

VDI

RHEINGAU

Regional-Magazin

2/2012

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



VDI RHEINGAU Regional-Magazin

Mitgliederzeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure

Rheingau-Bezirksverein • Mainz und Wiesbaden

15. Jahrgang, 2. Quartal 2012

Zu dieser Ausgabe

Mit der im Jahr 2011 verkündeten Energiewende sind die Regenerativen Energien und deren komplexes Umfeld stärker in den Vordergrund getreten. Dabei werden alte Fragen erneut diskutiert: Sind die stromerzeugenden Anlagen selbst umweltfreundlich herzustellen und nach Gebrauch ohne neue Probleme zu beseitigen? Wie kann die zeitlich sehr unterschiedlich anfallende elektrische Energie gespeichert werden?

Im Titelthema beschreiben Prof. Baton und seine Mitarbeiter, Hochschule RheinMain, den besonderen Turm einer Windkraftanlage, der aus nachwachsenden heimischen Rohstoffen hergestellt werden kann, der die Wertschöpfung in der Region belässt und der später leicht zu entsorgen ist. Der „TimberTower“, vollständig aus Holz, genauer aus Brettsperrholz-Elementen bestehend, erfüllt die genannten Forderungen und kann eine völlig neue Bauweise einleiten und die bisher üblichen Stahl- oder Stahl-Betontürme ablösen. Entscheidend für diese Entwicklung ist eine neue Verbindungstechnik zwischen den Brettsperrholz-Elementen, deren Praxistauglichkeit im Labor von Prof. Baton geprüft wurde (Seite 12).

Pumpspeicherwerke werden in Deutschland seit fast 100 Jahren zur Speicherung elektrischer Energie genutzt. Die vermehrt anfallende regenerative Energie aus vielen kleinen unregelmäßig arbeitenden Erzeugern scheint eine Renaissance dieser Technik auszulösen. Mindestens 10 größere Anlagen sind im Bau oder in der Planung, darunter der „Heimbach-Speicher“ bei Niederheimbach am Rhein, der von der Stadtwerke Mainz AG zur Zeit geplant wird. Dazu ein Bericht auf Seite 11.

Klimaschutz geht alle an. Was kann der Einzelne dazu beitragen, wie kann er erkennen, ob und wie stark ein Produkt das Klima schädigt? Der „Carbon Footprint“ scheint sich als ein Maßstab dafür auch international durchzusetzen. Prof. Roller, Fachhochschule Bingen und Mitarbeiter, stellen die Zusammenhänge dar, zeigen den gegenwärtigen Stand und machen deutlich, dass hier noch viel zu tun ist (Seite 17).

Redaktion des VDI Rheingau-Regional-Magazins
Heinz-Ulrich Vetter



* * * *
* * *
*

Titelbild

Die Zielvorstellungen der Hersteller des „TimberTowers“ gehen sehr weit. Um auch die Anforderungen der Zukunft erfüllen zu können, sind Türme mit Nabenhöhen von über 100 Metern erforderlich. Das Bild zeigt die Fotomontage einer auf realistischen Daten geplanten Windkraftanlage mit einem aus Holz bestehendem Turm, Nabenhöhe: 100 Meter, Leistung: 1,5 MW, Rotordurchmesser: 77 Meter, Turm: Holz-Verbundsystem aus vorgefertigten Brettsperrholzplatten, Turmfuß: 7,00m x 7,00m, Spitze 2,40m x 2,40 m. *Bild: TimberTower GmbH*

In dieser Ausgabe

Editorial	3
Verein	
Mitglieder	
Der VDI gratuliert	4
Verstorbene	4
Neue Mitglieder	4
Mitgliederversammlung	
Kurzbericht	5
VDI-Förderpreise 2012	5
Ehrungen	
Jubilarenehrung	6
Vereinsorganisation	
Neue Vorstandsmitglieder	7
Vorstand	7
Arbeitskreise und Funktionen	7
E-Mail-Adressen – Adressenänderung	10
Aus den Arbeitskreisen	
Neuer AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik	8
AK Getränketechnologie: Exkursion zu KHS	8
Landesverband Rheinland-Pfalz	
Parlamentarischer Abend: Datenschutz	9
Faszination Technik 2011	9
Mitgliedsfirmen	
Neues Fördermitglied stellt sich vor: Rücker AG	10
Energietechnik	
Speichertechnik	
Pumpspeicherwerk Niederheimbach	11
Windenergie/ Titel	
Grüner Strom aus Windkraftanlagen aus Holz	12
Umweltschutz	
Carbon Footprint: Instrument des Klimaschutzes	17
Hochschulen	
FH Bingen: Neuer Bachelor Studiengang	
Regenerative Energiewirtschaft	20
Veranstaltungen	
Burnout-eine Bremstechnik des Körpers	19
3. Binger Nacht der Wissenschaft	21
3. Experimentiertag für Kinder	21
Veranstaltungskalender	22
Impressum	23

Editorial

Das erste Quartal im Jahr 2012 mit vielen guten Aktivitäten

Sehr geehrte Mitglieder des VDI-BV Rheingau,

die Arbeit hat wieder begonnen und am 6. März hatten wir unsere Mitgliederversammlung mit den Vorstandswahlen. Sven Freitag gratuliere ich zur Wahl als Erster. Vorsitzender ab Januar



2013 und wünsche ihm für seine Arbeit eine glückliche Hand. Ich freue mich, die Herren Schäfer, Nikolaus und Kleinort wieder zur Mitarbeit im BV gewonnen zu haben. Außerdem zahlt die Firma Adam Opel die ausstehenden Beiträge an den Rheingau-BV. Die früher bestehende Verstimmung zwischen beiden wurde von mir beigelegt.

Im VDIni Club haben wir drei neue Mitarbeiter, Frau Schütze, Herr Stoffels und Herr Kubisch. Trotzdem könnten wir noch mehr Mitstreiter gebrauchen. Ich bitte Sie nochmals: Unterstützen Sie diese Arbeit.

Der VDIni Club hat im Januar Erzieherinnen aus Kindergärten in Flörsheim und Hofheim in Technik ausgebildet. Der Experimentiertag 2012 findet am 24. August mit Unterstützung des Landrates des Main-Taunus-Kreises statt. Bitte unterstützen Sie auch die Arbeit im VDIni Club in Ingelheim. Der BV-VDIni-Club hat nun 160 Mitglieder.

Die aktive Kindergartenarbeit beginnt jetzt wieder im März und als Höhepunkt fahren wir am 28. April mit einer Gruppe in den Heide-Park nach Soltau.

Herr Prof. Eifler wird wieder den AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik übernehmen und Herr Wittmer seinen (Energie- und

Umwelttechnik) aktivieren. Bitte, liebe Mitglieder, unterstützen Sie diese Arbeitskreise.

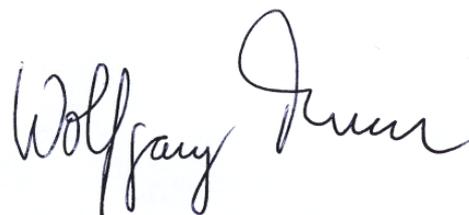
Ich hatte bereits im letzten Editorial auf unsere Bemühungen hingewiesen, neue Mitgliedsfirmen zu gewinnen. Dies läuft sehr gut an. Die Firmen Rücker, TA Heimeier, Fritz und Kalle wurden bereits Fördermitglieder. Zur Zeit führen wir erfolgversprechende Gespräche mit weiteren Firmen im Rhein-Main-Gebiet. Andere haben wir angeschrieben und hoffen, uns auch dort vorstellen zu können. Über die Erfolge werde ich Sie sofort unterrichten. Mein nächstes großes Augenmerk ist darauf gerichtet, diese neuen Firmen als Mitglieder in einen Unternehmensbeirat zu führen.

Ich bin mit dieser Arbeit zufrieden, wie auch mit dem Aufbau des VDIni Clubs. Mit der Politik will ich auch wieder verstärkt Kontakte knüpfen, damit der VDI an Gelder kommt und Mitsprache hat. Als ehemaliger Politiker wird mir dies sicher gelingen. Ich bedanke mich bei dieser Arbeit besonders bei Herrn Simonek, der mir dort hilfreich zur Seite steht.

Danke auch an Michael Glaninger, der das Amt des 2. Vorsitzenden abgegeben hat, das tut mir sehr leid. Viel Glück, Michael, für Deine weitere VDI-Vorstandsarbeit in der Organisation!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr



(Wolfgang Truss)

Vorsitzender des Rheingau-Bezirksvereins

Verein

Mitglieder

Der VDI gratuliert

Zum 60. Geburtstag

Dipl.-Ing. (FH) Helmut Brunnengräber, Jugenheim
am 05.06.

Dipl.-Ing. Ulrich Fye VDI, Kelkheim
am 23.04.

Dipl.-Ing. (FH) Udo Hug VDI, Taunusstein
am 16.04.

Dipl.-Ing. (TU) Hans Georg Kraus VDI, Wiesbaden
am 19.04.

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Wegner VDI, Bad Schwalbach
am 24.05.

Dr. rer. nat. Eckhard Weißhaar VDI, Wiesbaden
am 09.05.

Dipl.-Ing. Willi Virnich VDI, Nierstein
am 05.06.

Zum 70. Geburtstag

Ing. (grad.) Edgar H. Algesheimer VDI, Bingen
am 05.06.

Dipl.-Ing. Detlef Knop VDI, Wiesbaden
am 29.06.

Ing. (grad.) Lutz Lengsfeld VDI, Ginsheim-Gustavsburg
am 25.05.

Zum 75. Geburtstag

Dr. rer. nat. Peter Roth VDI, Mainz
am 20.04.

Zum 80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Ulrich Palm VDI, Mainz
am 27.05.

Zum 85. Geburtstag

Prof. Dr. Heinrich Dupuis VDI, Bad Kreuznach
am 30.06.

Dipl.-Ing. Wilhelm Eichhorn VDI, Rüsselsheim
am 16.06.

Dr.-Ing. Günther Krempel VDI, Mannheim
am 16.06.

Ing. (grad.) Siegfried Warneke VDI, Rüsselsheim
am 13.06.

Zum 92. Geburtstag

Dipl.-Ing. Rudolf Schütze VDI, Ockenheim
am 01.06.

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

Zum 65. Geburtstag

Ing. (grad.) Hartwig Hasselbach VDI, Aarbergen
am 22.04.

Dr. rer. nat. Laszlo Kacsóh VDI, Eltville
am 07.05.

Dr. rer. nat. Wilfried Kappa VDI, Bingen
am 09.04.

Prof. Dr.-Ing.habil. Heinz Julius Köser VDI, Ingelheim
am 19.04.

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Schneider VDI, Bingen
am 01.05.

**Wir trauern um die im ersten Quartal
2012 verstorbenen Mitglieder:
Dipl.-Ing. Heinz Raabe VDI
Wiesbaden**

Neue Mitglieder

Wir begrüßen die neuen Mitglieder, die im 1. Quartal 2012 zu uns gekommen sind.

Ali Abbasi, Mainz

Simon Baldeweh, Trebur

Pascal Barenthien, Rüsselsheim

Tobias Borgmeyer, Mainz

Manuel Dietrich, Wiesbaden

Marco Drebing, Oestrich-Winkel

Usman Hameed, Wiesbaden

Carsten Höppner, Mainz

Dipl.-Ing. Claudia Huber VDI, Mainz

Roman Joerg, Ingelheim

Nikolai Judt, Wiesbaden

Mohammed Kallel, Wiesbaden

Johann Kirsch, Gensingen

Doreen Kluge, Mainz-Kastel

Tobias Kopetzky, Walluf

Johannes Kramer, Mainz

Bilal Laamimach, Wiesbaden

Dipl.-Ing. Bernhard Labestin VDI, Ingelheim

Dipl.-Ing. agr. Rosemarie Lindhorst VDI, Nierstein

Dipl.-Ing. (FH) Moritz Matthes VDI, Wiesbaden

Felix Rene Muhs, Bingen

Stefan Oltmann, Harxheim

Franz Penther, Hochheim

Robert Pieszczyk, Wiesbaden

Wiebke Plewe, Mainz

Dr. rer. nat. Benjamin Poensgen VDI, Wiesbaden

Peter Prax, Hochheim

Patrick Schmit, Rüsselsheim

Alexander Schreiner, Wiesbaden

Henrik Seitz, Weinolsheim

Christian Sommer, Trebur

B.Eng. Fiete Sonntag VDI, Mainz

Sebastian Stauder, Bingen

Dipl.-Ing. (FH) Mirjam Sulic VDI, Mainz

Romeo Tchowompi, Bingen

Marius Thomas, Wiesbaden

Gerhard Walter, Wiesbaden

Johannes Wilhelm, Mainz-Kastel

Nicole Zimmermann, Raunheim

Fördermitglieder

Fa. Rudolf Fritz GmbH & Co, KG, Rüsselsheim

Fa. T. A. Heimeier GmbH, Bad Kreuznach

Fa. Kalle GmbH, Wiesbaden

Mitgliederversammlung 2012

Zur Mitgliederversammlung am 06. März 2012 konnte der Vorsitzende des VDI Rheingau-Bezirksvereins, Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss, über 170 Mitglieder und Gäste im großen Saal der Stadthalle Flörsheim willkommen heißen.

Nach einem Grußwort des Ersten Stadtrates der Stadt Flörsheim, Markus Ochs, und der Totenehrung wurden die diesjährigen Förderpreise an Absolventen der regionalen Hochschulen verliehen.

Nach dem erfreulichen Kassenbericht wurde auf Antrag der Rechnungsprüfer der Vorstand einstimmig bei Enthaltung der Vorstandsmitglieder entlastet.

Bei den Vorstandswahlen wurde mitgeteilt, dass der bisherige Vorsitzende Dipl.-Ing. Wolfgang Truss aufgrund der besonderen Situation (Siehe VDI Regional-Magazin 1/2012) noch bis zum 31. Dezember 2012 im Amt bleibt. Zum neuen Vorsitzenden wurde Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag gewählt, der wegen der Bestimmungen der Satzung seine Tätigkeit erst zum 1. Januar 2013 aufnehmen wird.

Der stellvertretende Vorsitzende, Dipl.-Ing. (FH) Michael Glaninger, stand nicht zur Wiederwahl zur Verfügung. In dieses Amt wurde Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag gewählt, der es bis zum 31. Dezember 2012 ausüben wird.

Wegen der Zunahme der Aufgaben schlug der Vorstand eine nach § 11,2 der Satzung mögliche Vergrößerung des Gremiums vor. Die Versammlung wählte hinzu: Dr. Rüdiger Simonek für Industriekontakte und Dipl.-Ing. (FH) Michael Glaninger und Dipl.-Ing. Edgar Schäfer für Sonderaufgaben.

Die bisherigen Rechnungsprüfer Dipl.-Ing. (FH) Theo Rausch und Dipl.-Ing. (FH) Werner Zapfl wurde in ihrem Ämtern bestätigt.

In seinem mit großem Interesse aufgenommenen Festvortrag erläuterte Dr. Nikolaus Benz, Schott Solar CSP, das Projekt *DESERTEC-Energie aus Nordafrika für Europa* und zeigte dabei die technischen, wirtschaftlichen und politischen Probleme und deren mögliche Lösungen auf. huv



Bei der Verleihung der Förderpreise 2012 freuten sich: (von links) VDI-BV-Vorstandsmitglied und Laudator Prof. Heinz-Ulrich Vetter, Florian Puschmann, Timo Spreitzer, der in Vertretung seines Bruders Jan Henrick Spreitzer den Preis entgegennahm, Christin Wiese, Alexander Stauffer, VDI-Bezirksvereinsvorsitzender Dipl.-Ing. Wolfgang Truss Bild: Christianloewe.com

Die vom VDI Rheingau-Bezirksverein im Jahr 2012 ausgezeichneten Absolventen:

Florian Puschmann aus Budenheim, Master of Engineering (M. Eng), Hochschule RheinMain Rüsselsheim, Master-Studiengang Bio- und Umweltverfahrenstechnik

Jan Henrick Spreitzer aus Bad Kreuznach, Bachelor of Engineering (B. Eng.), Fachhochschule Bingen, Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Christin Wiese aus Ludwigshafen, Bachelor of Science (B. Sc.), Fachhochschule Bingen, berufsintegrierter Studiengang Prozesstechnik

Alexander Stauffer aus Flomborn, Bachelor of Science (B. Sc.), Hochschule RheinMain Geisenheim, Studiengang Weinbau und Getränketechnologie

Verein

Ehrungen

Jubilarenehrung

Vor der diesjährigen Mitgliederversammlung am 6. März 2012 wurden 26 Jubilare für 25-, 40-, 50- und 60jährige Mitgliedschaft im VDI geehrt. Nach der Laudatio von Prof. Heinz-Ulrich Vetter, in der dieser auf die rasanten Änderungen während des Berufslebens der zu Ehrenden hinwies, überreichte der Vorsitzende des VDI-Bezirksvereins, Dipl.-Ing. Wolfgang Truss, Urkunden und Ehrennadeln und bedankte sich für die Treue zum Verein.



Besonders bedankte sich Wolfgang Truss bei Herrn Dr. Süner, (Bild links, in der Mitte) der für die Firma Adam Opel AG Urkunde und Ehrennadel in Empfang nahm, für die 60 Jahre ununterbrochene Fördermitgliedschaft. Die Fotos in Papierform werden den einzelnen Jubilaren durch die Post zugesandt.

Alle Bilder: C.christianloewe.com.

Verein

Vereinsorganisation

Neue Vorstandsmitglieder

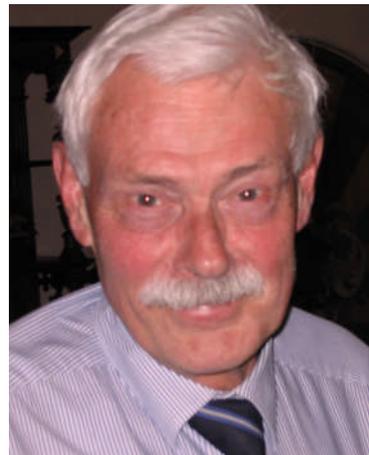
In der Mitgliederversammlung am 6. März 2012 wurden neu in den Vorstand gewählt:



Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag
Stellv. Vorsitzender
Vorsitzender ab
1. Januar 2013



Dipl.-Ing. Edgar Schäfer
Sonderaufgaben



Dr.-Ing. Rüdiger Simonek
Kontakte zur
Industrie

Vorstand

Vorsitzender

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss bis 31. Dezember 2012

Stellv. Vorsitzender

Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag ab 1. Januar 2013

1. Schriftführer/Geschäftsführer

Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag bis 31. Dezember 2013

2. Schriftführer

Dipl.-Ing. (FH) Rainer Follak

Schatzmeister

Dipl.-Ing. (FH) Peter Mackiol

Öffentlichkeitsarbeit

Dipl.-Ing. (FH) Michael Stroscher

Kontakte zu Hochschulen und Politik

Prof. Dipl.-Ing. Heinz-Ulrich Vetter

Kontakte zur Industrie

Dipl.-Ing. Gerd Weyrauther

Sonderaufgaben

Dr.-Ing. Rüdiger Simonek

Sonderaufgaben

Dipl.-Ing. (FH) Michael Glaninger

Dipl.-Ing. Edgar Schäfer

Arbeitskreise und Funktionen

Energie- und Umwelttechnik

Dr.-Ing. Volker Wittmer

Gerontotechnik/Qualität/

Entwicklung und Konstruktion

Dipl.-Ing. Gerhard Hellwig,
Dipl.-Ing. (FH) Rainer Follak
Dipl.-Ing. (FH) Werner Zapf

Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Eifler

Frauen im Ingenieurberuf

Dipl.-Ing. (FH) Carolin Bochen

Gebäudetechnik

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Getränketechnologie/Biotechnologie

Dipl.-Ing. (FH) Michael Ludwig

Kommunikation

Dipl.-Ing. (FH) Bernward Clausing

Mess- und Automatisierungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi

Senior-Ingenieure

Dr.-Ing. Hanss Nicol Werner

Studenten und Jungingenieure

Dipl.-Ing. (FH) Sven Freitag

Technik und Gesellschaft

Dipl.-Ing. Rainer Königstedt

Technik und Schulen

Dipl.-Ing. Michael Cayé

VDIni-Club

Dipl.-Ing. Gottfried Gunsam

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Schneider

Exkursionen

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

Ingenieurhilfe

Dr.-Ing. Rüdiger Simonek

Kassenprüfer

Dipl.-Ing. (FH) Theo Rausch

Dipl.-Ing. (FH) Werner Zapf

Klimaschutzbeirat der Stadt Mainz

Prof. Dr. rer. nat. Gunter Schaumann

Dr.-Ing. Helmut Tietze

Neuer Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Energie, Ressourcen, Mobilität und Umweltschutz sind die zentralen Themenfelder der kommenden Generationen. Das Thema der Fahrzeug- und Verkehrstechnik ist daher im VDI ein zentraler Schwerpunkt der Aktivitäten. Netzwerkbildung, qualifizierte Information der Bevölkerung, Nachwuchsgewinnung für technische Berufe und entschlossene Mitwirkung bei der politischen Meinungsbildung sind aktuell, in der Phase der Konvergenz hin zu einer nachhaltigen Wirtschaft, wichtiger denn jemals zuvor.

Die Ingenieure im Rhein-Main-Gebiet arbeiten an vielen Orten mit den unterschiedlichsten Fragestellungen an neuen Lösungen auf diesen Handlungsfeldern. Der neu gegründete Arbeitskreis möchte an dieser Stelle eine Kommunikationsplattform zum Informations- und Erfahrungsaustausch sein und Spezialisten und Interessierte aus allen Bereichen der Fahrzeug- und Verkehrstechnik in der Region zusammenbringen.

Der fachliche Schwerpunkt des geplanten Arbeitskreises wird das gesamte Gebiet der Automobiltechnik (2-Räder, Pkw, Nfz) sein. Integriert werden auch die Themengebiete des Verkehrswesens, der Gesetzgebung, der Verkehrsinfrastruktur und der Verbundsysteme.



Prof. Wolfgang Eifler

Zu Beginn der Aktivitäten sind regelmäßig stattfindenden Vorträge und Diskussionsabende mit Vertretern aus Industrie, Forschung und Politik geplant. Die Veranstaltungen sollen an verschiedenen Orten innerhalb der Region stattfinden. Der AK wird mit den Vertretern der Arbeitskreise „Frauen in MINT-Fächern“ und „Schule und Technik“ kooperieren. Gezielte Aktivitäten bei den Gymnasien und lokal angesiedelten Hochschulen mit technischen Fachbereichen sollen durch fundierte Information das Interesse für unsere Techniksparte wecken.

Der AK wird im 2. Quartal 2012 mit einer Eröffnungsveranstaltung seine Arbeit beginnen. Informationen zu dieser Veranstaltung sind in Kürze im Internetauftritt des Bezirksvereins zu finden und gehen den in der Fachgliederung registrierten Mitgliedern auch per E-Mail zu.

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Eifler
Lehrstuhl für Verbrennungsmotoren
Fakultät für Maschinenbau, Ruhr-Universität
Bochum, D-44801 Bochum
E-mail: wolfgang.eifler@rub.de
Tel.: 49 (0) 234-32 27401
Fax: 49 (0) 234-32 14442

AK Getränketechnologie: Exkursion zur Fa. KHS

Am 15.12.2011 konnte im Rahmen der Seminar- und Exkursionsausflüge des Campus Geisenheim einigen Mitgliedern des BV-Rheingau die Gelegenheit gegeben werden, an einer exklusiven Besichtigung Fa. KHS in Bad Kreuznach teilzunehmen.

Die KHS GmbH mit Stammsitz in Dortmund ist ein international tätiger Hersteller von Abfüll- und Verpackungsanlagen für die Getränke-, Food- und Non-food-Branche. Sie ist 1993 aus einem Zusammenschluss der 1868 gegründeten Holstein & Kappert AG, Dortmund, und der 1887 gegründeten Seitz-Werke GmbH, später SEN AG, Bad Kreuznach, entstanden. Das Unternehmen ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Salzgitter Klöckner-Werke GmbH, die zum Salzgitter-Konzern gehört. Bad Kreuznach ist der klassische Produktionsstandort für Füllanlagen der Getränkeindustrie und verfügt über ein eigenes Technologiecenter, in dem Füllversuche und Forschungsarbeiten getätigt werden.

Dr. Hartmut Evers, Leiter der Technologiecenter Dortmund und Bad Kreuznach, begleitete die Besucher. Nach der Begrüßung und zwei Fachvorträgen gab es Gelegenheit, sich über praktische Versuche im Rahmen von Bachelorarbeiten verschiedener Hochschulen zu informieren. Ein Rundgang durch Technikum, Werkshallen und Lehrwerkstatt zeigte den hohen technischen Stand von KHS.

Für die Teilnehmer gab es tiefgehende Informationen über den Sondermaschinenbau in der Lebensmitteltechnologie. Die Verknüpfung einer maschinenbaulichen Fertigung mit den Anforderungen der Lebensmittelwirtschaft (Hygiene, Mikrobiologie, Lebensmittelkonformität der verwendeten Materialien) zeigt, wie detailliert das Wissen im Bereich Maschinenbau, Lebensmittelproduktion, Hygiene und Lebensmittel sein muss. Weiterhin sind Aspekte wie z.B. die Beständigkeit gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln oder die produktspezifische Materialauswahl von tragender Bedeutung.

Beeindruckt waren die Kollegen des BV-Rheingau aber nicht nur über die erreichbaren Geschwindigkeiten der Abfüllanlagen von über 40.000 Flaschen pro Stunde. Vor allem war imposant, welchen Aufwand die notwendige Validierung von kalt-aseptischen Abfüllanlagen nach sich zieht. Hierzu müssen bei Großanlagen bis zu 100.000 Flaschen gefüllt und bebrütet werden, um im Anschluss einzeln auf eventuellen mikrobiologischen Befall hin untersucht zu werden.

Der Campus Geisenheim plant für das Jahr 2012 gemeinsam mit dem BV-Rheingau weitere Exkursionen in die Getränkeindustrie. Interessierte Teilnehmer werden rechtzeitig dazu informiert.

Michel Ludwig

12. Parlamentarischer Abend: Datenschutz im Fokus

Datenschutz im öffentlichen, privaten und kommerziellen Bereich war Thema des 12. Parlamentarischen Abends, zu dem der VDI-Landesverband Rheinland-Pfalz alle Abgeordneten des rheinland-pfälzischen Landtags einlud.

Die Veranstaltung fand am 23. November 2011 im Landtag in Mainz statt. Unter den zahlreichen Gästen befanden sich auch der rheinland-pfälzische Minister des Innern, für Sport und Infrastruktur Roger Lewentz, der Vizepräsident des Landtags Rheinland-Pfalz Dr. Bernhard Braun sowie Staatssekretärin Vera Reiß. Im ersten Vortrag von Edgar Wagner, dem Landesbeauftragten für den Datenschutz in Rheinland-Pfalz, ging es hauptsächlich darum, wie komplex sich Datenschutz im öffentlichen Bereich gestaltet.

Anschließend berichtete Dieter Münk, bis 31.12.2011 Vorsitzender des VDI-Landesverbands Rheinland-Pfalz, über die vielfältigen Möglichkeiten neuartiger Informations- und Kommunikationstechnologien, die die Fähigkeiten der Menschen das Leben auf unserem Planeten intelligenter zu gestalten wesentlich erweitern können. Gleichzeitig bekommt das Thema Datenschutz aufgrund der dabei

verarbeiteten riesigen Datenmengen (Big Data) eine nochmals erhöhte Bedeutung um die Privatsphäre des Einzelnen zu schützen, sagt Dieter Münk.

Brisante rechtliche Fragestellungen erläuterte Stephan Schmidt, Rechtsanwalt und Fachanwalt für IT-Recht bei TCI Rechtsanwälte Mainz. Das anschließende gemeinsame Abendessen im Landtagsrestaurant nutzten Politiker, Referenten und VDI-Vertreter dazu, ausführlich über die guten Beispiele zu diskutieren sowie Erfahrungen auszutauschen. Zudem bestand für die VDI-Vertreter die Gelegenheit, neue Kontakte zu den Abgeordneten der 16. Wahlperiode (2011 – 2016) zu knüpfen. *uz*

Korrektur

Im VDI Rheingau-Regionalmagazin 4/2011 hieß es im dem Bericht über die Neuwahl der Vorsitzenden der Landesverbände auf Seite 7: ... *Diese treten ihre Ämter am 1. Januar 2012 für 6 Jahre an.* Nach den Bestimmungen der Satzung des Vereins Deutscher Ingenieure (§12) beträgt die Amtszeit der Vorsitzenden der Landesverbände 3 Jahre. In unmittelbarer Folge ist nur eine einmalige Wiederwahl möglich. Die Amtszeit beginnt am 1. Januar des auf die Wahl folgenden Kalenderjahres. *huv*

10 Jahre Schülerwettbewerb Faszination Technik in RP

Preisverleihungsfeier im neuen Fußballstadion des 1. FSV Mainz 05.

Insgesamt 24 Schülerinnen und Schüler aus Rheinland-Pfalz wurden am 14. Dezember 2011 in Mainz für ihre Leistungen im Wettbewerb Faszination Technik geehrt. Aus den Händen von Doris Ahnen, Staatsministerin für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur in Rheinland-Pfalz, und Dieter Münk, Vorsitzender des VDI-Landesverbandes Rheinland-Pfalz, erhielten sie in einer feierlichen Zeremonie ihre Gewinnerurkunden sowie attraktive Preise. Ziel von Faszination Technik ist es, junge Menschen für technische Themen zu begeistern und den Nachwuchs im Bereich Technik zu fördern.

Anlässlich des zehnjährigen Geburtstags von Faszination Technik in Rheinland-Pfalz fand die Siegerehrung in einem ganz besonderen Ambiente statt: in der Coface-Arena, dem neuen Fußballstadion des 1. FSV

Mainz 05. Beim anschließenden Rundgang durch das Stadion erhielten die Preisträgerinnen und Preisträger, Eltern und Lehrkräfte umfassende Informationen über die Arena und konnten sogar hinter die Kulissen blicken. Insgesamt 220 Kinder aus 11



Stolz: 24 Schüler freuen sich über Urkunden und Preise. Zweiter von links: Dieter Münk, Dritte von rechts: Doris Ahnen *Bild: VDI*

Schulen landesweit nahmen am diesjährigen Wettbewerb teil. Ausgerichtet wurde bereits zum zehnten Mal vom Landesverband Rheinland-Pfalz des VDI, des Vereins Deutscher Ingenieure, gemeinsam mit dem rheinland-pfälzischen Bildungsministerium. In den vergangenen 10 Jahren haben sich mehr als 2.750 Schülerinnen und Schüler beteiligt und dabei erste intensive

Kontakte zu Technikthemen aufgenommen. Zur Teilnahme aufgerufen waren Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 6 und 7 aller Schularten in Rheinland-Pfalz. *VDI LV RP*

Rücker AG: Die börsennotierte Ingenieurgesellschaft

Ein neues Fördermitglied des VDI stellt sich vor.

Die 1970 vom heutigen Vorstandsvorsitzenden und Mehrheitsaktionär Wolfgang Rücker gegründete und seit dem Jahr 2000 börsennotierte Rücker AG, Wiesbaden, ist als Ingenieurgesellschaft eines der führenden technologischen Entwicklungsunternehmen. Kunden sind internationale Konzerne der Automobil- und Luft- und Raumfahrtindustrie und deren Zulieferer, aber auch Unternehmen aus den Bereichen Bahn- und Schienenverkehrstechnik, Schiff- und Anlagenbau, Umwelt- und Medizintechnik sowie Windenergie.

In der Rücker-Automobilsparte werden für viele bedeutende Hersteller virtuelle Entwicklungen in den Bereichen Karosserie, Innenausstattung und Elektrik erbracht. Im Luftfahrtgeschäft erstreckt sich das Leistungsspektrum vom Styling von Flugzeugkabinen über die Konzeptentwicklung und Erstellung von Modellen und Prototypen bis hin zur Berechnung und Konstruktion von Rumpf- und Tragflächenstrukturen.

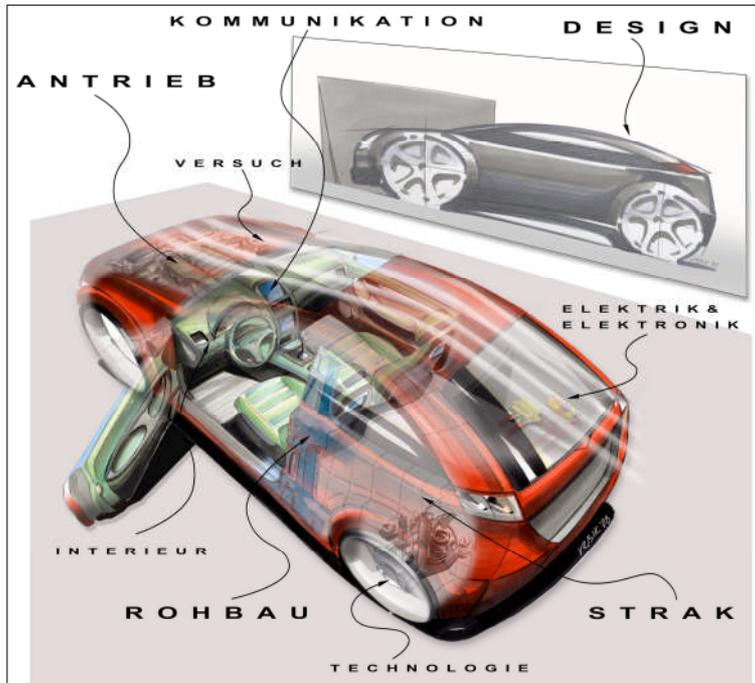
Die Rücker AG ist an 39 Standorten in 18 Ländern vertreten und beschäftigt derzeit rund 2.500 Mitarbeiter - überwiegend Ingenieure. Auf Grund der erfreulichen Auftragslage werden zur Soforteinstellung rund 500 weitere Ingenieure, Konstrukteure und Designer gesucht.

Dank der flachen Unternehmenshierarchie und auf Grund der weitreichenden Karrierechancen innerhalb der internationalen Rücker-Unternehmensgruppe bestehen insbesondere für junge Ingenieure im Rahmen ihres beruflichen Weiterkommens sowohl im Inland als auch an den ausländischen Standorten vielfältige, attraktive berufliche Perspektiven.

Zur Mitarbeiterbindung und um Bewerbern ein attraktives Umfeld im Unternehmen zu bieten, hat Rücker eine Vielzahl von Maßnahmen ergriffen. Diese reichen von der ausführlichen, aktuellen Kommunikation im Intranet und der Mitarbeiter-Zeitung über interne Mitarbeiter-Veranstaltungen, sportliche Aktivitäten bis zum unternehmenseigenen Ge-

sundheits- und Familienmanagement sowie qualifizierten Aus- und Weiterbildungsprogrammen.

Mit dem "Projekt Zukunft" geht Rücker seit einiger Zeit eigene, neue Wege, um den Beschäftigten die Vereinbarkeit von Familie und Beruf zu erleichtern. Das Angebot umfasst drei Schwerpunkte: Familie, Gesundheit, Fortbildung. Zugleich sollen damit angesichts des Fachkräftemangels bei Ingenieuren darüber hinaus auch auf dem angespannten Arbeitsmarkt neue Mitarbeiter für eine Tätigkeit bei Rücker gewonnen werden. *Thomas Aukamm, Geschäftsführer Vertrieb, Marketing, Recruiting, Wiesbaden*



Automobiltechnik: Eine zukunftssträchtige Sparte der Rücker AG

E-Mail-Adressen - Adressenänderungen

Liebe Mitglieder des VDI Rheingau-Bezirksvereins!

Die Geschäftsstelle des Rheingau-Bezirksvereins bemüht sich, die zahlreich eintreffenden Informationen, zum Beispiel Einladungen zu Veranstaltungen anderer Institutionen und anderes, möglichst schnell und sicher an die infrage kommenden Empfänger weiterzuleiten. Als schnellste und für den Verein kostengünstigste Methode hat sich auch beim VDI der E-Mail-Verkehr erwiesen. Dieser kann aber nur reibungslos funktionieren, wenn die E-Mail-Adressen bekannt sind und wenn die Änderungen der E-Mail-Adressen schnellstens mitgeteilt werden.

Durch die Abschaltung des Servers ...@vdi.de für personenbezogene Adressen zum 31.12.2011 ist es nicht

mehr möglich, die Adresse zu benutzen. (Die Mails kommen zurück, eine Umleitung erfolgt nicht mehr!) Diejenigen Mitglieder, die noch eine alte Adresse nach dem Muster **müller.peter@vdi.de** haben werden dringend gebeten, sich beim VDI oder einem anderen Anbieter eine neue Adresse geben zu lassen.

Teilen Sie uns bitte, falls noch nicht geschehen, Ihre gültige E-Mail-Adresse mit und informieren Sie uns über Änderungen, am besten per E-Mail.

bv-rheingau@vdi.de

Geschäftsstelle, Kapellenstraße 27,
65439 Flörsheim

Tel.: 06145-6869 * Fax: 06145-53602

Pumpspeicherwerk Heimbach

Stadtwerke Mainz AG plant ein 400 bis 600 MW-Kraftwerk am Mittelrhein.

Auf dem Weg zur Energiewende in der Region aging die Stadtwerke Mainz AG im April 2011 mit einer zukunftsweisenden Idee an die Öffentlichkeit: Noch in diesem Jahrzehnt könnte im Bereich des Franzosenkopfes in Niederheimbach am Mittelrhein ein neues Pumpspeicherwerk entstehen. Der „Heimbach-Speicher“ könnte nach der Fertigstellung als Speichermöglichkeit für Wasser aus dem tiefer liegenden Rhein dienen und durch die damit mögliche Speicherung elektrischer Energie eine ideale Ergänzung zum geplanten Ausbau der Erneuerbaren Energien in Rheinland-Pfalz werden.

Das PSW Heimbach könnte eine Leistung von 400 bis 600 MW haben und bis 2019 fertig gestellt werden. Die Investitionskosten lassen sich derzeit noch nicht beziffern. Vergleichbare andere Pumpspeicherwerke gehen von einem Investitionsvolumen von 500 bis 700 Millionen Euro aus.

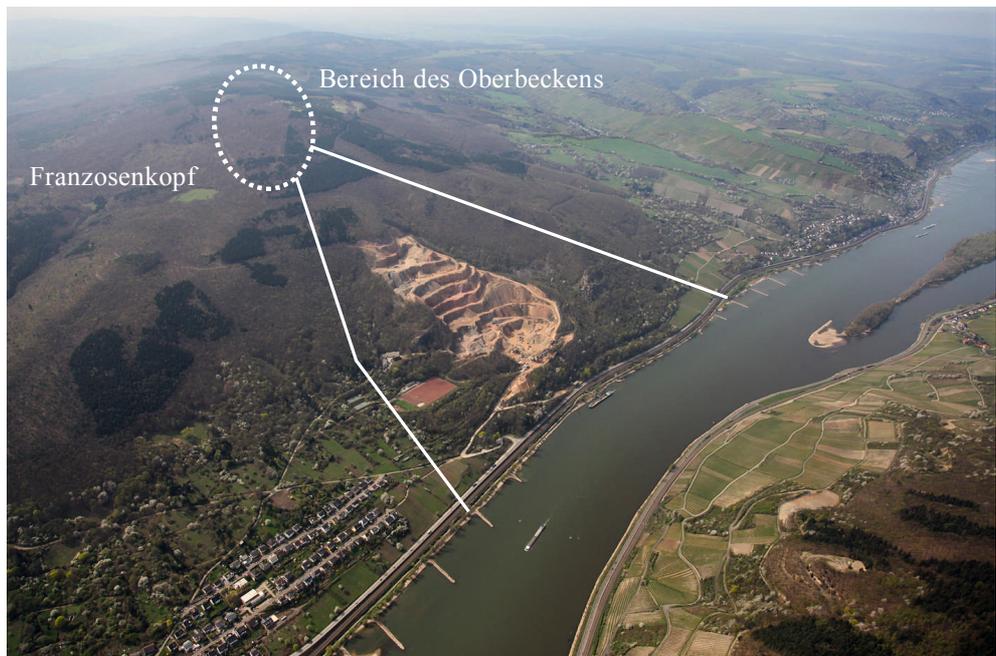
Noch steht die genaue Lage des Oberbeckens

(Speicherkapazität ca. 4800 MWh) am Franzosenkopf nicht fest, ebenso ist noch offen, ob ein Unterbecken erforderlich ist, damit das Ökosystem des Rheins und die Schifffahrt nicht beeinträchtigt werden.

Wie und wo das Wasser vom Rhein zum Oberbecken und zurück geleitet wird, ist noch nicht festgelegt. Es gibt es zwei Möglichkeiten: Die Rohrleitungen verlaufen oberirdisch am Hang oder sie werden in den Berg verlegt. Auch die Orte zur Verbindung zum Rhein, wo auch das Maschinenhaus stehen wird, sind noch Gegenstand der Untersuchungen. Grundsätzlich ist der Bereich des Franzosenkopfes für ein Pumpspeicherwerk (PSW) gut geeignet, da hier der Höhenunterschied zwischen Fluss und Oberbecken etwa 500 Meter beträgt, das Gefälle groß genug ist und der Rhein zur Wasserentnahme und –einleitung dienen kann.

Pumpspeicherwerke gibt es seit fast 100 Jahren. Sie sind bis heute die einzige technische Möglichkeit, große Mengen un stetig erzeugter elektrischer Energie wirtschaftlich zu speichern. Das derzeit größte Werk in Deutschland (Goldisthal, Thüringen) kann ca. 8500 MWh aufnehmen und diese mit einer Leistung von ca. 1000 MW wieder abgeben.

In Deutschland gibt es rund 30 solcher Anlagen, mindesten 10 weitere sind, durch die Energiewende veranlasst, in der Planungsphase. Sie arbeiten alle nach demselben Prinzip: In Zeiten mit Stromüberschuss pumpt man von einem Unterbecken oder einem geeigneten Gewässer Wasser durch Rohrlei-



PSW Heimbach: Das Bild zeigt die Gesamtsituation: Die Lage des Oberbeckens, zwei mögliche Trassenführungen für die Rohrleitungen, an deren unteren Ende das Maschinenhaus stehen wird. Ob die Leitungen unter- oder oberirdisch verlegt werden, ist noch nicht klar. Vorn im Bild: Der Steinbruch der Hartsteinwerke Sooneck GmbH. Bild: Stadtwerke MZ

tungen in ein großes Oberbecken. Dieses Wasser kann später wieder durch Rohre ins Tal geleitet und auf diesem Weg kann die zuvor gespeicherte potentielle Energie in elektrische Energie umgewandelt werden.

Die bewährte Technik ist gekennzeichnet durch einen reversiblen Anlagenbetrieb und erreicht etwa einen Gesamtwirkungsgrad von 80 Prozent. Meistens sind in einer Maschinengruppe Turbine, Motorgenerator und Pumpe durch eine Welle zu einer mechanischen Einheit zusammenschaltet. Bei Strombedarf treibt die Turbine den Motorgenerator als Generator an, bei Stromüberschuss setzt der Motorgenerator als Motor die Pumpe in Bewegung. Die jeweils nicht benötigte Maschine wird dann abgekuppelt.

Stadtwerke Mz/huv

Die Stadtwerke Mainz AG unterhält einen Informationspavillon in 55413 Niederheimbach. Dieser ist im Bahnhof Niederheimbach untergebracht. Öffnungszeiten:

Mittwoch von 15:30 bis 18:15 Uhr

Samstag von 10:30 bis 13:15 Uhr

Ansprechpartner: Stadtwerke Mainz
Michael Theurer, Tel.: 06131-12 60 60
Michael.theurer@stadtwerke-mainz.de

Grüner Strom aus Windkraftanlagen aus Holz

von Leander Bathon, Oliver Bletz-Mühdorfer, Friedemann Diehl, Jens Schmidt, Michael Weil

Bedingt durch die Katastrophe in Fukushima hat in der Bundesrepublik Deutschland ein Umdenken in der Energiepolitik stattgefunden. Die Energiewende ist eingeleitet. Bis 2022 soll das letzte Kernkraftwerk vom Netz gehen. Alternativen sind gefragt und werden u.a. bei den erneuerbaren Energien – Windkraft, Wasserkraft, Erdwärme, Solarthermie und Photovoltaik – gesehen. Ein Ansatz, der das Nachhaltigkeitsniveau von Windkraftanlagen optimiert, wird im Folgenden vorgestellt. Ingenieure der Fa. TimberTower GmbH [7] haben ein innovatives Konzept entwickelt, bei dem die Türme für Windkraftanlagen aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz erstellt werden. Nach Jahren der Forschung und Entwicklung, die unter anderen auch von der Hochschule RheinMain in Wiesbaden begleitet wurden [1], wird im Frühjahr 2012 die erste Windkraftanlage mit einem Holzturm gebaut.

Windkraftanlagen können vereinfacht als ein technisches System aus mehreren zusammengeführten Einzelkomponenten angesehen werden: Auf einem Fundament ist ein Turm fixiert, an dessen Kopf eine Gondel angebracht ist. An der Gondel ist ein Rotor mit horizontaler Drehachse appliziert. Zur Energieumwandlung ist ein Generator angeschlossen.

Zurzeit existieren im Wesentlichen vier unterschiedliche Konstruktionskonzepte für die eigentlichen Türme: Stahltürme, Gittertürme, Betontürme und Hybridtürme. Die zumeist vorzufindenden Lösungen stellen Konstruktionen aus Stahlrohren dar. Diese werden im Normalfall werkseitig in Teilabschnitten vorgefertigt, mittels Schwerlasttransporten zum späteren Standort gebracht und vor Ort montiert.

Konzept des Holzturms

Bei der Planung und dem Bau von Windkraftanlagen spielt der Werkstoff Holz in der heutigen Zeit keine wesentliche Rolle. Auf der Suche nach alternativen Konstruktionskonzepten wurde ein Lösungsansatz für Windkraftanlagen entwickelt, welcher vorsieht, den eigentlichen Turm aus dem natürlichen und nachwachsenden Werkstoff Holz zu fertigen. Die Firma TimberTower GmbH, Hannover, hat sich zum Ziel gesetzt, Windkraftanlagen mit Nabenhöhen bis zu 160 m unter vorwiegender Nutzung von Holz zu erstellen.

Gebaut werden sollen solche Holztürme als Verbundsystem aus werkseitig vorgefertigten Brett-

sperrholzplatten (Elemente aus einzelnen Holzlagen, wobei die Holzlagen rechtwinkelig zueinander angeordnet sind und miteinander zu einem tragfähigen Querschnitt verklebt werden), die am Anlagenstandort zu einem geschlossenen Hohlkörper mit sechsst- oder zwölfseitigem Querschnitt verbaut werden. Die Di-



Die Basis: Brettsperrholzplatten werden aus bis zu 40 mm dicken Brettern aus Nadelholz, meistens aus Fichte, durch kreuzweises Verkleben hergestellt. Foto: TimberTower

mensionen im Bereich des Turmfußes sollen dabei Abmessungen von bis zu 7,0 m x 7,0 m erreichen können, während der Turm nach oben hin konisch verläuft und im Bereich der Spitze Abmessungen von ca. 2,40 m auf 2,40 m aufweist. Die eingesetzten Brettsperrholzelemente sind außenseitig mit einer aufgeklebten Oberflächenbeschichtung versehen, die das Holz vor direkter Bewitterung schützt. Das Turmkonzept geht, wie bei Windkraftanlagen üblich, von einer 20jährigen Nutzung aus.

Vorteile von Holztürmen: Wirtschaftlichkeit, Logistik und Nachhaltigkeit

Ein wesentliches Kriterium bei der Verwirklichung von Windkraftanlagen stellt der Transport dar. Bisher machte der Transport von Windkrafttürmen in der Regel spezielle Schwertransporte notwendig, mit denen die vorgefertigten röhrenartigen Turmabschnitte vom Herstellungs- zum späteren Zielort bewegt wurden. Diese Transporte limitierten jedoch den Durchmesser konventioneller Türme, da aufgrund von Brückendurchfahrtshöhen der Turmfuß eines Turms auf einen Durchmesser von 4,20 Meter begrenzt war.

Eine größere Wirtschaftlichkeit erfordert jedoch höhere Türme mit größeren Turmfußdurchmessern, was aus transportlogistischen Gründen nur sehr schwer zu realisieren ist oder andere Turmkonzepte erforderlich macht (z.B. Hybridtürme mit Stahlbetonsegmenten im unteren Turmbereich).

Die Lösung für die hölzerne Windkraftanlage sieht dagegen wie folgt aus: Die einzelnen Komponenten für den TimberTower sollen als vergleichsweise „kleinformatige“ Teile hergestellt, in Containern verpackt und ohne aufwendige Schwerlasttransporte zum Zielort gebracht werden können. Durch die Zerlegung des Turmes in mehrere separate Segmente ist die Vergrößerung des Turmfußes leicht ausführbar. Dieses Konzept ermöglicht zudem das Erreichen schwer zugänglicher Standorte, was den üblichen Schwerlasttransporten bisher häufig versagt blieb.

Bei heutigen modernen Windkraftanlagen geht der Trend zu immer größeren und höheren Konstruktionen, um Ertragssteigerungen erzielen zu können. Anlagen mit konventionellen Stahltürmen und einer Nabenhöhe von mehr als 85 Metern verlieren dann normalerweise ihre wirtschaftliche Darstellbarkeit, insbesondere bei steigenden Stahlpreisen. Alternativen zu den meist verwendeten Stahlrohrtürmen sind daher gefragt, sowohl für den Einsatz auf dem Festland als auch für die Anwendung als Offshore-Konstruktion.

Nach Ansicht der Planer stellt der TimberTower die ökonomisch wegweisende Alternative zu bekannten Turmkonzepten dar, denn mit ihm sollen sich größere Nabenhöhen auch in schwierig zu erreichenden Gebieten wirtschaftlich realisieren lassen (erreichbar durch die Vergrößerung des Turmfußes, bei herkömmlichen Ansätzen mittels Stahlrohren aus logistischen Gründen häufig nicht möglich). Aufgrund der höheren Türme und der damit verbundenen günstigeren Bedingungen (weniger Turbulenzen sowie höhere Windgeschwindigkeiten) kann so mehr Strom aus regenerativen Energiequellen produziert werden. Gleichzeitig wird die Effizienz der Anlagen steigen – einhergehend mit höheren Renditen.

Ein Alleinstellungsmerkmal von hölzernen Windkraftanlagen stellt die Nachhaltigkeit dar. Der Einsatz eines Holzturms spart bei einer Turmhöhe von 100 Metern nach Berechnungen der Turmplaner rund 300 Tonnen Stahlblech ein, für dessen Herstellung enorm viel Energie benötigt und klimaschädliches CO₂ freigesetzt werden. Ein Holzturm mit einer Nabenhöhe von 100 m besteht dagegen aus ca. 500 m³



Neuartige Bauelemente: Brettsper Holzplatten mit trapezförmigem Querschnitt, zugeschnitten für den Turm einer Windkraftanlage. Abmessungen: Länge bis zu 15 m, Breite bis zu 2,90 m, Dicke 30 cm



Geschlossener Hohlkörper sorgt für Stabilität: Die Bauelemente werden senkrecht zu einem 6-, 8- oder 12eckigem Kegel aufgestellt und verklebt. Die Verbindung in Längsrichtung übernehmen eingeklebte Lochbleche. Fotos: TimberTower

Fichtenbrettsper Holz und bindet damit ca. 350 Tonnen CO₂.

Holz als Hochleistungswerkstoff

Wie in [3] dargestellt wurde, variiert die maßgebende Größe bei der Dimensionierung von Türmen in Abhängigkeit der Höhe: „Bei Türmen von bis zu 40 m ist

i.a. die Extremlast die dimensionierende Größe. Bei Türmen bis ca. 80 m wirkt die Materialermüdung in der Regel dimensionierend. Bei noch höheren Türmen ist die Eigenfrequenz die begrenzende Größe.“ Kann der natürliche Werkstoff Holz diesen Anforderungen gerecht werden? Die Ingenieure der TimberTower GmbH haben hierzu zahlreiche Berechnungen und Simulationen durchgeführt, wodurch letz-

lich nachgewiesen werden konnte, dass das Konzept mit den großformatigen Elementen aus formstabilen Fichten-Brettsper Holz funktioniert. Holz – als Rohmaterial (gewachsener Baum) im Laufe der Evolution für natürliche Ermüdungsbeanspruchungen optimiert – zeigt somit auch als Werkstoff (in Form von Brettsper Holz) seine volle und umfassende Leistungsfähigkeit.

Wissenschaftliche Untersuchungen an der Hochschule RheinMain

Bei der Entwicklung der hölzernen Türme für Windkraftanlagen stellt die einzusetzende Verbindungstechnologie, mittels der die vorgefertigten Brettsper Holzelemente zusammengefügt werden, eine der wesentlichen ingenieurtechnischen Herausforderungen dar. Die einzelnen Konstruktionsteile müssen dabei so effizient verbunden werden, dass sie den statischen und ermüdungsrelevanten Beanspruchungen, die auf sie einwirken, standhalten.

Um diesen Nachweis zu führen, wurden seit Sommer 2009 an der MPA (Material-Prüfungsanstalt) Wiesbaden der Hochschule RheinMain zahlreiche Traglast- und Ermüdungsversuche durchgeführt. Der verfolgte Ansatz geht davon aus, dass die einzelnen Brettsper Holzelemente in den

horizontalen Stoßfugen untereinander über Lochbleche verbunden werden, die jeweils in zwei angrenzende Brettsperrholzelemente hineinragen und dort eingeklebt werden. Diese Verbindungstechnologie, die im Ingenieurholzbau seit einiger Zeit von der Firma Ticomtec GmbH [6] erfolgreich eingesetzt wird, besitzt nach bisherigen Erfahrungen signifikante Vorteile gegenüber herkömmlichen mechanischen Verbindungen. Insbesondere sind auf diese Art und Weise hergestellte Verbindungen äußerst tragfähig und steif.

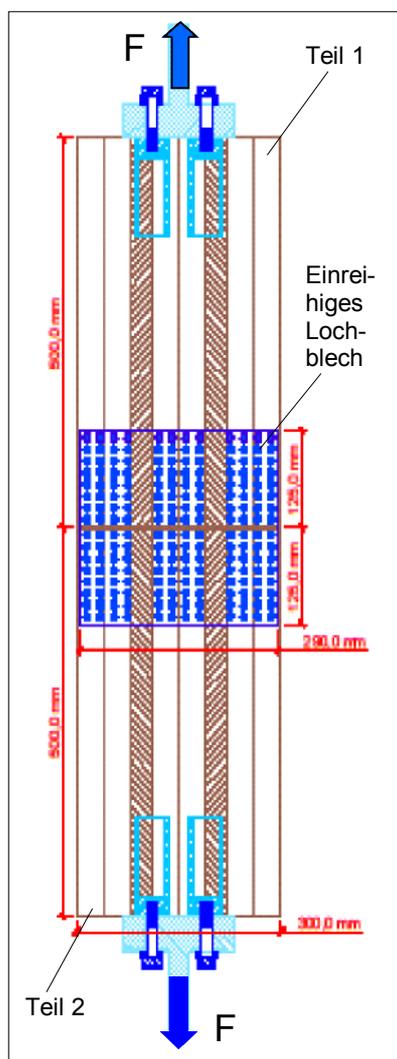
Nach positiv verlaufenden Voruntersuchungen, bei denen unter anderem die charakteristische Tragfähigkeit sowie die Ermüdungsfestigkeit der Verbindung im Rahmen von Kleinversuchen ermittelt wurde, beschäftigte sich das Ingenieurteam der MPA Wiesbaden auch mit Traglastversuchen im Maßstab 1:1.

Hierbei wurden Prüfkörper eingesetzt, bei denen jeweils zwei definierte Brettsperrholzteile ($b/h = 200/300$ mm) über ins Holz eingeklebte Lochbleche miteinander verbunden wurden. Das Brettsperrholz besaß jeweils einen symmetrischen Aufbau mit 8 Lagen (KLH / CLT, 3 x 2 Längslagen à 40 mm sowie 2 Querlagen à 30 mm). Zur Kopplung wurden die beiden Teile über eingeklebte Lochbleche miteinander verbunden. Die Lochbleche bestanden aus Stahl S 235 und besaßen eine Stärke von 2,5 mm. Der Durchmesser der Lochungen betrug stets 10 mm. Zum Einkleben der Lochbleche ins Holz wurden die Hölzer stirnseitig geschlitzt. Die Schlitztiefe variierte in Abhängigkeit der Lochblechdimensionen. Im Rahmen der Untersuchungen kamen zweikomponentige Klebstoffsysteme zum Einsatz.

Ziel der Untersuchungen war – wie oben beschrieben – die Bestimmung der Tragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit der Holz-Lochblech-Klebeverbindung. Hierzu wurden an den Prüfkörpern



Die Verbindung zwischen den Bauelementen:
In die Schlitzte werden Lochbleche eingesteckt, der Klebstoff wird über vordefinierte Öffnungen eingepumpt und härtet aus.
 Bild: TimberTower



Im Maßstab 1:1 Prüfkörper für das Projekt TimberTower [2]

Grafik: Labor für Holzbau

sowohl Kurzzeitzugversuche als auch Zugversuche unter Zugschwellbeanspruchung durchgeführt. Während die Kurzzeitzugver-

suche an einer hydraulischen Prüfmaschine durchgeführt wurden, kam für die Ermüdungsversuche eine Hydropulsmaschine zum Einsatz. Hierbei wurden mehrere identische Prüfkörper so lange periodisch schwingend beansprucht, bis entweder ein Bruchversagen eintrat oder eine definierte Grenzlastspielzahl von $N_{max} = 10.000.000$ Schwingspiele erreicht wurde. Die Beanspruchungsverhältnisse bei den Ermüdungsversuchen wurden am Beginn eines Versuchs definiert und über die Dauer eines

Versuchs nicht mehr verändert. Die Beanspruchung wurde jeweils in Form einer sinusförmigen Schwingbelastung mit einer bestimmten Mittelspannung und einer zugehörigen Lastamplitude aufgebracht. Die Frequenz der Lastaufbringung schwankte in Abhängigkeit der Prüfkörpergeometrie und der Beanspruchungsverhältnisse zwischen 2 Hz und 10 Hz. Bei allen Versuchen lag ein Spannungsverhältnis zwischen minimaler Unterlast und maximaler Oberlast von $\kappa \approx 0,10$ vor.

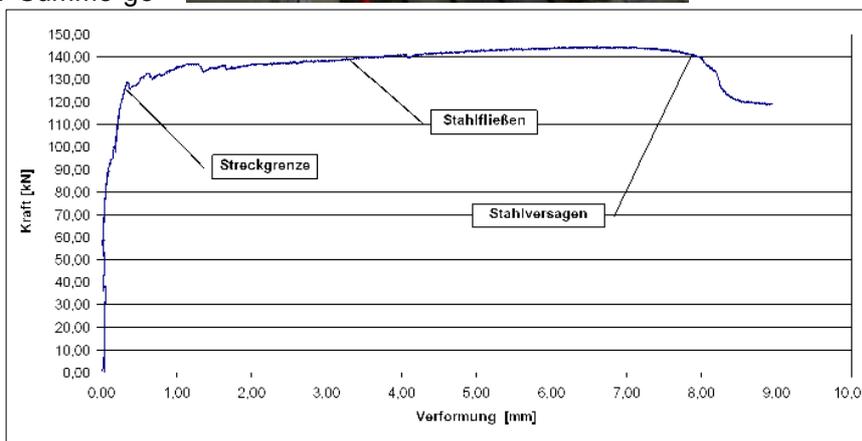
Im mittleren Bild auf Seite 15 ist beispielhaft für die Kurzzeitzugversuche das Kraft-Verformungs-Diagramm eines Prüfkörpers mit einreihig eingeklebten Lochblechen dargestellt. Bis zu einer Zuglast von ca. 125 kN und einer Relativverformung von ca. 0,4 mm lag ein sehr steifes und nahezu lineares Kraft-Verformungs-Verhalten des Prüfkörpers vor, ehe es zu überproportionalen Verformungszunahmen kam. Diese Verformungszunahmen waren auf ein Fließen des Lochblechs zurückzuführen und reichten bis zu einer Relativverformung von ca. 7,5 mm. Das globale Versagen des Prüfkörpers erfolgte auf einem Lastniveau von ca. 145 kN. Es war gekennzeichnet durch einen Abriss des Stahlquerschnitts zwischen den einzelnen Lochungen des Lochblechs. Die Klebeverbindung selbst wies bei diesem Prüfkörper keinerlei Anzeichen eines Versagens auf. Bezogen auf die

vorliegende Querschnittsfläche des Stahls an der Stelle des Versagens lag auf Bruchlastniveau eine Stahlbruchspannung von 340,21 N/mm² vor.

Das untere Bild zeigt exemplarisch für die durchgeführten Zugschwellversuche die Detaildarstellung eines geöffneten Prüfkörpers. Bei diesem Prüfkörper wurde eine Oberlast von $F_o = 84,00$ kN sowie eine Unterlast von $F_u = 8,40$ kN aufgebracht. Nach 547.437 Schwingspielen kam es zum Versuchsabbruch. Beim Öffnen des Prüfkörpers konnte ein Lochblechversagen (Ermüdungsbruch) festgestellt werden.

Wie die an der MPA Wiesbaden durchgeführten Untersuchungen in der Summe gezeigt haben, kann bei richtiger Wahl der Randbedingungen und richtigem Design der Prüfkörper das Traglastverhalten der Brettsperrholz-Lochblech-Klebeverbindung so eingestellt werden, dass sowohl in Kurzzeitzugversuchen als auch in Ermüdungsversuchen das globale Prüfkörperversagen durch den Werkstoff Stahl hervorgerufen wird.

Dies ist insofern von Bedeutung, als dass hierdurch die Einflüsse von Materialschwankungen reduziert (der Variationskoeffizient von Stahl ist niedriger als der Variationskoeffizient von Holz) und Bemessungen einfacher vollzogen werden können (zum Beispiel Ermüdungsnachweise für Lochbleche). Zudem kündigt sich das Versagen der Verbindung in Kurzzeitzugversuchen durch die vorliegende Duktilität des Werkstoffes Stahl über einen langen Weg an.



Versuche und Ergebnisse: Oben und Mitte: *Kurzzeitzugversuch mit hydraulischer Prüfmaschine und das Ergebnis: Fließverhalten und Versagen des Lochbleches*
Unten: *Geöffneter Prüfkörper zeigt das Ermüdungsversagen des Lochbleches* Bild/Grafik: Labor für Holzbau

Aufbau eines 25 m hohen Testturms

Im Frühjahr 2010 wurde auf dem Betriebsgelände der Firma

Holzbau Cordes [5] in Waffensen der Prototyp eines Timber-Towers erstellt. Hierbei handelte es sich um einen 25 m hohen Turmabschnitt, der im Maßstab 1:1 erstellt wurde und dem obersten Turmanschnitt des typengeprüften Prototypenturms entspricht (Siehe Bilder auf Seite 13). Ziel des Aufbaus war die Simulation und Optimierung der Montageprozesse. Mit den Erkenntnissen aus dem Aufbau des Testturms konnte ein optimierter und standardisierter Ablauf zur Montage der Holztürme entwickelt werden.

Fertigung und Aufbau stellten sich im Einzelnen wie folgt dar:

- Vorfertigung der Brettsperrholzelemente im Werk inklusive Aufbringen

der außenseitigen Oberflächenbeschichtung

- Vorfertigung der hölzernen Teilkomponenten für das Lehrgerüst
- Transport aller Teilkomponenten zum Standort
- Erstellen der Lehrgerüsts auf

dem vorher betonierten Fundament

- Montage der Brettsperrholzelemente auf der Baustelle, wobei die Elemente leicht mit einem Kran verhooben werden konnten
- Stoffschlüssige Kopplung der einzelnen Brettsperrholzelemente auf der Baustelle über insitu-Einkleben der Lochbleche durch Spezialisten
- Verkleben der Stöße der Oberflächenbeschichtung mit einem außenseitigen Aufzugssystem

Erstes Projekt: 100 m Holzturm für eine Windkraftanlage

Nachdem inzwischen alle baurechtlichen Genehmigungen für das Projekt vorliegen (Typen-

prüfung, Zertifizierung, Zulassung im Einzelfall, Baugenehmigung), wird derzeit an der konkreten Um-



Fertiggestellt: Der 25 Meter hohe Turmabschnitt zur Erprobung der Montage
Bild: TimberTower

setzung der ersten Windkraftanlage mit einem Turm aus Holz gear-

beitet. „Geplant ist... auf dem Universitätsgelände in Hannover-Marienwerder einen Holzturm mit einer Nabenhöhe von 100 m zu errichten. Dieser Turm wird eine 1,5 MW Anlage der Firma Vensys Energy AG tragen“, so der Geschäftsführer der TimberTower GmbH auf dem Internationalen Holzbauforum 2010 [4].

Die Arbeiten für das Fundament sind derzeit in vollem Gange und sollen noch im März 2012 abgeschlossen sein. Gleichzeitig wurden bereits die unteren 8 Brettsperrholzelemente hergestellt. An diese Elemente wurden großformatige Sonderbauteile aus Stahl eingeklebt, die ihrerseits später den Anschluss an das Fundament herstellen. Aus Gründen der Qualitätssicherung für alle durchzuführenden Verklebungstätigkeiten wurde für das Projekt TimberTower eine eigens entwickelte automatisierte und computergesteuerte Klebstoffapplikationsmaschine eingesetzt. Der Beginn des Turmsaufbaus ist für Ap-

ril 2012 terminiert. Während der Hannover-Messe sollen Besichtigungen des Turms möglich sein.



Für das erste Projekt: Untere Bauelemente mit Stahl Sonderbauteilen für die Befestigung am Fundament
Bild: TimberTower

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Leander Bathon

Dipl.-Ing. Oliver Bletz-Mühdorfer

B. Eng. Friedemann Diehl

M. Eng. Jens Schmidt

Dipl.-Ing. (FH) Michael Weil

Hochschule RheinMain

Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

Institut für Baustoffe und Konstruktion

Anschrift: Siehe unten

Literatur

- [1] Bathon, L.; Bletz-Mühdorfer, O.; Schmidt, J.; Weil, M. (2010): „Windenergietürme aus Holz“, HOLZBAU – die neue quadriga, Heft 3/2010, Seite 32 - 36
- [2] Bathon, L.; Bletz-Mühdorfer, O.; Schmidt, J.; Weil, M. (2010): „Untersuchungsbericht HB 108/V-10.V3 - Untersuchungen von eingeklebten Lochblechen im Hinblick auf das Projekt Timber Tower - Großversuche“, Hochschule RheinMain, Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen, Institut für Baustoffe und Konstruktion
- [3] Prass, G. (2008): „Türme aus Holz für Windkraftanlagen“, 14. Internationales Holzbauforum Garmisch Partenkirchen 2008
- [4] Prass, G. (2010): „Der Baustoff Holz in innovativen Geschäftsmodellen – Holztürme für Windkraftanlagen“, 16. Internationales Holzbauforum Garmisch Partenkirchen 2010
- [5] Fa. Ing. Holzbau Cordes GmbH & Co. KG, Waffensenser Dorfstraße 20, 27356, Rotenburg, www.cordes-row.de
- [6] Fa. TiComTec GmbH, Goethestraße 60, 63808 Haibach, www.ticomtec.de
- [7] Fa. TimberTower GmbH, Vahrenwalder Straße 7, 30165 Hannover, www.timbertower.de

Hochschule RheinMain: Labor für Holzbau und MPA Wiesbaden

Das Labor für Holzbau der Hochschule RheinMain ist seit dessen Gründung im Jahr 2002 spezialisiert auf die Erforschung und Entwicklung von Bauprodukten im Holzbau. In der Funktion des wissenschaftlichen Partners werden hierzu in Kooperation mit kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) Forschungs- und Entwicklungsvorhaben durchgeführt. Ziel dieser FuE-Vorhaben ist es, in Zusammenarbeit mit den kooperierenden Unternehmen neue Produkte oder Konstruktionsansätze zu entwickeln.

Die Finanzierung der Forschungsprojekte erfolgt dabei in der Regel im Rahmen spezieller öffentlicher Förderprogramme. Die an der Hochschule RheinMain vorliegenden modernen Versuchs- und Prüfeinrichtungen können für die Durchführung der Forschungstätigkeiten genutzt werden.

An der Hochschule RheinMain existiert seit 1962 zudem eine anerkannte Materialprüfanstalt (MPA) für Bauwesen. Der Tätigkeitsschwerpunkt lag in der Vergangenheit im Bereich des Massivbaus. 1997 wurde die Abteilung Holz gegründet, die seit dieser Zeit Materialprüfungen an Holz- und Holzwerkstoffen durchführt.

Seit 2010 ist an der MPA Wiesbaden zusätzlich eine Zertifizierungs- und Überwachungsstelle für die Fremdüberwachung im Bereich des Holzbaus eingerichtet (Kennziffer HES05). Hiermit können Fremdüberwachungen und Zertifizierungen für mehrere Holzbauprodukte nach Bauregelliste A Teil 1 vorgenommen werden. Gemäß Bauregelliste B Teil 1 ist die MPA Wiesbaden - Abteilung Holz seit 2011 zudem für einige Bauprodukte im Geltungsbereich harmonisierter Normen nach der Bauproduktenrichtlinie als Notifizierungsstelle (notified body 1594) notifiziert. Die MPA Wiesbaden ist Mitglied im VMPA, steht in einem stetigen Kontakt mit anderen Materialprüfanstalten und nimmt regelmäßig am gesetzlich vorgeschriebenen Erfahrungsaustausch der Materialprüfanstalten teil.

Hochschule RheinMain

Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

Institut für Baustoffe und Konstruktion

Materialprüfanstalt für Bauwesen (MPA) und Labor für Holzbau

Kurt-Schumacher-Ring 18, 65197 Wiesbaden

Telefon: 0611 – 94 95 15 18

Telefax: 0611 – 94 95 15 32

E-mail: holzbaulabor-fab@hs-rm.de

Carbon Footprint: Instrument des Klimaschutzes

Von Gerhard Roller, Ludger Nuphaus, Joachim Walter

Die Industrieländer haben sich das anspruchsvolle Ziel gesetzt, ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80 % zu reduzieren, bezogen auf die Emissionen von 1990. Dies kann nur gelingen, wenn auch die Hersteller von Produkten eine klimafreundlichere Produktion anstreben und die Verbraucher dies durch ihr Kaufverhalten honorieren. Wie kann man aber erkennen, ob ein Produkt klimafreundlich hergestellt wurde? Ein Maßstab zur Bewertung der Klimaverträglichkeit der Produktion und der Produkte ist der sogenannte *Product Carbon Footprint* (Kohlendioxid-Fußabdruck). Der folgende Beitrag beleuchtet, um was es sich dabei handelt und welche Informationen ein solcher Fußabdruck dem Verbraucher liefern kann.

Der produktbezogene CO₂-Fußabdruck (PCF) ist das Ergebnis der Bilanzierung aller Treibhausgase, die während des Lebensweges eines Produktes freigesetzt werden. Dies beinhaltet die Gewinnung und den Transport der Vorprodukte, deren Verarbeitung, die Distribution und Nutzung des Produkts sowie seine Entsorgung. Daneben gibt es noch den unternehmensbezogenen Fußabdruck, den so genannten Corporate Carbon Footprint (CCF). Er konzentriert sich stärker auf die Treibhausgasfreisetzung im Unternehmen selbst und beinhaltet die gesamten betrieblichen Aktivitäten und Energieeinsätze.

Zur Berechnung des Fußabdrucks werden die im Protokoll vom Kyoto genannten Gase bzw. Gruppen von Gasen herangezogen. Bedeutende Gase sind zum Beispiel Distickstoffoxid (Lachgas), Methan, Schwefelhexafluorid (SF₆), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW/HFC) und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC, vgl. Tab. 1). Diese Gase weisen unterschiedliche Auswirkungen auf den Treibhauseffekt

auf, die aus ihrer Verweildauer in der Atmosphäre, der Menge der freigesetzten Gase und ihrer Fähigkeit, Wärmestrahlen wieder zu absorbieren, resultieren. Die Kon-

(vgl. Abb. 1). Nicht berücksichtigt wird allerdings die Freisetzung von Wasserdampf, die ebenfalls erheblich zum Treibhauseffekt beiträgt.

Als Bemessungsgrundlage für den Footprint werden die im Lebenszyklus eines Produkts freigesetzten Treibhausgase in CO₂-Äquivalenten (engl. CO₂-equivalent-CO₂e) umgerechnet. Mit den CO₂-Äquivalenten wird das Global Warming Potential (GWP), auch Treibhauspotential genannt, angegeben. Das GWP kennzeichnet die Klimawirksamkeit einzelner gasförmiger Emissionen relativ zu Referenzsubstanz Kohlendioxid. Dies bedeutet, dass Methan etwa 25fach und Lachgas rund 298fach so wirksam ist wie Kohlendioxid.

Zu beachten ist, dass bei den Carbon Footprint Erhebungen nur die mit dem Produkt und seiner Nutzung verbundene Freisetzung von Treibhausgasemissionen, nicht jedoch die sonstigen Umweltauswirkungen der Produktion und des Produktes ermittelt werden. Umweltauswirkungen, wie zum

Species	Chemical formula	Lifetime (years)	GWP (Time horizon)
			100 years
CO ₂	CO ₂	variable	1
Methane *	CH ₄	12	25
Nitrous oxide	N ₂ O	114	298
HFC-23	CHF ₃	270	14.800
HFC-43-10mee	C ₂ H ₂ F ₁₀	15,9	1.640
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	9,6	1.100
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	14	1.439
HFC-143a	C ₂ H ₂ F ₃	52	4.470
Sulphur hexafluoride	SF ₆	3.200	22.800
Perfluoromethane	CF ₄	50.000	7.390
Perfluoroethane	C ₂ F ₆	10.000	12.200

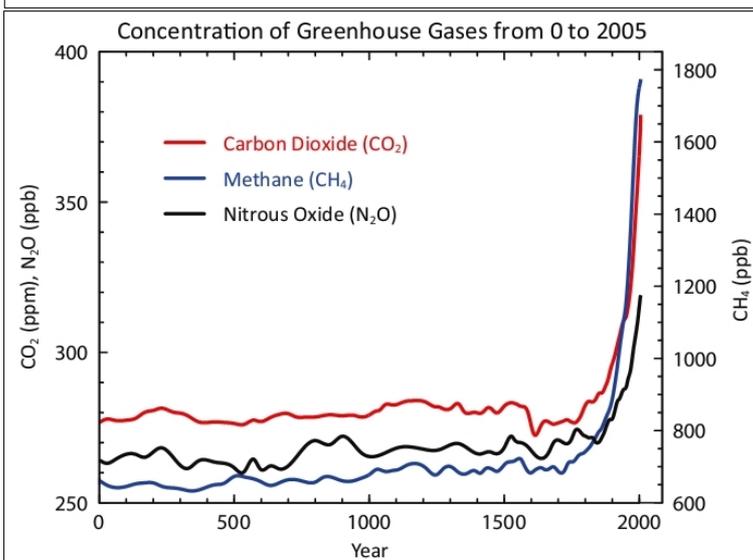


Tabelle 1: Treibhauspotential einiger Gase und Gasgruppen (IPPC) (1)
Abbildung 1: Anstieg der Konzentration in der Atmosphäre (IPPC) (2)

zentration der Gase in der Atmosphäre hat im Zuge der Industrialisierung deutlich zugenommen

(1) (2) IPCC Integrated Pollution Prevention and control 2011, www.ipcc.ch

Beispiel Wasserentnahme und -verschmutzung, Auswirkungen auf die Biodiversität oder auf Boden und Luftqualität werden nicht erfasst. Der PCF ist somit von vornherein nicht als umfassendes Bewertungsinstrument für Umweltauswirkungen konzipiert, wie etwa die Ökobilanz, auch wenn die Methodik deren Ansatz folgt.

Forschungsprojekt

Während in Japan, England und Frankreich schon weitergehende Erfahrungen mit dem Footprint bei Unternehmen vorliegen, haben deutsche Betriebe bislang nur geringe Erfahrungen zur Anwendbarkeit des CO₂-Fußabdruckes gesammelt, beispielsweise im PCF-Pilotprojekt (3). Gegenwärtig untersuchen vier Hochschulinstitute in einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekt die Anwendbarkeit der Methodik des PCF bei kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) (4). Dabei wird gemeinsam mit regionalen Partnern aus den Bereichen Getränketechnologie, Weinbau und Photovoltaik die Erstellung von Product Carbon Footprints anhand von Fallbeispielen in den Unternehmen näher untersucht. Ziel ist es, die Praxistauglichkeit des CO₂-Fußabdrucks und seine Anwendbarkeit für KMU zu testen. Ebenfalls wird ermittelt, wie und mit welchem Erfolg sich die Ergebnisse in Richtung der Kunden kommunizieren lassen.

Erste Ergebnisse

Bei der Kirner Brauerei ergaben die durchgeführten Berechnungen für den Produktlebenswegs einer Flasche 0,5 l Kirner Pils, dass dabei 230 g CO₂e entstehen. Eine Aufteilung der entstandenen Treibhausgas-(THG)-Emissionen in die einzelnen Le-

benszyklusphasen und deren Massenanteile zeigt Abbildung 2.

Die meisten THG-Emissionen (80,5 g CO₂e) entstehen in der Phase der Rohmaterialien. Dabei entfällt der höchste Anteil der THG-Freisetzung auf den Anbau und das Mälzen der Gerste. Der zweithöchste Wert in der PCF-Erhebung (79 g CO₂e) wurde für die Nutzungsphase (Einkaufsfahrt) errechnet. Durch die Herstellung des Kirner Pils selbst entstanden in der Brauerei aufgrund des Einsatzes von Strom und fossiler Energieträger 59,5 g CO₂e. Auf diesen Wert kann die Kirner Brauerei direkt Einfluss nehmen.

Vorteile für Unternehmen

Schon zu Beginn des Forschungsprojekts zeigte sich, dass es für Unternehmen, besonders im internationalen Wettbewerb, immer wichtiger wird, sich zu Fra-

ihre Treibhausgasemissionen entlang ihrer Wertschöpfungskette zu erhalten und sinnvolle Reduktionspotenziale zu erkennen. Andererseits soll der Footprint dem Verbrauchern leicht verständliche und transparente Ergebnisse liefern. Doch genau hier beginnen die Schwierigkeiten: Denn es ist nicht ohne großen Aufwand möglich, alle klimarelevanten Aspekte eines Produktes vollständig zu erfassen. Hierzu sind vielfach Angaben von Zulieferern von Vorprodukten und von Verwertungsunternehmen erforderlich. Diese verfügen zum Teil nicht über genaue Daten zum Energieeinsatz bei der Produktion oder bei der Verwertung der Reststoffe.

Vergleichbarkeit

Darüber hinaus sagt ein konkreter Wert für die ermittelte CO₂e-Menge noch wenig über die Um-

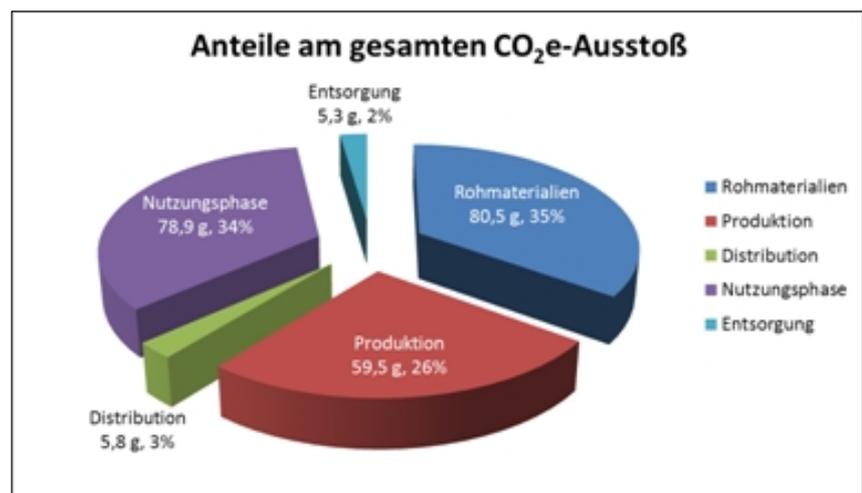


Abbildung 2: Ergebnisse der PCF-Ermittlung für eine 0,5-Liter-Flasche Kirner Pils (5)

gen von Umwelt- und Klimaschutz zu positionieren. Sie können durch die Ermittlung eines Footprints Transparenz über ihre Treibhausgasemissionen entlang ihrer Wertschöpfungskette erlangen und sinnvolle Reduktionspotenziale identifizieren. Energieeinsparpotenziale bei Herstellung und Vertrieb werden deutlich.

Aber auch das Image des Unternehmens in Richtung nachhaltige Produktion kann verbessert und somit Wettbewerbsvorteile erzielt werden. Der Prozess des PCFs unterstützt einerseits Unternehmen darin, Transparenz über

weltfreundlichkeit eines Produktes oder seiner Herstellung aus. Eine solche Wertung ermöglicht erst ein konkreter Vergleich von weiteren Erhebungen für eine Produktkategorie, die unter gleichen Randbedingungen durchgeführt wurden. Doch hierzu fehlen vielfach noch übergeordnete Vorgaben und konkrete, produktbezoge-

(5) Helsper, Björn: Durchführung eines Product Carbon Footprints in einem mittelständischen Unternehmen, dargestellt am Beispiel der Kirner Brauerei. Bachelorarbeit FH Bingen, Fachbereich Life Sciences and Engineering, Studiengang Umweltschutz, November 2011.

(3) www.psf-projekt.de

(4) siehe www.pcf-kmu.de. Beteiligt sind die Hochschule Darmstadt, Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse, die Hochschule Pforzheim, Institut für angewandte Forschung, die Fachhochschule Bingen mit dem Institute for Environmental Studies and Applied Research sowie die Transferstelle für Rationelle u. Regenerative Energienutzung Bingen (TSB).

Umweltschutz/Veranstaltungen

ne Regelungen, so genannte Product Category Rules (6). Diese existieren zwar schon für zahlreiche Bauprodukte und Lebensmit-

ters der Verbraucher kann in der Nutzungsphase des Produkts durch umweltbewusstes Einkaufen, Lagern der Produkte und Re-

dization an der ISO 14067 (10), die jetzt als Entwurf zur Diskussion steht. Sie enthält auch Vorgaben zur Verifizierung und Kommunikation der Ergebnisse. Die drei Regelungen weisen in einzelnen Punkten Unterschiede auf, die im Rahmen des oben genannten Forschungsprojektes (4) herausgearbeitet und bewertet werden.



Abbildung 2: Verbraucherkommunikation durch Hinweis auf die Footprint-Berechnung
Bild: Nuphaus

tel, doch sind bisher in der Praxis Abweichungen bei den Berechnungen feststellbar, wie beispielsweise eine Untersuchung im Lebensmittelbereich verdeutlicht (7). Dabei wurden 180 PCF-Studien mit rund 600 bilanzierten Produkten dahingehend geprüft, ob eine Kategorisierung von Lebensmitteln anhand ihres CO₂e-Fußabdruckes möglich ist. Als Voraussetzung für Kategorisierung musste eine bestimmte Qualität der Studien im Hinblick auf klare Beschreibung der zugrunde gelegten Methodik und Erfassung der kompletten Produktlinie vorhanden sein. Diese wurde jedoch bei mehr als 50% der betrachteten Studien nicht erfüllt.

Allerdings zeigte sich, dass die Verursachungsschwerpunkte der CO₂e bei Lebensmitteln im Bereich der Rohstoffgewinnung, beim Verbraucher und, in geringem Umfang, in der industriellen Weiterverarbeitung liegen. Beson-

cyclern der Verpackungen deutlich zur Minderung der THG-Emissionen im Produktlebensweg beitragen.

Aufgrund der sehr eingeschränkten Vergleichbarkeit der Footprint-Erhebungen beschränken sich manche Hersteller darauf, lediglich auf die Ermittlung hinzuweisen (Abbildung 2). Den Unternehmen hilft die Untersuchung allerdings deutlich, die Schwerpunkte (hot-spots) der Emissionsquellen zu finden und Effizienzpotenziale zu detektieren.

Regelsetzung

International wird derzeit an einer besseren Regelsetzung für die PCF-Erhebung gearbeitet. Sowohl die Green House Gas Protocol Initiative (8) als auch British Standards Institution (9) haben jeweils einen Standard zur Ermittlung des PCF herausgegeben. Gleichzeitig arbeitet die International Organization for Standar-

Autoren:

Prof. Dr. Gerhard Roller
Dipl.-Ing. (FH) Ludger Nuphaus
FH Bingen, IESAR, Institute for Environmental Studies and Applied Research, Tel. 06721 - 409 814
iesar@fh-bingen.de

Dipl. Ing. (FH) Joachim Walter
Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung (TSB),
Tel. 06721 - 984240
walter@tsb-energie.de

(6) www.climatedec.com

(7) Grob screening zur Typisierung von Produktgruppen im Lebensmittelbereich in Orientierung am zu erwartenden CO₂e-Fußabdruck, LANUV-Fachbericht 29, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen 2011, www.oeko.de

(8) World Resources Institute (WRI) and the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD): Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard, 09/2011. www.ghg.protocol.org

(9) www.bsigroup.com

(10) ISO/DIS 14067; Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification and communication, Genf, 2011

Veranstaltungsvorbericht

Burnout - eine Bremstechnik des Körpers

Woher kommt das Burnout? Der technische Fortschritt hat unser Leben vereinfacht. Wir haben es heute viel leichter als frühere Generationen. Und dennoch nehmen chronische Erschöpfungsreaktionen zu. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Burnout ist eine „Bremstechnik des Körpers nach grenzenlosem Einsatz“.

Grenzenlosigkeit

Die Technik entwickelt sich in atemberaubendem Tempo weiter. Moderne Wege der Kommunikation per Smartphone, Skype und Social Media heben alte Grenzen auf. Nichts ist unmöglich... Und so arbeiten heute immer mehr Menschen als wäre ihre Energie auch grenzenlos. Sie lassen sich zu jederzeit anrufen, beantworten Firmenmails noch nach Feierabend und nehmen Arbeit mit nach Hause. Oder es sind äußere Zielvorgaben, die sie dazu verleiten, ihre Leistungsgrenze zu ignorieren. Wenn

das über längere Zeit anhält, setzt der Körper die Grenze. Der Kopf wird dumpf, die Stimmung landet im Keller, der Körper wird schlapp.

Behandeln Sie sich nicht schlechter als Ihr Auto

Was tun, bei diesen Alarmsignalen? Behandeln Sie Ihren Körper pfleglich und tanken Sie regelmäßig Energie auf. Dann wird der Motor lange halten. Das muss er auch. Sie haben ja nur diesen einen und können ihn, im Gegensatz zu Ihrem Auto, nicht durch einen neuen ersetzen.

Wenn Sie mehr erfahren wollen, wie Sie der Gefahr eines Burnout entgehen können, besuchen Sie den Vortrag des VDI Arbeitskreises Kommunikation, am 3. Mai 2012 (Siehe Seite 22). Referentin ist: Karin Vittinghoff
Praxis für Coaching, Training und Psychotherapie, Kronberg
www.praxis-vittinghoff.de

Neu: Bachelorstudiengang Regenerative Energiewirtschaft

Die im Jahr 2011 beschlossene Energiewende lässt die Bedeutung regenerativer Energien noch stärker wachsen als zuvor. Nach Plänen der Bundesregierung soll im Jahr 2050 der gesamte in Deutschland erzeugte Strom aus erneuerbaren Energien kommen. Gleichzeitig erlaubt das neue Energie-Einspeise-Gesetz, das am 1. Januar 2012 in Kraft getreten ist, erstmals die Direktvermarktung von regenerativ erzeugtem Strom. Für diese Vermarktung brauchen Kommunen und Industrie Fachleute mit fundierten Kenntnissen sowohl auf dem Gebiet der regenerativen Energien als auch in Betriebs- und Energiewirtschaft. Der zum Wintersemester 2012 an der FH Bingen startende Bachelorstudiengang Regenerative Energiewirtschaft vermittelt diese Fachkenntnisse und öffnet zukünftigen Absolventen den Start in ein hochdynamisches und abwechslungsreiches Berufsfeld.

Der Binger Studiengang ist ein grundständiger Studiengang, der sich an Studienbewerber mit Abitur, Fachabitur oder gleichwertigem Abschluss richtet. Inhaltlich werden je zur Hälfte technische und wirtschaftliche Aspekte behandelt. Theoretisches Wissen wird in Laborarbeit und Praktika vertieft. Die Absolventen des Studiengangs sind nach Abschluss des Studiums in der Lage, den Einsatz von erneuerbaren Energien nach ökologischen und

ökonomischen Kriterien zu beurteilen. Kompetent entwickeln sie eigene Konzepte für den Einsatz regenerativer Energien und deren Vermarktung.

Bei erfolgreichem Abschluss wird den Absolventen der akademische Grad eines Bachelor of Engineering (B. Eng.) verliehen, der den direkten Be-

rufrageinstieg erlaubt und auch für die Laufbahn des gehobenen Dienstes bei Behörden oder anderen Institutionen des öffentlichen Dienstes qualifiziert. Weiterhin berechtigt der Abschluss zur Aufnahme eines Masterstudiengangs.

Voraussetzungen und Studiendauer

Der Bachelorstudiengang Regenerative Energiewirtschaft ist auf eine Regelstudienzeit von 7 Semestern angelegt. Voraussetzung für die Einschreibung ist das bestandene Abitur, Fachabitur oder ein gleichwertiger Abschluss. Empfehlenswert sind außerdem gute Kenntnisse in Mathematik und Physik sowie Fremdsprachenkenntnisse, insbesondere in Englisch.

Inhalte und Projekte

Der Studiengang beinhaltet neben den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen jeweils zur Hälfte technische und betriebswirtschaftliche Fächer sowie Fremdsprachen. Großen Wert legt das Curriculum auf den Praxisbezug - viele Lehrveranstaltungen werden deshalb auch von Experten aus der Industrie durchgeführt, ergänzt durch Praxisprojekte und Praktika in Unternehmen.

Die erneuerbaren Energien sind ein Forschungsschwerpunkt an der FH Bingen. Die Fachhochschule pflegt zahlreiche Kontakte zu regional und überregional tätigen Unternehmen und sorgt damit für einen ständigen Austausch zwischen Hochschule und Industrie. Für die Studenten bieten sich zahlreiche Gelegen-

heiten in Industrie- und Forschungsprojekten mitzuarbeiten. Sie erhalten daraus Einblicke in die Praxis und können das im Studium erworbene Wissen konkret anwenden.

Informieren und Bewerben

Bewerbungen sind immer zum Wintersemester möglich.

Die Bewerbungsfristen finden Sie unter <http://www.fh-bingen.de/studieninteressierte/bewerbungsfristen.html>.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Prof. Dr. Andreas Weiten (a.weiten@fh-bingen.de).

Andreas Weiten



Fotovoltaik und Wind: Der neue Studiengang bietet eine umfassende Ausbildung auf dem gesamten Gebiet der regenerativen Energien.

Bild: ökostrom © frank peters #23271903

„3. Binger Nacht der Wissenschaft“

Am 11. Mai 2012 findet bereits zum 3. Mal die „Binger Nacht der Wissenschaft“ auf dem Campus Büdesheim der Fachhochschule in Bingen statt. Wie bereits bei den vorherigen Veranstaltungen 2008 und 2010 öffnet die Fachhochschule an diesem Abend wieder von 17:00 bis 24:00 Uhr ihre Labore und Vortragsräume für alle wissenschaftlich interessierten Besucher.

Das Programm nimmt unter anderem das Motto des diesjährigen Wissenschaftsjahrs „Zukunftsjahr Erde“ auf mit Vorträgen und Demonstrationen zu den Themen Nachhaltigkeit, Windanlagen, Geothermie und Energieversorgung. Ein weiterer Schwerpunkt werden die in Kürze startenden neuen Studiengänge „Regenerative Energiewirtschaft“, „Mobile Computing“ und „Physikalische Technik“ sein. Die Informatik präsentiert sich an diesem Abend mit aktuellen Themen zu Fragen rund um Smartphone, Tablet und Cloud Computing. Über diese Schwerpunkte hinaus sind weitere Vorträge und Laborexperimente in den verschiedenen Fachgebieten der Hochschule eingeplant.

Neben der Wissenschaftsmeile, auf der in diesem Jahr wieder Verbände und Firmen ihre aktuellen Entwicklungen vorstellen, wird es auch wieder ein vielfältiges Rahmenprogramm geben. Hierzu gehört die Ausstellung von Bildern von Frau Dr. Anne Vieten, Mitarbeiterin der FH Bingen, die mit Pinsel und Ölfarbe das, was sie im Molekularbiologielabor unter dem Mikroskop sieht, gekonnt auf die Leinwand bringt.

Auch für die "Kleinen" ist gesorgt: Schüler und Lehrer der Grundschule Bingen-Büdesheim bieten in Zusammenarbeit mit Studierenden der FH Bingen wieder von 17 bis 20 Uhr eine qualifizierte Kinderbetreuung an.



Blick in den größten Hörsaal: Spannende Vorträge fesseln die Zuhörer bis spät in die Nacht Foto: FH Bingen

In bewährter Weise wird auch wieder für das leibliche Wohl auf dem Campus gesorgt sein. Aktuelle Informationen zur „3. Binger Nacht der Wissenschaft“ stehen im Internet unter <http://www.fh-bingen.de/wissenschaftsnacht> zur Verfügung

Antje Krause

„3. Experimentiertag für Kinder im VDI Rheingau“

Experimentiertag für Kinder



Naturwissenschaft und Technik
Entdecken*Erleben*Erkennen

24. August 2012 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 Nr. 190312

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Rheingau-Bezirksverein, veranstaltet am 24. August 2012 den 3. Experimentiertag für Kinder von 4 bis 12 Jahren. Nach dem großen Erfolg dieser Veranstaltung in den beiden letzten Jahren erwartet der VDI wieder viele Besucher, besonders aus den umliegenden Schulen und Kindergärten.

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

Der Tag verspricht viele Aktionen, unter anderem auch mit Experimentierkästen von Fischertechnik und von Kosmos, Lego und vielen anderen. Für das leibliche Wohl der Kinder und der sie begleitenden Erwachsenen ist bestens gesorgt. Der Eintritt ist frei.

huv

Veranstaltungen

Veranstaltungen von April bis Juni 2012

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

Mittwoch, 04. April 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Ingenieurtreffen des Arbeitskreises

Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz

Donnerstag, 12. April 18:00 Uhr

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik:
Markus Lauzi

Referent: Dr. Johannes Pellenz

Vortrag: Mobile Autonome Systeme

Fachhochschule Bingen, Campus
Büdesheim, Gebäude 5, Raum 101
Berlinstraße 109, 55411 Bingen

Mittwoch, 18. April 10 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Besichtigung des Pumpspeicherwerkes Vianden, Luxemburg

Das Pumpspeicherwerk Vianden ist mit einer Leistung von über 1000 MW eines der größten Kavernenkraftwerke Europas. Vorgesehen ist zunächst die Besichtigung des unterirdischen Kraftwerksteiles. Nach einer ca. 2-stündigen Mittagspause mit Gelegenheit zum Mittagessen im Hotel Oranienburg werden wir hinauf zum Oberbecken fahren. Die Führung übernimmt der Direktor des Kraftwerkes.

Rückfahrt ca. 16:00

Unkostenbeitrag 10,- € pro Person für Trinkgeld Busfahrer und Reisekostenbeitrag

Bitte anmelden bei Arbeitskreis

Senior-Ingenieure H.N.Werner,
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501
E-Mail: Nicol_Wener@t-online.de

Mittwoch, 02. Mai 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Ingenieurtreffen des Arbeitskreises

Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz

Donnerstag, 03. Mai 18:00 Uhr

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik:
Markus Lauzi

Referent: Marko Heinen, Deutsche Telekom

Vortrag: LTE- die neue Mobilfunktechnologie

Fachhochschule Bingen, Campus
Büdesheim, Gebäude 5, Raum 101
Berlinstraße 109, 55411 Bingen

Donnerstag, 03. Mai 19-20:30 Uhr

Arbeitskreis Kommunikation: Bernward Clausing

Vortrag: „Burnout- eine Modeerscheinung?“

Karin Vittinghoff, Training und Psychotherapie

Das Thema Burnout ist seit einigen Monaten in vielen, mittlerweile auch in den Wirtschaftsmedien sehr präsent. Zu Recht? Verlieren wir durch Überbeanspruchung und damit verbundenes Ausbrennen viele unserer Leistungsträger? Oder handelt es sich hier nur um eine „Modeerscheinung“?

Mehr dazu: Siehe Artikel auf Seite 19.

Eintritt frei. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt auf 50 Personen. Anmeldungen bitte per Email an: vdi@bc-quadrat.de.

Im Anschluss an die Veranstaltung gibt es die Möglichkeit eines weiteren Gedankenaustauschs im Mainzer „Eisgrub-Bräu“. Bitte geben Sie bei der Anmeldung mit an, ob Sie auch daran teilnehmen oder nicht.

Ort: QFE - Quality First Engineering,
Weißliliegasse 3, 55116 Mainz

Donnerstag, 10. Mai 18-20 Uhr

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss

Referent: Josef Löcherbach, Fa. Alwitra

Thema: Planung und Ausführung von Flachdächern

Anmeldung per Fax oder E-Mail erforderlich.

Fax-Nr.: 06145-53602

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

Stadhalle in Flörsheim, Flörsheimer
Stuben, Hochzeitszimmer
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim

Mittwoch, 16. Mai 13 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

Ingenieurtreffen des Arbeitskreises traditionell zur Spargelzeit

Bitte anmelden bei Arbeitskreis

Senior Ingenieure H.N.Werner,
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501
E-Mail: Nicol_Wener@t-online.de

Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz

Freitag, 11. Mai 17-24 Uhr

Fachhochschule Bingen

3. Binger Nacht der Wissenschaft (S. 21)

Fachhochschule Bingen, Campus Büdesheim, Berlinstraße 109, 55411 Bingen

Veranstaltungen/Impressum

Mittwoch, 30. Mai 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner
**Ingenieurtreffen des Arbeitskreises
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Donnerstag, 31. Mai 18:00 Uhr

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik:
Markus Lauzi
Referent: Prof. Dr. Martin Gergeleit, Hochschule RheinMain
Vortrag: Smart-Meter und sichere Funknetze
**Fachhochschule Bingen, Campus Budesheim, Gebäude 5, Raum 101
Berlinstraße 109, 55411 Bingen**

Mittwoch, 13 Juni 14 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner
Besuch des europäischen Raumfahrtzentrums ESOC, Darmstadt
Die Führung beinhaltet den Besuch der ESOC-Kontrolleinrichtungen sowie eine Firmenpräsentation.
Rückfahrt ca. 16:30 Uhr
Unkostenbeitrag 10,- € pro Person für Trinkgeld Busfahrer und Reisekostenbeitrag sowie 10 € Führungskosten.
Bitte anmelden bei Arbeitskreis Senior-Ingenieure H.N.Werner,
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501
E-Mail: Nicol_Wener@t-online.de

7. Treffen der VDI Regionalgruppe Rhein-Main-Neckar der Verfahrensingenieure

Das erste Treffen in 2012 fand am 10. Januar bei der Firma Heraeus in Hanau statt. An die 20 Interessierte konnten einen Einführungsvortrag zur Geschichte und den aktuellen Aktivitäten der Firma Heraeus teilnehmen, bevor die Fachvorträge zum Thema praxistaugliche Ansätze für Änderungsmanagement an Anlagen begannen. Vorgestellt wurde eine konventionelle Checklistenabfrage am Beispiel der Firma Merck KGaA und ein SAP basier-

Donnerstag, 21. u. Freitag, 22. Juni

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss
Fahrt zur Firma Gebrüder Kemper nach Olpe
Abfahrt usw. wird rechtzeitig bekanntgegeben.
Anmeldung per Fax oder E-Mail erforderlich.
Fax-Nr.: 06145-53602
E-Mail: truss-ing-buero@t-online.de

Donnerstag, 21. Juni 18:00 Uhr

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik:
Markus Lauzi
Referent: Dr. Frank Schiller, Beckhoff Automation GmbH
Vortrag: Neue Entwicklungen in der sicheren Automation
**Fachhochschule Bingen, Campus Budesheim, Gebäude 5, Raum 101
Berlinstraße 109, 55411 Bingen**

Mittwoch, 27. Juni 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner
**Ingenieurtreffen des Arbeitskreises
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

Vorschau: 24. August 2012 10 Uhr

**Experimentiertag für Kinder (Seite 21)
Stadthalle in Flörsheim
65439 Flörsheim**

tes Vorgehen in einem Pilotprojekt bei der Firma Bayer CropScience AG. Die anschließende Diskussion war sehr engagiert und brachte die vielseitigen Facetten des Themas hervor. Daher wurde beschlossen das Thema in einer weiteren Diskussionsrunde zu einem späteren Zeitpunkt noch mal aufzunehmen.

Das nächste Treffen der Regionalgruppe findet am 25. April 2012 bei der Merck KGaA in Darmstadt statt. Weiterhin ist ein Forum während derACHEMA am 19./20. Juni 2012 in Frankfurt geplant.

Ruth Miehe

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: 3. März 2012. Die nächste Ausgabe für das dritte Quartal 2012 erscheint Ende Juni 2012. Redaktionsschluss ist der 3. Juni 2012.

PVST Deutsche Post AG Entgelt bezahlt D 42856

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

*Ausbildungsplatzbewerber
mit Fachhochschulreife
oder Abi, die Sie nicht
aufnehmen können...*

*Kollegen mit FH-Diplom,
die mit dem Master zum
Uni-Diplom aufschließen
wollen...*

*Unterforderte Azubis, die
auch nach einem Studium
wieder zu Ihnen zurück-
kommen würden...*

...schicken Sie sie zu uns!

**Unsere Bachelorstudiengänge:
So gut wie das alte FH-Diplom.**

- » Agrarwirtschaft
 - » Agrarwirtschaft (AIS)
 - » Angewandte Bioinformatik
 - » Biotechnik
 - » Elektrotechnik
 - » Energie- und Prozesstechnik
 - » Informatik
 - » Maschinenbau
 - » Maschinenbau-Produktionstechnik (AIS / BIS)
 - » Mobile Computing
 - » Prozesstechnik (AIS / BIS)
 - » Regenerative Energiewirtschaft
 - » Umweltschutz
 - » Versorgungstechnik (AIS)
 - » Weinbau und Oenologie (AIS)
 - » Wirtschaftsingenieurwesen
- AIS = Ausbildungsintegrierend
BIS = Berufsintegrierend

**Unsere Masterstudiengänge:
Universitätsniveau, praxisnah.**

- » Elektrotechnik
- » Energie-Betriebsmanagement (Weiterbildung)
- » Energie- und Gebäudemanagement
- » Informationssysteme
- » Landwirtschaft und Umwelt
- » Mechatronik- und Automobilsysteme
- » Wirtschaftsingenieurwesen



The logo consists of the letters 'FIT' in a bold, green, sans-serif font. A small 'FH Bingen' logo is positioned above the letter 'I'.

Informationen und Beratung:
Fachhochschul-Informations-Tag
am 17. April von 13 - 17 Uhr auf dem
Campus der Fachhochschule Bingen

FACHHOCHSCHULE BINGEN
University of Applied Sciences

www.fh-bingen.de