bild: A. Langsdorf

im Gespräch miteinander und mit dem Referenten zu diskutieren.

Insgesamt ergibt sich ein sehr positives Bild dieser Vortragsreihe, die mit einem Thema zur Interkulturellen Kommunikation, „Die Seele Russlands“, am 11. November 2010 ihre Fortsetzung findet.

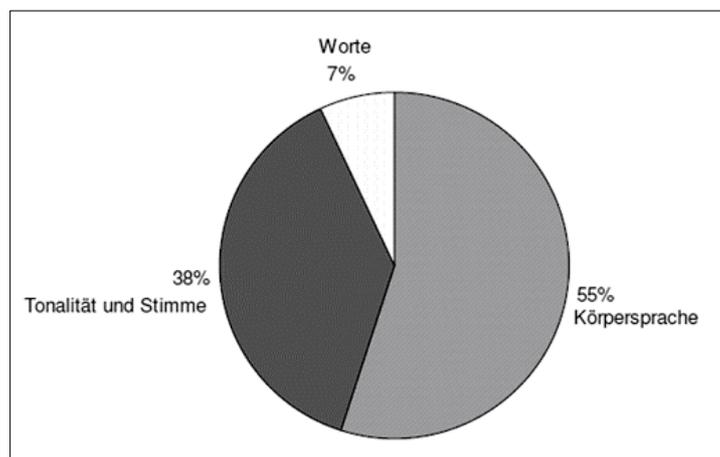
Hier wird uns die Referentin einen Einblick in die Besonderheiten und Eigenheiten Ihrer russischen Heimat und deren Menschen geben. Interessant sicher auch für diejenigen, die den Osten Europas in ihre Geschäftsstrategien mit einbeziehen.

Auch für das kommende Jahr sind weitere interessante Vorträge in der Planung. Lassen Sie sich überraschen.

Bernward Clausing

Dipl.-Ing. (FH) Bernward Clausing VDI
Leiter des Arbeitskreises Kommunikation im VDI Rheingau-Bezirksverein

An den Steinwällen 40, 55270 Schwabenheim
E-Mail: info@bc-quadrat.de Internet: www.bc-quadrat.de



Überraschend: Wodurch kommen die Wirkungen eines Vortrages zustande?

Grafik: M. Fraas

Verein

Hochschulkontakte

Der VDI zeigt Flagge

Der VDI Rheingau Bezirksverein unterhält auf verschiedenen Ebenen Beziehungen zu den Hochschulen der Region. Bei der jährlichen Verleihung der VDI-Förderpreise und bei Hochschulveranstaltungen, bei denen der VDI mit einem eigenen Stand vertreten ist, werden die guten Kontakte sichtbar.

Bereits im Sommer 2008 beschloss der Vorstand des Bezirksvereins, grundsätzlich bei Jobmessen, Industrietagen, Sommerfesten und anderen geeigneten Veranstaltungen an den Hochschulen präsent zu sein. Damit

sollte und soll der VDI bei der wichtigsten Zielgruppe, den gegenwärtigen Studierenden und zukünftigen Ingenieuren, bekannt gemacht werden. Dass dies dringend nötig ist, zeigten und zeigen Gespräche mit Studierenden, wenn sie die Frage, ob sie vom VDI jemals etwas gehört hätten, mit einem vielsagendem verlegenen „Nein“ beantworten.

Auch in diesem Jahr besuchte die 2008 gegründete VDI-Hochschulgruppe zwei Veranstaltungen an der Fachhochschule Bingen und eine an der Hochschule RheinMain in Wiesbaden. *huv*

Bild: ESO

FACHHOCHSCHULE BINGEN
University of Applied Sciences

2. Binger Nacht
der Wissenschaft
Technik zum Anfassen und Erleben

16. April / 17 – 24 Uhr

Programm

Allgemeine Zeitung
Unsere Zeitung!

Die Zukunft der Energie

Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

FACHBEREICHSTAG 2010
BAUEN MIT
ZUKUNFT

9. Juni 2010
ab 9.30 Uhr

www.fab.hs-rm.de



FACHHOCHSCHULE BINGEN
University of Applied Sciences

ng

Deine Messe
Deine Chance
Dein Job

14. Industrietag
Informationsmesse
04. Mai 2010

Aktiv im Sommersemester 2010: Die Hochschulgruppe des VDI-Rheingau-Bezirksvereins baute ihren Stand bei der 2. Binger Nacht der Wissenschaft, beim Fachbereichstag der Wiesbadener Architekten und Bauingenieure und beim 14. Binger Industrietag auf. In Wiesbaden wurde die Gruppe vom „VDI-Hochschulpromotions-Team,“ das vom VDI-Hauptverein in Düsseldorf entsandt wurde, unterstützt (Mittleres Bild). Über 15 neue studentische Mitglieder waren der messbare Erfolg bei den drei Aktionen. *Bilder: VDI*

Was geschieht im Rheingau-Bezirksverein?

Die Antwort gibt der neue Flyer mit dem Einlegeblatt über die aktuellen Veranstaltungen. Diesen erhalten Mitglieder kostenlos in der Geschäftsstelle, Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim.

E-Mail: bv-rheingau@vdi.de, Tel.: 06145-6869

Veranstaltungen

Veranstaltungen von Oktober bis Dezember 2010

Auskunft: VDI Rheingau-Bezirksverein, Kapellenstraße 27
65439 Flörsheim, Tel.: 06145-6869, E-Mail: bv-rheingau@vdi.de

Freitag 1. Oktober 10 - 18 Uhr

Arbeitskreis VDIni-Club, Wolfgang Truss

VDIni-Club-Experimentiertag 2010

Experimente aus Naturwissenschaft und Technik für Kinder von 4 bis 12 Jahren

Näheres finden Sie auf Seite 6.

Einer der ersten VDIni-Clubs in Deutschland war der Kindertechnik-Club Flörsheim, der bereits im August 2008 seine Aktivitäten aufnahm. Dieses Pilotprojekt greift besonders das Konzept zur technischen Frühförderung in Kindergärten und Schulen auf. Auf der Veranstaltung sollen besonders die Möglichkeiten der technischen und naturwissenschaftlichen Experimente für diese Altersgruppe vorgestellt werden.

**Stadthalle in Flörsheim,
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

**Stadthalle in Flörsheim, Flörsheimer
Stuben, Hochzeitszimmer
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

Donnerstag 14. Oktober 18-20 Uhr

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss

**Referent: Herr Schlüter, Umwelt
und Energie e. K.**

Thema: Pellets-, Hackgut- und Stückholzheizungen

Anmeldung per Fax oder E-Mail erforderlich.

Fax-Nr.: 06145-53602

E-Mail: truss-ing-buero@t-online.de

**Stadthalle in Flörsheim, Flörsheimer
Stuben, Hochzeitszimmer
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

Mittwoch 6. Oktober 14 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Besichtigung, Ausstellung und Präsentation der Schott AG

Vorgesehen ist ein ca. 2,5-stündiger Besuch mit Führung durch die Ausstellung unter sachkundiger Leitung sowie eine Präsentation. Es werden alle Highlights moderner Glastechnik beleuchtet wie Produkte des täglichen Bedarfs z.B. die erste umweltfreundlich produzierte Ceran-Kochfläche, aber auch Großprojekte wie das Solarkraftwerk Desertec in der Wüste. Anschließend wird ein kleiner Imbiss (kostenlos) gereicht.

Wegen der zentralen Lage wird kein Bus eingesetzt, sondern Anfahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder eigenem PKW. Genaue Anfahrbeschreibung mit Parkmöglichkeiten erhalten Sie mit der Einladung.

Bitte anmelden bei Seniorenkreis H.N.Werner,
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501

E-Mail: Nicol_Werner@t-online.de

Mittwoch 20. Oktober 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Ingenieurtreffen zur Weinlesezeit beim Weingut Edler von Oetinger, Erbach

Unkostenbeitrag 10 € pro Person (Trinkgeld Busfahrer und Reisekostenanteil)

Bitte anmelden bei Seniorenkreis H.N.Werner,

Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501

E-Mail: Nicol_Werner@t-online.de

Mittwoch 27. Oktober 18 Uhr

Rüsselsheimer Hochschulgespräche

Elektromobilität-Das Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien?

Gesprächspartner:

**Dr. Lars Peter Thiesen, Globales Entwick-
lungszentrum für alternative Antriebe,
Adam Opel GmbH**

**Prof. Dr. Birgit Scheppat, Hochschule Rhein-
Main u. stellv. Vorsitzende der Wasserstoff-
und Brennstoffzellen-Initiative Hessen e. V.**

**Hochschule RheinMain Rüsselsheim
Gebäude E, Hörsaal E1**

Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim

Dienstag 5. Oktober 18 Uhr

Arbeitskreis Qualität: Gerhard Hellwig,
Peter Wolf

Vortrag

Marta I. Schäfer, Unternehmensberatung Optimierung von Arbeitsabläufen in Betrieben

An einem praktischen Beispiel eines inhabergeführten, mittelständischen Unternehmens zeigt Frau Schäfer, wie man mit effizienten Mitteln Nachhaltigkeit anstoßen und über eine Mitarbeiterschulung dem Juniorchef den Weg bereiten kann. Ein Beispiel aus der Praxis erläutert, wie ergänzende Wünsche des Seniorchefs dem Juniorchef den Weg zur eigenen Regie ebnet.

Anmeldung erbeten bei wolf.peter-1@vdi.de

Donnerstag 28. Oktober 18 Uhr

Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung
TGA: Volkmar Roth

Referent: Prof. Dr.- Ing. Rainer Hirschberg

Energieeffizienz von Gebäuden

DIN EN 15232 – Einfluss von Gebäude-
automation und Gebäudemanagement

**Im Hause Imtech Deutschland,
Stahlstraße 7, 65428 Rüsselsheim**

Veranstaltungen

Mittwoch 3. November 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

**Ingenieurtreffen im Seniorenkreis
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Donnerstag 11. November 19-20:30 Uhr

Arbeitskreis Kommunikation: Bernward Clausing
5. Vortrag:

**„Interkulturelle Kommunikation -
Die Seele Russlands“**

Referentin: Zhanna Babushkina, Konferenz-
dolmetscherin

Der 5. Vortrag im Rahmen des Arbeitskreises Kommunikation führt in die kulturellen und kommunikativen Besonderheiten Russlands ein. Tanzen die Russen wirklich Tag und Nacht auf den Tischen und das unter Konsum von großen Mengen des russischen Nationalgetränkes Wodka? Die Referentin, Frau Babushkina, wird mit diesen Vorurteilen aufräumen und uns einen Einblick in die tatsächlichen Gepflogenheiten der russischen Lands- und Geschäftsleute geben.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt auf 50 Personen. Anmeldungen bitte per Email an:
VDI.AKK5@bc-quadrat.de.

Im Anschluss an die Veranstaltung gibt es die Möglichkeit eines weiteren Gedankenaustauschs im Mainzer „Eisgrub-Bräu“. Teilnahme daran bei der Anmeldung bitte mit angeben

**Ort: QFE - Quality First Engineering,
Weißlilienengasse 3, 55116 Mainz.**

Dienstag 16. November 18-20 Uhr

Arbeitskreis Entwicklung & Konstruktion:
Werner Zapfl

Veranstaltung: Themenschwerpunkt Projektmanagement in der Entwicklung

Reifegradorientierte Produktentwicklung – Qualität erhöhen, schnellerer Produktanlauf und früherer ROI.

Referent: Matthias Degen, Fa. Life Cycle Engineers

Bitte melden Sie sich bis 10. November 2010 beim Arbeitskreis Entwicklung & Konstruktion zapfl.werner@vdi.de, Mobil: 0160 6983991

**IHK für Rheinhessen
Schillerplatz 7, 55116 Mainz**

Mittwoch 17. November 13 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

**Ingenieurtreffen traditionell zur
St. Martinszeit**

Bitte anmelden bei Seniorenkreis H.N.Werner,
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501
E-Mail: Nicol_Werner@t-online.de

**Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Donnerstag 25. November 18-20 Uhr

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss

**Referent: Bernd Meyer, Fa Vinylit
Fassaden GmbH**

**Thema: Die vorgehängte hinterlüftete
Fassade**

Anmeldung per Fax oder E-Mail erforderlich.
Fax-Nr.: 06145-53602
E-Mail: truss-ing-buero@t-online.de

**Stadthalle in Flörsheim, Flörsheimer
Stuben, Hochzeitszimmer
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

Mittwoch 1. Dezember 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

**Ingenieurtreffen im Seniorenkreis
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Mittwoch 1. Dezember 18 Uhr

Rüsselsheimer Hochschulgespräche

**3D-Kino-Technik und Marktaussichten
der dritten Dimension**

Gesprächspartner:

**Prof. Dr. Wolfgang Ruppel, Hochschule
RheinMain, FB Ingenieurwissenschaften,
Studiengang Medientechnik**

**Oliver Pasch, Sony Professional Solutions
Europe, Head of Digital Cinema Europe**

**Hochschule RheinMain Rüsselsheim
Gebäude, E Hörsaal E1
Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim**

Mittwoch 15. Dezember 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

**Ingenieurtreffen im Seniorenkreis
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Wichtiger Terminhinweis

Vorstand des Rheingau Bezirksvereins

Die **Mitgliederversammlung 2011** findet am

Dienstag, den 22. März 2011, um 18 Uhr

in der Stadthalle in Flörsheim statt. Wegen der Fastnachtstage mussten wir von dem traditionellen Termin in der ersten Märzwoche abweichen. Die Einladung erfolgt in der nächsten Ausgabe des VDI Rheingau-Regionalmagazins.

**Stadthalle in Flörsheim,
Kapellenstraße 1
65439 Flörsheim**

Blitzströme und deren Folgen

Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff und Dipl.-Ing.(FH) Silvia Lorenz

In der griechischen Mythologie herrscht Zeus über Blitz und Donner. Trotzdem kennt man heute immer noch nicht die exakten physikalischen Vorgänge, die während einer Blitzentladung auftreten.

Blitzeinschläge stellen eine extreme Belastung für elektrische Einrichtungen dar. Blitzschutzmaßnahmen werden unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimiert; einen hundertprozentigen Schutz kann und wird es nicht geben.

Schlägt ein Blitz ein, dann fließt ein Blitzstrom von mehreren tausend Ampere. Findet dieser Einschlag in eine Blitzschutzanlage statt, dann wird der Strom von der Fangeinrichtung über die Ableitung und die Erdungsanlage zur Erde fließen.

Auf seinem Weg erzeugt dieser Strom um die stromführende Leitung herum ein Magnetfeld. Durchsetzt dieses sich ändernde Magnetfeld eine Schleife, dann wird in dieser eine Spannung induziert. Wenn diese Schleife geschlossen ist, kommt es zu einem Stromfluss.

Blitz und Blitzschutz

Täglich erfolgen weltweit tausende Blitzentladungen. Für die Wolkenbildung und somit die elektrischen Entladungen in der Atmosphäre sind warme, feuchte Luftmassen in Bodennähe, die durch Aufwinde in große Höhe transportiert werden, Voraussetzung. Die Aufwinde entstehen durch unterschiedliche Ursachen in Wärmegewittern, Frontgewittern oder orografischen Gewittern. Die durch Aufwinde verursachte Ladungstrennung erzeugt große elektrostatische Felder, die zu Blitzentladungen führen können.

Durch Feldüberhöhung infolge der Spitzenwirkung starten Fangentladungen bevorzugt von ex-

ponierten, scharfkantigen Objekten. Trifft die Fangentladung mit dem Leitblitz zusammen, erfolgt die lichtstarke Hauptentladung, die sich mit etwa einem Drittel der Lichtgeschwindigkeit von der Erde Richtung Wolke fortpflanzt.

Als äußerer Blitzschutz werden Maßnahmen bezeichnet, die geeignet sind, eine bauliche Anlage gegen die Auswirkungen eines Blitzschlages zu schützen. Die Aufgabe des äußeren Blitzschutzes ist, die Blitzeinschläge „einzu-

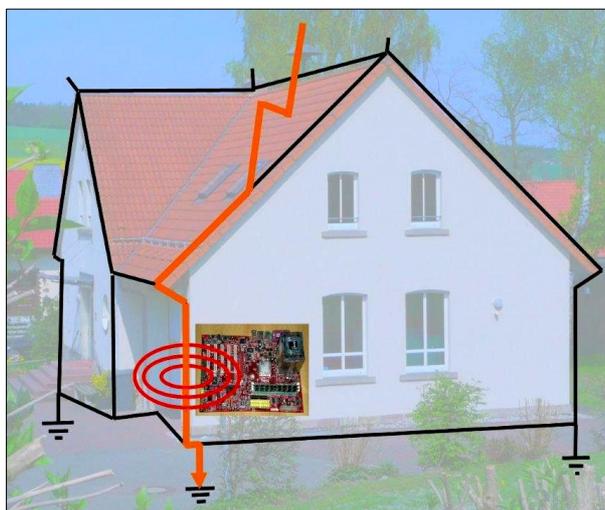


Bild 1 Induktive Kopplung zu einem Fernsehgerät

fangen“, den Strom vom Einschlagpunkt zur Erde abzuleiten und in der Erde zu verteilen, so dass keine Schäden durch thermische oder elektrische Wirkungen auftreten und Personen nicht gefährdet werden.

Zum inneren Blitzschutz gehören alle Erweiterungen zum äußeren Blitzschutz zur Verminderung der elektromagnetischen Auswirkungen des Blitzstromes innerhalb des zu schützenden Volumens.

Schäden durch Überspannungen bei Gewitter an elektrischen Anlagen und Geräten lassen sich durch Ziehen des Steckers vom elektrischen Netz oder dadurch vermeiden, dass neben dem äußeren Blitzschutz auch der innere Blitzschutz mit angepassten Überspannungsschutzeinrichtungen konsequent ausgeführt wird.

Gerade durch die Verwendung von Mikroprozessoren sind moderne Systeme und Geräte gegen Überspannungen so empfindlich geworden, dass sie ohne Maßnahmen für den inneren Blitzschutz bereits durch Blitzeinschläge in einer Entfernung bis zu etwa zwei Kilometer gestört bzw. zerstört werden können.

Verfügt ein Gebäude über keine äußere Blitzschutzanlage und schlägt der Blitz ein, können Brände die Folge sein. Die äußere Blitzschutzanlage eines Gebäudes hat die Aufgabe, den Blitz zu fangen, ihn abzuleiten und ins Erdreich einzukoppeln. So wird das Gebäude bei einem Blitzeinschlag nicht beschädigt.

Schlägt der Blitz in eine Niederspannungs-Freileitung ein, kann es auch ohne äußere Blitzschutzanlage zu Schäden an den elektronischen Geräten kommen. Bei einem fernen Blitzeinschlag können Überspannungen in das Energie- und Datenetz galvanisch und induktiv eingekoppelt werden. Bei einer direkten Entladung auf die Fangeinrichtung des äußeren Blitzschutzes können Stoßströme bis weit über 100 kA in das Blitzschutz- und Erdungssystem eingepreßt werden.

Schäden durch Kopplung

Eine galvanische Kopplung besteht, wenn ein elektrischer Verbraucher am Energieversorgungsnetz angeschlossen ist. Eine Überspannung oder ein Strom kann so direkt über die elektrische Verbindung im Gerät zu Schäden führen.

Befindet sich ein Betriebsmittel im magnetischen Feld eines fließenden Blitzstromes, kann es durch die induktive Kopplung zu Zerstörungen innerhalb des Betriebsmittels kommen, Bild 1. Der Blitzstromanstieg ist der entschei-

dende Parameter für die Spannungen und die daraus resultierenden Ströme, die in Leiterschleifen induziert werden.

Ein Blitzableiter und eine dazu parallel verlaufende elektrische Verbindung sind kapazitiv gekoppelt. Fließt ein Blitzstrom durch die Ableitung, wird der Kondensator geladen und wieder entladen. Dies bedeutet, dass es in der elektrischen Verbindung zu einem Stromfluss kommt, der zu Zerstörungen führen kann.

Eine galvanische Kopplung kann vermieden werden, indem alle Verbindungen zum Betriebsmittel unterbrochen werden.

Induktive und kapazitive Kopplungen können gemindert bzw. vermieden werden, wenn man den Abstand zwischen Hin- und Rückleiter minimiert, wenn man die Distanz zur Ableitung vergrößert, wenn man Parallelführungen vermeidet, wenn man möglichst kurze Leitungen oder verdrehte Leitungen verwendet.

Nachbildung im Labor

Um im Labor die Vorgänge während eines Blitzeinschlages untersuchen zu können, wird eine Schaltung wie in Bild 2 aufgebaut. Die Formel zur Berechnung der Stoßspannung lautet:

$$u(t) = \frac{U_0}{R_D \cdot C_B} \cdot \frac{\tau_1 \cdot \tau_2}{\tau_2 + \tau_1} \cdot \left(e^{-\frac{t}{\tau_2}} - e^{-\frac{t}{\tau_1}} \right)$$

Die Funktion $u(t)$ ist der normierte Spannungsverlauf für die Stoßspannung. Im Laborversuch werden die Bauelemente mit folgenden Werten eingesetzt:

$R_E = 2,4 \text{ k}\Omega$, $R_D = 350 \text{ k}\Omega$
 $C_S = 25 \text{ nF}$, $C_B = 1,2 \text{ nF}$

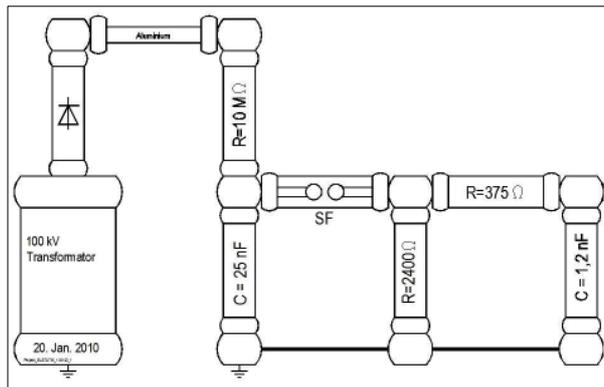


Bild 2 Aufbau zum Messen der Stoßspannung

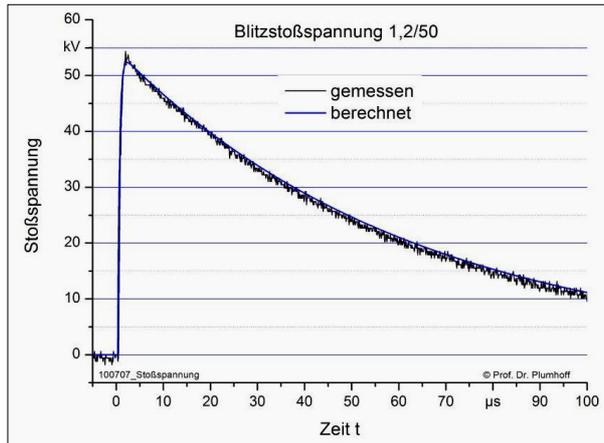


Bild 3 Stoßspannungsverlauf

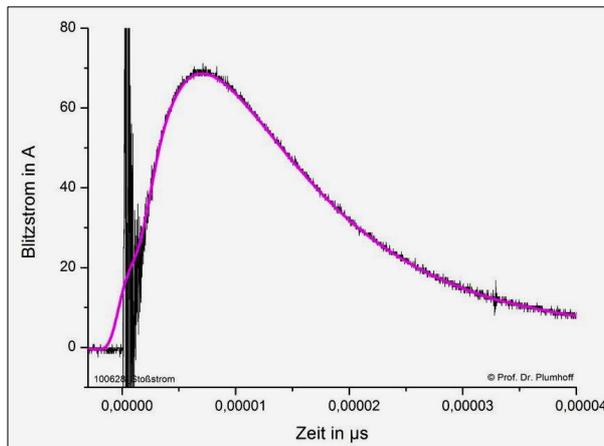


Bild 4 Blitzstrom, gemessen und gefiltert

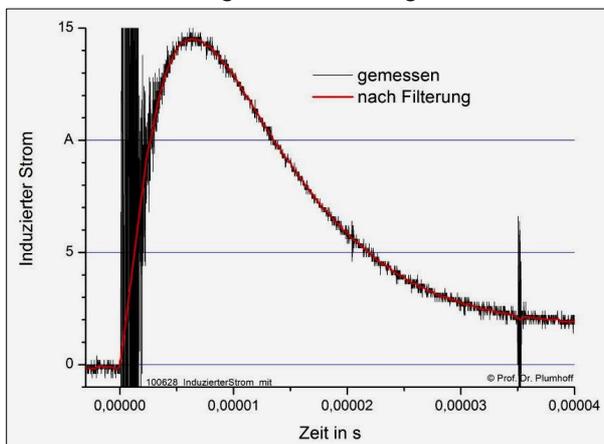


Bild 5 Induzierter Strom

Mit diesen Werten ergibt sich bei einer Gleichspannung U_0 von 57 kV ein Scheitelwert der Blitzstoßspannung \hat{u} von 54,4 kV.

Die sich aus dem gemessenen Verlauf ergebende Stirnzeit T_1 beträgt 1,42 μs . Für die Rückenthalbzeit T_2 kann ein Wert von 43 μs abgelesen werden.

Bei der Messwerterfassung im Hochspannungslabor entstehen durch Mess- und Quantisierungsrauschen hochfrequente Störungen, die dem eigentlichen Signal überlagert sind. Durch digitale Filterung mit einem Tiefpassfilter können diese Störungen reduziert werden.

Die Erzeugung des Stromverlaufes erfolgt durch einen RLC-Reihenschwingkreis. Der Kondensator im Reihenschwingkreis dient als kapazitiver Speicher, der nach der Aufladung über eine R-L-Reihenschaltung entladen wird.

Befindet sich parallel zum Stoßstrom führenden Leiter eine Schleife, wird in der ein Strom induziert. Auch dieser Stromverlauf wurde mittels des Bessel-Filters geglättet, Bild 5.

Fließt der induzierte Strom in elektronischen Schaltungen, führt dies zu Zerstörungen wie sie im Bild 6 zu sehen sind.

Zusammenfassung

In Rheinhessen erfolgen im Mittel jedes Jahr etwa 4 bis 5 Blitzeinschläge pro Quadratkilometer. Wenn kein äußerer Blitzschutz vorhanden ist, dann ist die Gefahr eines Brandes sehr groß. Ist ein äußerer Blitzschutz vorhanden, sollte der Blitzstrom in den Erdboden geführt werden. Damit durch die hierdurch erfolgte Potentialanhebung keine Schäden im Gebäu-

de entstehen, ist ein innerer Blitzschutz erforderlich.

Der innere Blitzschutz ist sogar wichtiger als der äußere, da durch die Einführungen der Energieversorgungskabel und alle anderen leitenden Verbindungen durch die Gebäudeaußenwand ein „externer“ Blitzeinschlag zur Gefahr werden kann. Ein Blitzeinschlag kann in einem Radius von bis zu 2 km zu Überspannungen führen.

Durch die große Steilheit des Blitzstromverlaufes werden in benachbarten Schleifen große Spannungen induziert. Wenn die Schleifen geschlossen sind, fließen große Ströme.

Im Hochspannungslabor der Fachhochschule Bingen befindet sich ein Generator, mit dem norm-



Bild 6 In einem Lötunkt beschädigte Platine

gerechte Blitzstoßspannungen erzeugt werden können. Diese Schaltung wurde erweitert, so dass die Stoßströme dazu verwendet werden, die induzierten Ströme in benachbarten Schleifen zu untersuchen. ■

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „Induktive Beeinflussung durch Stoßströme und Stoßspannungen“ im Hochspannungslabor der Fachhochschule Bingen.

Ermöglicht wurde dieses Projekt durch die finanzielle Unterstützung der ELSTATIK-Stiftung: Günter und Sylvia Lüttgens, ELSTATIK-Stiftung, Am Berg 27, 51519 Odenthal.

Die dargestellten Ergebnisse wurden im Masterstudiengang Elektrotechnik, insbesondere durch die Energietechnische Projektarbeit von Frau Dipl.-Ing.(FH) Silvia Lorenz, erzielt.

Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff vertritt an der FH Bingen das Lehrgebiete Elektrische Energietechnik und ist Leiter des Hochspannungslabors.
Alle Bilder: Plumhoff

Das Labor für Hochspannungstechnik

Nach den gültigen Normen handelt es sich bei Spannungen bis 1000 V Wechselspannung und bis 1500 V Gleichspannung um Niederspannung, darüber liegende Werte gelten als Hochspannung. Im Sprachgebrauch unterscheidet man Wechselspannungssysteme bis 72 kV die Mittelspannung, bis 150 kV die Hochspannung und darüber die Höchstspannung.

In Deutschland ist die höchste Spannung 380 kV. Weltweit gibt es verschiedene Spannungsebenen im Bereich von 750 kV. Technisch möglich sind Werte bis 1500 kV. Hohe Gleichspannungen gibt es in sogenannten Hochspannungsgleichstrom-Übertragungssystemen bis 800 kV.

Neben der Wechsel- und der Gleichspannung wird in der Hochspannungstechnik mit der Stoßspannung gearbeitet. Für jedes Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung muss der Hersteller die Spannungsfestigkeit nachweisen.



Bild 1: 250 kVA Transformator
Höhe: 4 Meter

Die Betriebsmittel, z. B. der 10-kV-Ebene, werden 1 Minute lang mit 28 kV Wechselspannung und mit einer Stoßspannung von 75 kV geprüft. Im Niederspannungsnetz werden je nach Installationsort Stoßspannungen bis 12 kV angewendet.

Die Fachhochschule Bingen ist eine der wenigen Hochschulen, die ein Labor für Hochspannungstechnik betreiben. Es kann mit Wechselspannungen bis 250 kV, Gleichspannungen bis 140 kV und Stoßspannungen bis 125 kV geprüft werden. Bild 1 zeigt den 50-kVA-Transformator mit dem Wechselspannungsprüfungen durchgeführt werden. Für Stoßspannungsprüfungen muss der

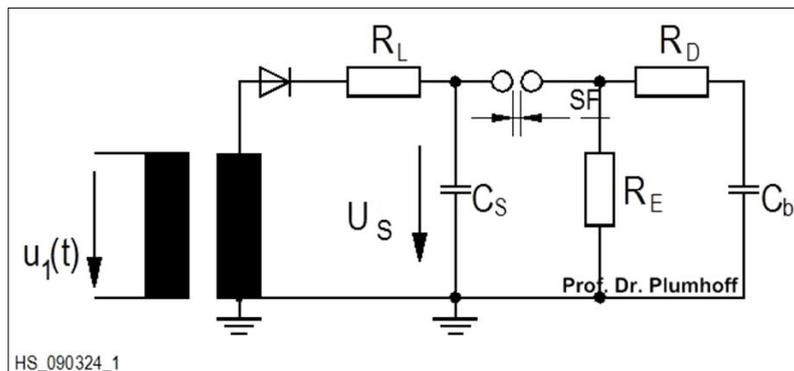


Bild 2: Schaltplan des Stoßspannungsgenerators

Bild und Grafik: Plumhoff

normgerechte Verlauf sicher gestellt sein. In Bild 2 erkennt man den Schaltungsaufbau; der Stoßkondensator C_S wird auf eine Gleichspannung aufgeladen, die dann mittels der Schaltfunkenstrecke auf den Prüfling C_b gegeben wird.

Peter Plumhoff

„Formula Student Germany“

Bei dem vom VDI initiierten internationalen Konstruktionswettbewerb für Studenten, der Anfang August 2010 mit dem Abschlussrennen auf dem Hockenheimring seinen Höhepunkt erreichte, war das Team der Hochschule RheinMain erneut erfolgreich. Neben dem 12. Platz von 75 Mannschaften legten die Rüsselsheimer mit ihrem Rennwagen das beste technische Konzept aller hessischen Hochschulen vor.

Großer Jubel beim Konstruktionswettbewerb Formula Student in Hockenheim: Die Scuderia Mensa, das Racing Team der Hochschule RheinMain, hat ihr selbstgestecktes Ziel erreicht. Unter die Top 15 wollten die Studierenden um Prof. Dr. Claus Schul mit ihrem Boliden kommen. Platz 12 von 75 Teilnehmern wurde es am Ende nach mehreren anstrengenden Tagen und unterschiedlichsten Wettbewerben von „Endurance“ über „Acceleration“ bis hin zu „Fuel Efficiency“.

„Während der letzten Runde beim abschließenden Rennen gaben wir Standing Ovationen auf der Tribüne. Viele hatten Tränen in den Augen, und wir haben uns alle riesig gefreut“, berichtet Prof. Dr. Schul, Faculty Advisor der Scuderia Mensa. „Im dritten Jahr unserer Teilnahme hat das Racing Team Scuderia Mensa endlich die

Harte Arbeit, das waren geschätzte 30.000 Arbeitsstunden, die das Team aus 35 Studierenden innerhalb eines Jahres in die Entwicklung des



Das Hockenheim-Rennen: SPR 10, der Bolide der Scuderia Mensa, auf der Rennstrecke.



Grund zur Freude: Die Scuderia Mensa, das Racing Team der Hochschule RheinMain, feiert ihren Erfolg.

Früchte seiner unglaublich harten Arbeit eingefahren.

Rennwagens gesteckt hat. Beteiligt waren vier Studienbereiche: Die Rüsselsheimer Maschinenbauer und Elektrotechniker kümmerten sich um das Innenleben des Rennwagens, die Außenhaut wurde von den Wiesbadener Innenarchitekten entworfen, und Studierende des Studiengangs Internationales Wirtschaftsingenieurwesen (IWI) entwarfen den Businessplan für das Projekt. „Platz 12 ist angesichts der großen Konkurrenz und des immer höheren Niveaus sehr hoch zu bewerten“, lobt Prof. Dr. Schul sein Team.

Besonders freuen sich die Teammitglieder über den achten Platz beim sogenannten Engineering Design Event, der Präsentation des technischen Konzepts. Damit wurde die Scuderia Mensa als bestes hessisches Team ausgezeichnet, was die Konstruktion des Rennwagens – das Herzstück des Formula Student-Wettbewerbs – angeht.

Bilder und Text: HSRM

Alle Ergebnisse der unterschiedlichen Disziplinen in Hockenheim finden Sie unter: www.formulastudent.de/events/event-2010/results

Werteschätzende und an Werten orientierte Führung

Von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Witting

Gerade in den Zeiten, in denen Unternehmen in wirtschaftlich schwierigem Umfeld agieren müssen, stehen Fragen nach den Zukunftsaussichten mit der Entwicklung von Produkten und deren Absatzmöglichkeiten im Fokus der Betrachtung. Der deutschen Wirtschaft wird gerade auch während der weltwirtschaftlichen Krise von verschiedensten Seiten bescheinigt, dass sie gut aufgestellt und für die Bewältigung der Schwierigkeiten gerüstet sei. Dies bezieht sich einerseits auf die technische Ausrüstung, die Innovationskraft und die Akzeptanz der angebotenen Produkte und Dienstleistungen. Andererseits spielen aber auch die organisatorische Ausrichtung und die Art, wie Führung in den Unternehmen gelebt wird, eine nicht zu unterschätzende Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen.

In Produktions- und Dienstleistungsunternehmen wurde in den zurückliegenden Jahren konsequent der Weg von der bereichs- bzw. abteilungsbezogenen Denkweise hin zur prozessorientierten Arbeitsweise vorangetrieben. Die Ausrichtung der Geschäftsprozesse in einer ganzheitlichen Betrachtungsweise unter dem Kundenfokus von der Produktentwicklung und von den Produktionsprozessen mit der Auftragsgewinnung bis hin zur Auslieferung hängt eng mit den Managementprozessen zusammen. Diese werden von Führungskräften gesteuert, die die Ziele des Unternehmens in das Management der Prozesse integrieren.

Grundsätze einer solchen wirksamen Führung lassen sich mit der Resultatorientierung und dem Leisten eines Beitrages zum Fortschritt des Gesamtunternehmens beschreiben. Solche Führungskräfte konzentrieren sich auf Weniges und nutzen die Stärken ihres Teams, sie schaffen eine Umgebung, in der Vertrauen herrscht und die Kraft positiven Denkens sich entfalten kann. Führen heißt in diesem Zusammenhang, für Ziele sorgen, organisieren, entscheiden, kontrollieren und Menschen entwickeln und fördern (Malik, 2000).

War Führung in der Vergangenheit an den drei „K“, dem Kommandieren, Kontrollieren und Korrigieren ausgerichtet, ist dies zunehmend in die Führung nach den drei „F“ übergegangen, dem Fordern, Fördern und dem Feedback geben.

Eine werteorientierte Ausrichtung von Führung ergänzt die drei „F“ um die drei „V“, dem Verständnis, der Verantwortung und dem Vertrauen, das ich als Führungskraft meinen Mitarbeitern entgegenbringe.

Die Ausrichtung von Führungsverhalten an Werten wirkt sich auf

im Unternehmen Tätigen möglichst groß ist. Dieser Zusammenhang wird im Bild auf Seite 17 der sich überlappenden Kreise deutlich.

Unternehmenswerte finden sich in Unternehmensleitbildern und Visionen, um den Kunden und den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen darzustellen, auf welcher Basis das unternehmerische Handeln erfolgt und worauf der Kunde und die Mitarbeiter sich verlassen können. Diese Verlässlichkeit im unternehmerischen Handeln ist eine wichtige Säule für wirtschaftlichen Erfolg. Echte Werte haben

Bestand, erhöhen die Glaubwürdigkeit eines Unternehmens und tragen nicht zuletzt über die damit einhergehende Einschätzbarkeit dazu bei, auch in schwierigen Zeiten erfolgreich zu sein.

Erfolge werden neben der Innovationskraft von Unternehmen durch die Umsetzung so klassischer Werte wie Termintreue und hohe Qualität der gelieferten Lösungen oder der Kombination von Professionalität und Menschlichkeit in allen Bereichen erreicht (Wolff, 2009).

Strategien schreibt man mit Bleistift, Werte mit Tinte!

*Arnold Weissmann**

wirtschaftliche, persönliche und zwischenmenschliche Faktoren aus, wobei hier unter Führen das Strukturieren von sozialem Handeln verstanden wird. Dabei lässt Führen Gefühle in Form der Empathie zu. Demgegenüber wird Leiten als Organisieren von objektiven Abläufen verstanden, wobei im traditionellen Verständnis die hierarchische Position als Vorgesetzter mit Anweisungs- und Befehlsbefugnis gemeint ist.

Der Handlungsrahmen einer wertorientierten Unternehmensführung umfasst die Bereiche Unternehmenswerte, betriebswirtschaftliche Werte und eigene, persönliche Werte.

Die Handlungskompetenz für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Unternehmen leitet sich aus dem Zusammenwirken dieser Wertebereiche ab, wobei erfolgreiche Unternehmen sich dadurch auszeichnen, dass die Schnittmenge dieser Wertebereiche für den einzelnen

** Dr. Arnold Weissmann, geboren 1955, ist Professor für Unternehmensführung an der Hochschule Regensburg und Leiter des Kompetenz-Centers Strategie beim St. Galler Management-Programm. Er gilt als gefragter Erfolgsstrategie bei international ausgerichteten mittelständischen Familien-Unternehmen.*

Trends/Impressum/Vorsitzender/Geschäftsstelle

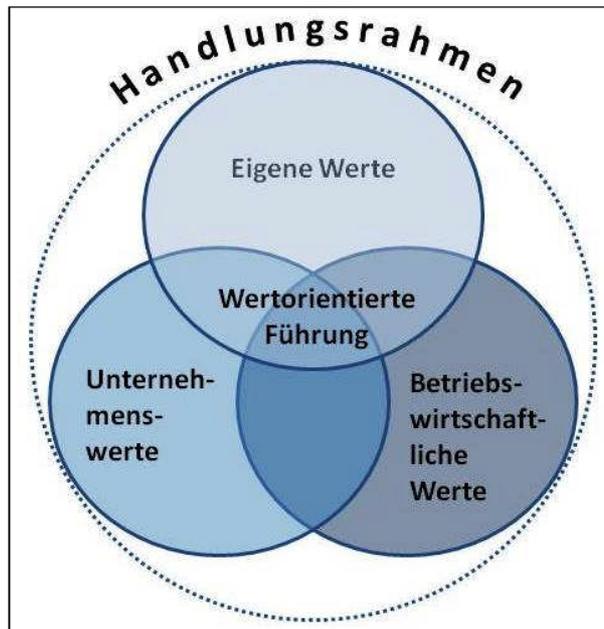
Aktuelle Formen der Wertorientierung im Bereich der betriebswirtschaftlichen Werte betreffen die Unternehmenssteuerung (Value Based Management), die Leistungsmessung, die Kapitalmarktdarstellung, die Corporate Governance und die Betonung der Bedeutung von immateriellen Gütern mit der besonderen Bedeutung des Humankapitals (Kaub & Schaefer, 2002).

Der Zusammenhang von unternehmerischem Erfolg, messbar in betriebswirtschaftlich eindeutigen Kennzahlen und dem Umgang und Verhalten der Menschen in der Organisation, ist an vielen Beispielen aus der Unternehmenswelt ablesbar. Dieser persönliche Umgang und das individuelle Verhalten werden durch die eigenen, persönlichen Werte, wie unter anderen Offenheit, Wahrhaftigkeit, Respekt, Verantwortung, Mitgefühl geprägt.

Der Grad der persönlichen Zufriedenheit, aber auch der Grad der Leistungsfähigkeit des einzelnen, hängt in hohem Maße davon ab, in wie weit es im beruflichen Umfeld möglich ist, nach persönlichen Werten zu handeln. Nur 14

Prozent der Teilnehmer einer Befragung der Initiative werbebewusste Führung geben an, jederzeit und ungehindert werterorientiert

zwischen den eigenen Werten und den Unternehmenswerten das wertorientierte Handeln erschweren.



Das Ziel: Wertorientierte Führung benötigt eine große Schnittmenge von eigenen Werten, Unternehmenswerten und betriebswirtschaftlichen Werten.

Grafik: Witting

tiert handeln zu können (Bucksteeg & Hattendorf, 2009). 38 Prozent der Befragten an dieser Führungskräftestudie aus dem Jahre 2009 nennen das Verhalten der Vorgesetzten als Erschwernis, wertorientiert handeln zu können. 29 Prozent geben an, dass Diffe-

Aus diesen Ergebnissen ist ableitbar, welche entscheidende Rolle einerseits die Kenntnis der eigenen Werte sowie die Ausrichtung des Unternehmens haben, andererseits aber auch, wie wichtig es für ein Unternehmen ist, das Vermitteln von Werten durch Führungsverhalten konsequent umzusetzen.

Die Unternehmensführung ist aufgefordert, einen Rahmen zu schaffen, der es ermöglicht, dass Denken, Fühlen und Handeln sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern übereinstimmen. Dies führt zu hoher Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit zwischen Führungskräften und Mitarbeitern und unterstützt erfolgreiches wirtschaftliches Handeln!

Dr. Heinrich Witting, Mitglied im Rheingau-Bezirksverein, ist Professor für Unternehmensführung in der Druck- und Verlagsindustrie an der Hochschule der Medien in Stuttgart. Prof. Witting hält Vorträge zur wertorientierten Führung und bietet Seminare zu diesem Thema an. (www.witting-coach.de)

Impressum

Das VDI RHEINGAU Regional-Magazin erscheint viermal im Jahr, jeweils zu Anfang eines Quartals. Es wird den Mitgliedern kostenlos zugesandt. Außerdem finden Sie es im pdf-Format im Internet unter www.vdi.de/bv-rheingau. Interessenten können das Magazin für 10 € im Jahresabonnement erwerben. Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion oder des Herausgebers dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Dateien übernehmen wir keine Gewähr.

Herausgeber: VDI Rheingau-Bezirksverein e. V., Geschäftsstelle:
Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim Tel. 06145-6869
Vorsitzender: Wolfgang Truss

Redaktion: Heinz-Ulrich Vetter (*huv*), Kriesweg 10, 55413 Weiler
Telefon: 06721-36979 E-Mail: hu.vetter@online.de

Layout, Text- und Bildbearbeitung: Vereinszeitungen Vetter, Kriesweg 10, 55413 Weiler

Druck / Auflage Druckwerkstätte Leindecker, Bingen / 2800

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 4. September 2010. Die nächste Ausgabe für das erste Quartal 2011 erscheint Ende Dezember 2010. Redaktionsschluss ist der 3. Dezember 2010.

VDI Rheingau-Bezirksverein
Vorsitzender
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Geschäftsstelle
Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim
Tel.: 06145-6869 * Fax: 06145-53602
E-Mail: bv-rheingau@vdi.de

Johannes Bähr, Ralf Banken und Thomas Flemming

Die MAN: Eine deutsche Industriegeschichte

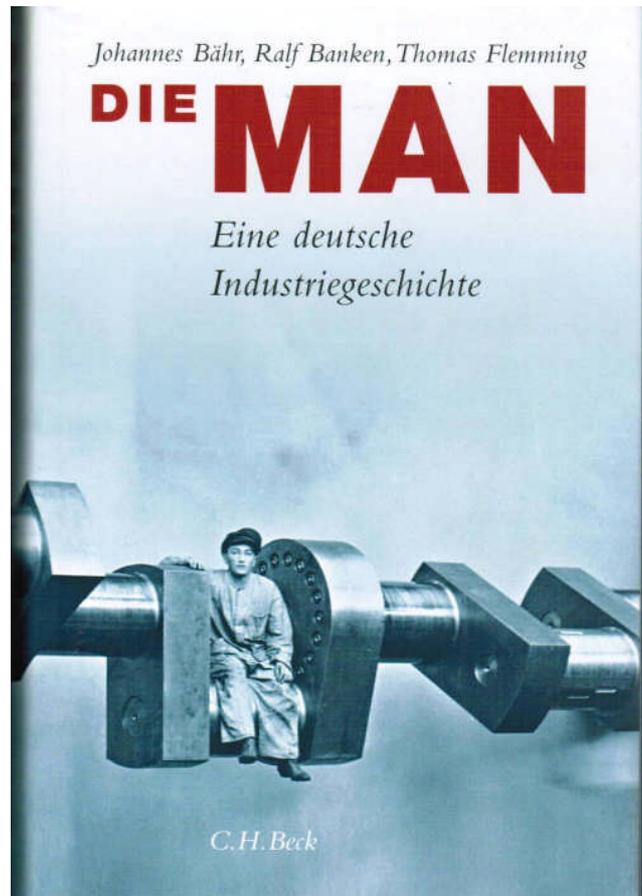
Spricht man im Rhein-Main-Gebiet Menschen auf MAN an, so denken viele an die Werke in Gustavsburg und Offenbach, doch dies ist nur ein kleiner Teil einer 250-jährigen Unternehmensgeschichte mit zahlreichen Traditionslinien und Orten in ganz Deutschland. Diese Geschichte treffend und informativ zu dokumentieren, ist den Autoren in dem vorliegenden Band hervorragend gelungen.

Rolf BANKEN untersucht in seinem Beitrag die Geschichte der Gutehoffnungshütte von ihren Anfängen in der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum Jahr 1920. Er zeichnet darin ein höchst informatives Bild von der frühen Industriegeschichte des Ruhrgebietes und zeigt im Laufe seiner Ausführungen sehr plastisch, wie die Gutehoffnungshütte durch ständige Expansion in neue Bereiche, sei es der Maschinenbau, der Schiffs- oder der Brückenbau, ständig wuchs. Rasch wurde sie als stark diversifiziertes Unternehmen zum *Ausrüster der deutschen Industrialisierung* (S. 94). Besonders gut wird in dem Beitrag von BANKEN deutlich, welche Schwierigkeiten in allen Bereichen des Unternehmens das frühe Management bewältigen musste, um die Gutehoffnungshütte ständig auf Kurs zu halten und um den Wechsellagen der wirtschaftlichen Entwicklung zu trotzen.

Johannes BÄHR widmet sich in zweiten Abschnitt des Bandes der Geschichte der MAN in der Zeit von 1840 und ebenfalls bis 1920. Er zeichnet die Wurzeln der MAN in Augsburg und in Nürnberg nach und analysiert alle für den Unternehmenserfolg relevanten Kriterien der Unternehmensgeschichte bis zur Fusion der beiden Unternehmen. Besonders deutlich wird die Erfolgsgeschichte der MAN in Augsburg und Nürnberg beim Blick auf das Produktionsprogramm, das über die Jahre immer sehr innovativ war, auf die Kooperationen mit bekannten Erfindern wie Diesel und Linde sowie auf die Eigentümer- und Managerstruktur des Unternehmens.

In diese Zeit fällt auch die Gründung der Niederlassung in Gustavsburg, um den Brückenbau für die Hessische Ludwigsbahn durchzuführen. Das Werk wurde anfangs zur Abwicklung des Brückenbauprojekts aufgebaut, expandierte aber rasch und wurde dann über lange Jahre beibehalten. Für den an der rhein-mainischen Wirtschaft interessierten Leser ist dieser Abschnitt leider etwas zu kurz geraten, doch ist dies beim Umfang des Gesamtwerkes nicht verwunderlich.

Der dritte Abschnitt, der ebenfalls von Johannes BÄHR bearbeitet wurde, untersucht die Jahre von 1920 bis 1960. Auch weiterhin steht die Expansion der Gutehoffnungshütte im Mittelpunkt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang die Expansion Süddeutschland, der Neuaufbau des Konzerns, die Übernahme der MAN durch die Gutehoffnungshütte, die Probleme unter französischer Besatzung nach dem Ersten Weltkrieg und die Lage in der Weltwirtschaftskrise.



Sehr differenziert und präzise schildert BÄHR die Entwicklung der Gutehoffnungshütte in den schweren Jahren der Weimarer Republik und im Dritten Reich. Detailgenau werden Vor- und Nachteile der nationalsozialistischen Herrschaft für das Unternehmen, Versuche der Einflussnahme und die dazugehörigen Reaktion des Managements der Gutehoffnungshütte analysiert und dokumentiert.

Die gleiche Präzision legt der Autor auch bei der Untersuchung der Jahre bis 1960 an den Tag. Auch für diesen Abschnitt wird deutlich, mit welcher Sorgfalt die der Veröffentlichung vorangegangenen Recherchen durchgeführt wurden.

Thomas FLEMMING untersucht in seinem Beitrag die Geschichte der MAN, wie aus der Gutehoffnungshütte letztlich die heutige MAN AG wird. Er geht dabei auf die schwierigen 1960er und 1970er Jahre ausführlich ein und zeigt, wie durch moderne Unternehmensstrategien neue Wege der Expansion eingeschlagen wurden. So wurden zum einen die Kernkompetenzen, z.B. durch den Zukauf von Faber & Schleich in Offenbach gestärkt, zum anderen wurden neue Felder erschlossen, wie beispielsweise der Triebwerksbau für die Raumfahrt und die Entwicklung von Windanlagen. In den 1980er Jahren erfolgte eine Umstrukturierung des Unternehmens unter Voranstellung des Namens MAN und in den 1990er Jahren wurde die Expansionsstrategie

des Unternehmens z.B. in Osteuropa vorangetrieben.

Abgerundet wird der umfangreiche Band – wie es sich für ein solch umfangreiches Werk gehört – durch eine Zusammenfassung, an die sich ein umfangreicher Fußnotenapparat, eine Sammlung von Tabellen, die wesentliche Unternehmenskennziffern darstellen, ein ebenso umfangreiches Quellen- und Literaturverzeichnis sowie ein Personen- und Firmenregister anschließen.

Insgesamt bietet die Geschichte der MAN einen detaillierten und breiten Überblick über die verschiedenen Entwicklungslinien des Unternehmens. Sie stellt eine moderne Unternehmensgeschichte dar,

wie man sie sich für so viele andere Unternehmen auch wünschen würde. Dass bei der Fülle der Themen, die die Autoren abdecken mussten, die Entwicklung der rhein-mainischen Unternehmensteile etwas kurz kommt, ist verständlich. Aus dem Blickwinkel des an der lokalen Wirtschaftsgeschichte interessierten Lesers ist dies jedoch schade, denn gerade die Druckmaschinenindustrie in Offenbach und auch die Industrie in den Vororten von Mainz sind Untersuchungsobjekte, die noch nicht abschließend bearbeitet sind.

Dr. Holger Zinn
Erschienen im Verlag C.H. Beck, München 2008.
624 S. m. 19 Farb- u. 58 Schwarzweiß-Abbildungen
ISBN 978-3-406-57762-8, Leinen, EUR 39

Gastkommentar

Mit Software allein kann man nicht fliegen!

Von Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer

*Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik
Technische Universität Kaiserslautern*

Unstrittiger Weise finden die größten Innovationen und technischen Fortschritte seit einigen Jahren im Bereich der Computertechnik in Hard- und Software statt. Ohne dass der Nutzer es wahrnimmt, wandern in immer mehr Gegenstände „eingebettete Systeme“, das heißt, jede Maschine, ob Kaffeeautomat, Werkzeugmaschine oder Fahrzeugteilsystem, besitzt heute einen, meist mehrere Mikrocomputer, die die Funktion und Leistungsfähigkeit des Gerätes bestimmen. Einen Ausdruck dieser Entwicklung belegen auch die jüngsten Mobiltelefone, die ihre Grundfunktion nur noch nebenbei liefern und für Internetzugang, Multimedia und sonstige Entertainment- oder Office Nutzungen stehen.

Bei aller Anerkennung dieser modernen Technik bleibt es doch festzustellen, dass wir mit Mikrocomputern allein leider nicht fliegen, fahren oder transportieren können. Der Maschinenbau wird nach wie vor nicht nur benötigt, er ist noch immer ein entscheidender Wettbewerbsfaktor, um in der modernen Industriegesellschaft Leistungen zu erbringen. Natürlich können Höchstleistungen nur in einer optimierten Kombination von maschinenbaulichem



Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer

Grundsystemen und der über Mikrocomputer eingebrachten Intelligenz erzielt werden. In diesem Feld gibt es noch wesentliche Potentiale, um Energie und Ressourcen zu sparen. An den Hochschulen ist zu beobachten, wie in den letzten 10 Jahren zusätzliche Lehrstühle entstanden sind, die das Fachgebiet Mechatronik im Maschinenbau belegen.

Unsere Industriegesellschaft braucht höchstentwickelten Maschinenbau kombiniert mit elektronischer Intelligenz!

Und in diesem Sinne kann der Politik nur empfohlen werden, sowohl in die Ausbildung als auch in die Forschung zu investieren. Nur durch den Ausbau vorhandener Stärken, die Deutschland im Maschinenbau sicher hat, und durch Aufbau neuer Technologien wird eine stabile Position der deutschen Wirtschaft am Weltmarkt möglich sein. Leisten auch Sie Ihren Beitrag dazu, dass unsere Gesellschaft auch in der Zukunft eine führende Rolle auf dem Weltmarkt spielt.

Editorial aus der Zeitschrift Konstruktion 5/2010.
Der Nachdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verfassers und Freigabe der Redaktion.*

**Konstruktion, Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe, Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf*

PVST Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt D 42856

VDI Rheingau-Regional-Magazin
VDI Rheingau-Bezirksverein
Kapellenstraße 27
65439 Flörsheim

UmweltManagement und Stadtplanung in Ballungsräumen (UMSB)

Umweltmanagement / Landschaftsarchitektur
Stadtplanung / Infrastrukturplanung

Master of Engineering



**Studienschwerpunkte: Landschaftsarchitektur, Stadtplanung,
Verkehr, Ressourcen, Wasserwirtschaft & Infrastruktur**

Hochschule RheinMain
RheinMain University of Applied Sciences
Wiesbaden - Rüsselsheim - Geisenheim
FB Architektur und Bauingenieurwesen

Kurt-Schumacherring 18
65197 Wiesbaden
Tel.: 0611-9495-1454
E-Mail: umsb-fab@hs-rm.de
www.UMSB.org