

# Ingenieur Forum WESTFALEN-RUHR

- für den
- Bergischen
  - Bochumer
  - Emscher-Lippe
  - Lenne
  - Münsterländer
  - Westfälischen Bezirksverein



Schwerpunkt-Thema:  
Energie

Außerdem:

- Emissionshandel
- Geothermie
- Erneuerbare Energien
- Windkraftanlagen

Herrn Uwe Trätzig  
Josephstr. 39  
44791 Bochum

#117



# Westfalen

+3.300 °C Flammentemperatur Acetylen  $C_2H_2$   
+2.500 °C Flammentemperatur Ethan  $C_2H_4$   
+2.350 °C Flammentemperatur Wasserstoff  $H_2$   
+2.200 °C Flammentemperatur Methan  $CH_4$

+123,3 °C Siedepunkt Fluormethan  $CH_3F^*$   
+21,1 °C Siedepunkt Stickstoffdioxid  $NO_2^*$   
-0,5 °C Siedepunkt Butan  $C_4H_{10}^*$   
-63,8 °C Sublimationspunkt Schwefelhexafluorid  $SF_6^*$   
-78,5 °C Sublimationspunkt Kohlendioxid  $CO_2^*$   
-88,4 °C Siedepunkt Distickstoffmonoxid  $N_2O^*$   
-127,9 °C Siedepunkt Tetrafluormethan  $CF_4^*$   
-252,7 °C Siedepunkt Wasserstoff  $H_2^*$   
-268,9 °C Siedepunkt Helium  $He^*$

\* jeweils bei 1 bar

## Temperatur-Anzeige.

Von kalt bis heiß, von... bis...

Gase, Service  
und Know-how

Gase verfügen über vielseitig faszinierende und wirtschaftlich nutzbare physikalische Eigenschaften. In unserer Produktpalette von Acetylen und Blutanalysegas über Helium, Propan 2.5 und Stickstoff ECD bis hin zu Wasserstoff, Xenon und Zählgas finden Sie das gesamte Eigenschaftsspektrum für jedwede Gaseanwendung. Von kryogen bis thermisch, von inert bis reaktiv, von oxidierend bis reduzierend...

**Wann dürfen wir Ihnen unser Produktprogramm anzeigen? – Rufen Sie an, schreiben, faxen oder mailen Sie.**

Westfalen AG · Technische Gase · 48136 Münster  
Fon 02 51/6 95-0 · Fax 02 51/6 95-1 29  
[www.westfalen-ag.de](http://www.westfalen-ag.de) · [info@westfalen-ag.de](mailto:info@westfalen-ag.de)

## Sehr geehrte Damen und Herren, liebe VDI-Mitglieder, liebe Leser,

Mit der Diskussion um den hohen Ölpreis erhalten die erneuerbaren Energien breite Unterstützung. Die Europäische Union fördert mit viel Geld die Entwicklung und Einführung neuer Technologien zur Nutzung regenerativer Energien. Nach dem Willen der Bundesregierung soll bis zum Jahr 2020 die Energieerzeugung zu 20 Prozent aus erneuerbaren Quellen erfolgen. Heute liegt ihr Anteil bei rund 8 Prozent. Mit 104,7 Terra Wh liegt Deutschland derzeit hinter Frankreich, Schweden und Italien an vierter Stelle in der EU als Nutzer regenerativer Energien.

Während sich die Solarenergie nach einer Umfrage des Allensbacher Instituts für Demoskopie großer Zustimmung erfreut - die Solar-  
modul-Produktion hat sich in 2003 gegenüber 2002 mehr als verdoppelt - steht die Windenergie immer häufiger im Brennpunkt der Kritik. Neben der Verspargelung der Landschaft und der Lärmbelästigung werden auch die Subventionen, die sie bekommt, bemängelt. Als Folge der gesetzlich geregelten Stromvergütung stieg die installierte Leistung von 1998 bis 2003 um das Fünffache von 2.800 auf 14.600 MW. Allerdings konnte auf Grund des geringen Windes nicht die volle Leistung gewonnen werden, die Stromproduktion stieg nur um das Vierfache an. Die Auslastung der Windenergieanlagen lag 2003, laut Angaben des VDEW, nur bei 17 Prozent. Im Vergleich dazu erzielen Wasserkraftwerke eine Auslastung von 68 Prozent.



Foto: N. Piontek

Hier zeigt sich deutlich das Problem der „Erneuerbaren“, nämlich das von der Natur abhängige, schwankende Angebot. Um die Schwankungen auszugleichen, müssen die Versorgungsunternehmen genügend Kapazitäten vorhalten, wodurch sich die Kosten erhöhen. Zudem belastet der Staat die Strompreise, in 2003 mit 11 Milliarden Euro für Stromsteuer und Abgabe für die Förderung alternativer Energien. Dies führt dazu, dass die Stromerzeuger die Preise für „Ökostrom“ erhöhen.



Foto: FH Münster

Aber auch die Stromproduktion aus Kohle wird teurer. Der Preis für Importkohle ist stark gestiegen, weil China zurzeit sehr viel Kohle aufkauft. Zum anderen lassen sich die Belastungen aus dem Emissionshandel, der 2005 startet, noch nicht absehen. In dieser Situation hegt die Atomindustrie wieder Hoffnung auf einen Wiedereinstieg in die Kernenergie. Zum einen hat sich die Stimmung gegenüber der Kernenergie verbessert und zum anderen sorgen Emissionshandel, Kohle- bzw. Ölpreise und die Tatsache, dass 2020 rund ein Drittel der herkömmlichen Kraftwerke erneuert werden muss, für positive Aussichten. Gerade hat auch die EU Kommission Finnland ihre Zustimmung für ein neues Kernkraftwerk gegeben mit dem Hinweis, dass die Kernenergie eine Option bleibe, schädliche Klimaveränderungen zu vermeiden.

Die Thematik der Energieerzeugung ist eine stets spannende Angelegenheit. Einige Aspekte zu erneuerbaren Energien und dem Emissionshandel haben wir für Sie in diesem Ingenieur forum Westfalen-Ruhr zusammengestellt.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und einen schönen Sommer

Ihre

*Mano-Signa Jankel*

### Technikforum

- ▶ Erdwärme nutzen \_\_\_\_\_ 4
- ▶ Erfahrungen beim Bau von Windkraftanlagen \_\_\_\_\_ 10
- ▶ Neue Lagertechnik \_\_\_\_\_ 17
- ▶ Zum Nutzen einer Technik am Rande des Machbaren \_\_\_\_\_ 20
- ▶ Weltrekord bei HT- Brennstoffzellen \_\_\_\_\_ 22

### Wirtschaftsforum

- ▶ Erneuerbare Energien \_\_\_\_\_ 6
- ▶ Emissionshandel \_\_\_\_\_ 8
- ▶ Der preußische Lokomotivkönig \_\_\_\_\_ 18

### Forschungsforum

- ▶ Solar- und Windenergietechnik für Studierende \_\_\_\_\_ 7
- ▶ Effiziente Kraftwerke und preiswerte Solarzellen \_\_\_\_\_ 15
- ▶ Frühwarnsystem für Zyanid-Gifttod \_\_\_\_\_ 16
- ▶ Aktualität - ein entscheidender Faktor im Wettbewerb \_\_\_\_\_ 16

### Industrieforum

- ▶ Ein integriertes Messkonzept \_\_\_\_\_ 21
- ▶ 220.000 Euro gespart \_\_\_\_\_ 22

### BV forum

- ▶ Aus den Bezirksvereinen \_\_\_\_\_ 12 - 14, XII- XVI
- ▶ Veranstaltungskalender \_\_\_\_\_ I - XI

Titelfoto: Norbert Piontek, Münster

In der griechischen Mythologie bringt der Titan Prometheus den Menschen das Feuer. Seinen Namen trägt ein Projekt, das sich mit der Erdwärmeversorgung der Ruhr-Universität Bochum und anliegender Verbraucher beschäftigt. Eine Machbarkeitsstudie zum Vorhaben wurde bereits erfolgreich abgeschlossen.

Ziel des Prometheus-Projekts ist die Nutzung der Tiefengeothermie am Standort Bochum auf der Basis des Hot-Dry-Rock-Verfahrens (HDR). Die Erdwärme soll in das bestehende Fernwärmenetz der Ruhr-Universität Bochum (RUB), der Fachhochschule Bochum (FHB) und der benachbarten Universitätswohnstadt (UW) zur Grundlastversorgung eingespeist werden. Prometheus ist als Demonstrationsvorhaben anzusehen, da die gewonnenen Erkenntnisse auf Grund der repräsentativen geologischen Gegebenheiten am Standort Bochum auf eine große Anzahl zukünftiger Lokationen übertragbar sind. Weitere Vorteile dieses Standorts sind in dem ganzjährig vorhandenen Wärmebedarf der angeschlossenen Verbraucher zu sehen, der die kontinuierliche Abnahme des Erdwärmeangebots sichert, und in der vorhandenen Energieinfrastruktur, welche die Investitionen für die übertägigen Anlagenkomponenten minimiert. Zudem wird im Bereich der Forschung die Kompetenz der beteiligten Wissenschaftler, die zum Teil seit mehr als 15 Jahren am europäischen HDR-Projekt in Soultz-sous-Fôrets mitarbeiten, dem Projekt von Nutzen sein.

### Unerschöpfliche Energiequelle

Die Geothermie ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche Energiequelle. Sie weist gegenüber den meisten anderen neuen Energieträgern den Vorteil auf, kontinuierlich verfügbar und

# Geothermie Erdwärme nutzen

unabhängig von der Tages- und Jahreszeit zu sein. Ihre Erschließung für direkte Wärmeanwendungen erfordert in vulkanisch nicht aktiven Gebieten mit Temperaturgradienten von rund 3 Grad Celsius pro 100 m Tiefe - wie sie in Bochum vorliegt - Bohrungen mit einer Tiefe von rund 4 km. Neben der Temperatur sind weitere Parameter des Untergrunds, zum Beispiel die Porosität und die Permeabilität des Gesteins, für die Erdwärmenutzung von Bedeutung.

### Das Hot-Dry-Rock-Verfahren

Eingesetzt werden soll das Hot-Dry-Rock-Verfahren, das eine geothermische Energiegewinnung ermöglicht, selbst wenn keine hochdurchlässigen Gesteinsschichten vorhanden sind. Bei diesem Verfahren werden durch das Einpressen von Wasser mit Drücken von mehreren 100 bar vorhan-

dene Risse im Untergrund aufgeweitet und neue ausgebildet, so dass eine hydraulische Verbindung zwischen den Bohrlöchern, ein sogenannter unterirdischer geothermischer Wärmeübertrager, erstellt wird (Bild 1). Das Verfahren stammt aus der Erdölindustrie und wird als Hydraulic-fracturing bezeichnet. Beim Betrieb der Anlage wird das Wasser über die Injektionsbohrung in das Erdinnere gepresst. Es zirkuliert durch den geschaffenen großflächigen Wärmeübertrager, erwärmt sich hierbei und wird über die Extraktionsbohrung an die Erdoberfläche gepumpt. Neben dem eingepressten Wasser können auch im Erdinneren vorhandene Tiefenwässer einen Wärmebeitrag liefern. Im Rahmen des Hot-Dry-Rock-Projekts in Soultz-sous-Fôrets konnte die Funktionsfähigkeit des Verfahrens bereits bewiesen werden. Oberirdisch steht die geförderte Wärme einer technischen Anwendung zur Verfügung. Im vor-

liegenden Fall wird sie an das Fernwärmenetz übertragen.

### Prometheus-Projekt

Das Prometheus-Projekt ist in drei Phasen unterteilt. Die vom Land NRW und von der EU geförderte und von neutraler Seite begutachtete Machbarkeitsstudie zeigt, dass die Nutzung der Tiefengeothermie am Standort Bochum aus geo- und ingenieurwissenschaftlicher Sicht möglich ist und die mit der Anlagerrealisierung verbundenen Risiken beherrschbar sind. Kern der derzeit beantragten zweiten Phase wird die Abteufung einer Erkundungsbohrung zwecks einer exakten Analyse der bisher lediglich indirekt ermittelten Untergrundbedingungen sein. Die Realisierung der geothermischen Wärmegrundlastversorgung der Ruhr-Universität und der Fachhochschule Bochum sowie der Universitätswohnstadt (3. Phase) wird in Angriff genommen, falls die Erkundungsbohrung die positiven Ergebnisse der Machbarkeitsstudie bestätigen sollte. Es soll dann eine zweite Bohrung niedergebracht werden, der unterirdische Wärmeübertrager stimuliert sowie die oberirdische Wärmeeinbindung, Wärmeverteilung und Wärmenutzung in Angriff genommen werden. Das Gesamtprojekt soll bis 2009 bei geschätzten Gesamtkosten von 25 bis 30 Mio. Euro umgesetzt werden. Die Ruhr-Universität wird verantwortlich für die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sein, während ein zu gründendes Konsortium mit Wirtschaftspartnern an der Realisierung der Anlage beteiligt wird und ihren Betrieb übernimmt.

### Machbarkeitsstudie

In der Machbarkeitsstudie haben Geowissenschaftler u. a. in Laborversuchen Gesteinen aus Oberflächen-

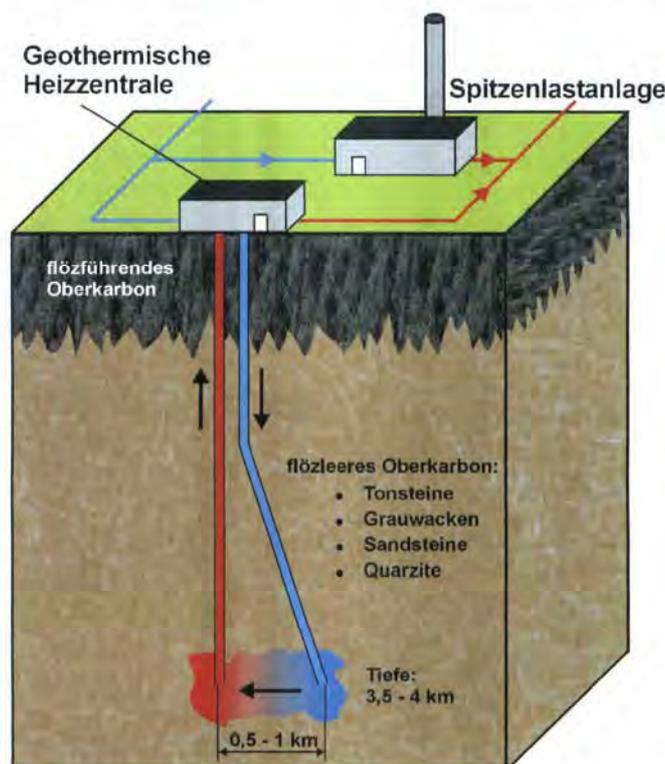


Bild 1: Schematische Darstellung des Hot-Dry-Rock-Verfahrens am Beispiel des Standorts Bochum

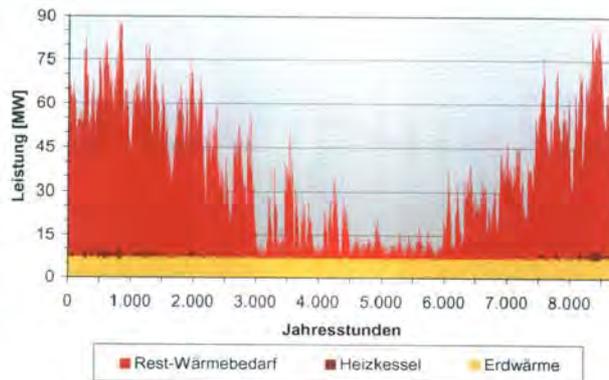
aufschließen untersucht. Die ermittelten gesteinsphysikalischen Daten lassen eine gute Bohrbarkeit und Stimulation des Untergrunds (Ton- und Sandsteine) zur Schaffung eines Wärmeübertragers erwarten. Die Gebirgstemperatur in der gewählten Bohrteufe von 4.000 m wird mit rund 115 °C veranschlagt. Der Temperaturverlust vom Bohrlochfuß bis zum Bohrlochkopf kann mit maximal 5 Kelvin angesetzt werden, so dass das Thermalwasser minimal mit rund 110 °C die Oberfläche erreicht. Basierend auf den Erfahrungen des Bergbaus ist im Untergrund von einem bestehenden, wasserführenden Kluftnetz und somit von einer gewissen natürlichen Fließrate auszugehen.

In Verbindung mit der guten Stimulationseignung des vorhandenen Gesteins müssten bei zwei Tiefbohrungen Volumenströme des geförderten Thermalwassers von 30 l/s erreichbar sein. Zu berücksichtigen ist der hohe Mineralgehalt des Wassers, der besondere Werkstoffqualitäten der thermalwasserberührten Komponenten erfordert. Basierend auf einer Analyse der thermischen Eigenschaften des Untergrunds wird die Betriebsdauer des unterirdischen Wärmeübertragers derzeit mit deutlich mehr als 20 Jahren angesetzt.

Die Aufgabe der Ingenieure im Rahmen der Machbarkeitsstudie bestand darin, ein optimales Konzept zur Förderung, Einbindung, Verteilung und Nutzung der geothermischen Wärme zu entwickeln. Hierzu wurde unter Verwendung des Programmsystems TRNSYS zunächst der Istzustand der Wärmenachfrage nachgebildet, wobei die berechneten Kenndaten als Eingangsparameter für die anschließende Simulation der geothermischen Heizzentrale dienten. Zudem flossen hier die geowissenschaftlichen Randbedingungen und die technischen Kenndaten der Komponenten ein.

### Simulation auf der Basis von zwei Bohrungen

Das Simulationsmodell erlaubt den Vergleich verschiedener technischer Konzepte und die Berücksichtigung unterschiedlicher Randbedingungen



**Bild 2: Jahresverlauf des Wärmebedarfs der Verbraucher RUB/FHB und UW sowie der Erdwärme- und Heizkesselbereitstellung in stündlicher Auflösung (Referenzfall)**

für die Wärmenachfrage und das Erdwärmeangebot.

Die Simulationsrechnungen auf der Basis der Referenzbedingungen, d.h. zwei Bohrungen mit je 4.000 m Teufe, ergeben, dass geothermische Wärme von ca. 60 GWh/a bereitgestellt werden kann. Dies entspricht einer mittleren Leistung von knapp 7 MW bzw. 20 Prozent des vorliegenden Wärmebedarfs der Verbraucher RUB, FHB und UW (Bild 2). An wenigen Stunden des Jahres, an denen die Anforderungen an die Netzvor-

lauftemperatur sehr hoch sind, muss ein zusätzlicher Heizkessel betrieben werden, der zur Temperaturerhöhung des geothermisch vorgewärmten Heizwassers dient. Insgesamt ließen sich beim Einsatz der geothermischen Erdwärmenutzung der Primärenergieeinsatz um etwa 60 GWh/a und die Treibhausgasemissionen um circa 11.500 t/a (das entspricht jeweils ca. 16 Prozent) gegenüber der bisherigen Fernwärmeversorgung mindern, die über ein gasbefeuertes Heizkraftwerk erfolgt.

## Roadmap für die Nutzung von Erdwärme

Die Erschließung geothermischer Energien setzt voraus, dass unterschiedliche Fachbereiche zusammenarbeiten. Elektro-, Maschinenbau- und Bauingenieure sowie Architekten, Geoinformatiker und Wirtschaftswissenschaftler zu koordinieren, ist eine der Aufgaben des im März an der FH Bochum eröffneten Geothermiezentrums. Der Staatssekretär vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Georg W. Adamowitsch, regte bei der Eröffnung des Geothermiezentrums an, eine „Roadmap“ zum Ausbau der Erdwärmenutzung in Deutschland zu erstellen. Immerhin forderte der Umwelt- und der Forschungsausschuss im Deutschen Bundestag Anfang März, innerhalb der nächsten zehn Jahre ein Gigawatt Strom aus umweltfreundlicher Erdwärme zu gewinnen. Das entspricht etwa der

Leistung eines Atomkraftwerkes. Das Institut für Geothermie ist als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der FH Bochum zugeordnet. Ihm steht ein 7-köpfiges Direktorium mit dem Geologen Prof. Dr. Rolf Bracke als Sprecher vor. Gleichzeitig ist es Kern des „Forschungsverbundes Geothermie in NRW“, an dem sich Hochschulen in Bochum, Aachen und Gelsenkirchen beteiligen. Etwa 20 Wissenschaftler bilden die Schnittstelle zur Energie- und Städtebauwirtschaft. Sie beschäftigen sich mit Bohrverfahren, Anlagentechnik Untertage, Gebäudetechnik sowie auch mit Kraft-Wärme-Kopplung und Energiewirtschaft. Als praxisnahen Schwerpunkt kündigte Prof. Bracke an, die Bohrtechnik gezielt wissenschaftlich zu stützen, um die Bohrverfahren zu beschleunigen und die Kosten zu senken. Ebenfalls auf dem Forschungs-

Der Primärenergiebedarf für die Errichtung einer entsprechenden Geothermieanlage beläuft sich auf ca. 30 GWh, der Rückbau ist vernachlässigbar, so dass eine „energetische Amortisation“ bereits nach rund einem halben Jahr eintritt.

Die im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse berechneten spezifischen Wärmegestehungskosten übertreffen allerdings den Preis für die unveränderte Fernwärmeversorgung um mehr als 50 Prozent. Hierauf basierend kann ein kostendeckender Betrieb durch einen Zuschuss von rund der Hälfte der Investitionskosten erreicht werden. Langfristig sind infolge der Errichtung einer größeren Zahl von Anlagen Reduktionen der Investitionskosten in Höhe von bis zu 25 Prozent denkbar, die in Verbindung mit einer Verringerung des Forschungs- und Entwicklungsaufwands sowie der laufenden Kosten zu einem kostendeckenden Betrieb entsprechender geothermischer Heizzentralen führen werden.

Weitere Informationen unter: [www.prometheus-rub.com](http://www.prometheus-rub.com)

Autor: Dr.-Ing. Thomas Kattenstein, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

programm steht die „Energieversorgung revitalisierter Industriebrachen in NRW mit Geothermie“. Dazu soll die Versorgung ganzer Stadtgebiete von Gelsenkirchen, Dortmund, Castrop-Rauxel und Bochum mit Tiefengeothermie in Machbarkeitsstudien untersucht werden. Zehn mögliche Standorte in NRW sind zu erkunden.

Die Arbeit der Wissenschaftler finanziert sich aus verschiedenen Quellen. Die Hochschule stellt neben den vorhandenen Planstellen einen Großteil ihres Forschungsetats zur Verfügung. 115.000 Euro steuert das Bundesforschungsministerium bei. Und über einen Sponsorenring „Zukunftsennergien“ engagieren sich bereits mehrere Unternehmen aus dem In- und Ausland, was zugleich dem Wissenstransfer in die Praxis dient.

Autor: Dipl.-Ing. A. Krull, Bochum

Das Gesetz über die Neueregulungen bei den erneuerbaren Energien soll die Wettbewerbsfähigkeit der regenerativen Stromerzeugung fördern. Aber solange noch Kapazitäten bei den konventionellen Stromerzeugern vorgehalten werden müssen, um die Schwankungen bei Wind und Sonneneinstrahlung zu kompensieren, wird der Verbraucher nicht entlastet, sondern weiter zur Kasse gebeten.

Der Bundestag hat Anfang April das Gesetz zur Neueregulierung des Rechts der Erneuerbaren Energien (EEG) beschlossen. Es regelt die Einspeisung und die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien. Der gesetzliche Rahmen garantiert bereits seit Anfang 2000 Betreibern von Wasserkraft-, Windkraft-, Biomasse-Geothermie-, Fotovoltaik- sowie Deponie-, Klär- und Grubengas-Anlagen die Abnahme der produzierten Elektrizität zu festen Einspeisesätzen. Zudem werden auch Effizienzprämien geschaffen, um schrittweise die Wettbewerbsfähigkeit des Stroms aus erneuerbaren Quellen zu steigern. Ziel dieser Bestrebungen ist, den Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Strombedarfs der Bundesrepublik Deutschland anzuheben. Nachdem heute bereits 7,7 Prozent des deutschen (Bruttostrom-)Verbrauchs aus erneuerbaren Quellen stammen, sollen 2010 12,5 Prozent des verbrauchten Stroms, bis 2020 wenigstens 20 Prozent aus diesen Quellen stammen. Eine Neuerung gegenüber den bisherigen Gesetzen ist, dass für Windkraftanlagen, die 2004 ans Netz gehen, die Vergütungssätze an guten Küstenstandorten deutlich stärker als an Binnenlandstandorten gesenkt werden. Besondere Anreize sind für den Ersatz älterer, kleiner Anlagen durch moderne und leistungsstärkere vorgesehen. Die Windenergienutzung auf See soll zügig vorangetrieben werden.

# Energieversorgung Erneuerbare Energien

Für Strom aus Biomassen-Anlagen, insbesondere für kleinere Anlagen, wird die Vergütung deutlich verstärkt. Ein Bonus ist beim Einsatz nachwachsender Rohstoffe vorgesehen, ein weiterer beim Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung. Betreiber von kleinen Wasserkraftwerken werden ebenfalls künftig mehr erhalten. Die auf 2,5 Mrd. Euro berechneten zusätzlichen Kosten, die durch die Förderung entstehen, werden wie bisher auf den Strompreis umgelegt. Schon im Jahr 2003 hat ein Durchschnittshaushalt nach Berechnungen des VDEW Mehrkosten in Höhe von 1,23 Euro oder 2,5 Prozent der monatlichen Rechnung tragen müssen.

## Verbundnetze

Als notwendiger Standard für einen Industriestandort gilt, jederzeit über Strom in ausreichenden Mengen verfügen zu können. Da Strom nicht gespeichert werden kann, müssen Strombereitstellung und Verbrauch zu jedem Zeitpunkt übereinstimmen. Um dies zu gewährleisten, verständigen sich die Regionalverbundnetze über Kraftwerksfahrpläne und halten außerdem Notfallmaßnahmen bereit. Als nachteilig erweisen sich bei der erneuerbaren Stromerzeugung die ungleichmäßigen

Schwankungen im natürlichen Energieangebot von Sonne und Wind. Die erneuerbaren Energien können nicht verlässlich in den Kraftwerksmix eingebunden werden. Dies führt dazu, dass so genannte Regellenergie von Bedarfskraftwerken teuer vorgehalten werden muss. Um die zusätzliche Einspeisung abschätzen zu können, werden aufwändige Prognosetools erarbeitet.

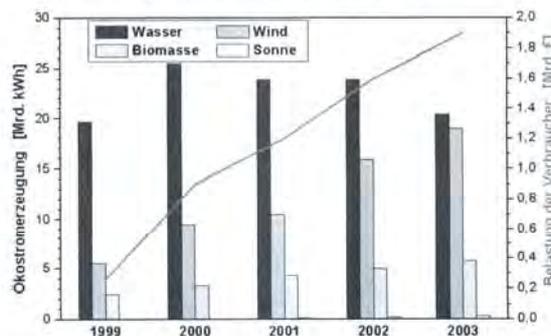
## Die finanzielle Last für den Stromkunden

Interessant ist hier auch der Zusammenhang zwischen Emissionsrechtehandel und Erneuerbare-Energie-Gesetz. Ziel des EEG ist es, zum Erreichen der Klimaschutzziele beizutragen. Jetzt können die Betreiber von EEG-Anlagen Rechte zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß, die sie nicht brauchen, an andere Unternehmen weiterverkaufen. Diese nutzen dann die Zertifikate, um höhere Emissionen auszustößen. Der wissenschaftliche Beirat beim Wirtschaftsministerium hat mit Blick auf den Emissionsrechtehandel daher Kritik am EEG geäußert. Aus Sicht des Beirats wird damit der Einsatz von Steinkohle in ausländischen Kraftwerken oder kohlendioxidemittierenden Industrien, welche die deutschen Zertifikate preiswert kau-

fen, subventioniert. Umweltpolitisch sei dies ein Nullsummenspiel, so der Beirat, da Kohlendioxid nicht eingespart, sondern nur verlagert würde. Allerdings gehe das zu Lasten der Stromkunden in Deutschland, denn die würden durch die EEG-Umlage auf den Strompreis belastet. Deshalb wird von renommierten energie-wirtschaftlichen Instituten die Forderung erhoben, zügig eine marktreife Technik zu entwickeln, statt naturgegebene Standortnachteile, zum Beispiel zwischen Küste und Binnenland, zu kompensieren. Nach einer Anschubfinanzierung solle die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Wettbewerb mit konventionellen Stromerzeugungstechniken treten.

Im Mittelzentrum Beckum mit seinen knapp 40.000 Einwohnern werden pro Jahr rund 150 Millionen Kilowattstunden Strom verbraucht. Knapp 3 Millionen Kilowattstunden stammen aus den erneuerbaren Energiequellen Wind, Biogas und Sonne. Weitere ca. 2 Millionen Kilowattstunden aus Windkraftanlagen werden aus technischen Gründen direkt in das Regionalnetz gespeist. Sind Ende des Jahres die geplanten und im Bau befindlichen Anlagen realisiert, werden in Beckum voraussichtlich 13 % der hier verbrauchten Strommenge auch regenerativ erzeugt. Der größte Anteil wird voraussichtlich trotz Binnenstandort, aus den Windkraftanlagen stammen mit dem Nachteil der stark schwankenden Erzeugung. In windschwachen Monaten kann die Stromeinspeisung durchaus um den Faktor 6 niedriger sein als in windstarken Monaten. Gleiches gilt für den Strom aus Fotovoltaik-Anlagen. Zwar lassen sich rein rechnerisch für das Jahr 2003 fast 24 Haushalte mit Strom aus den installierten Anlagen versorgen. Aber auch hier müsste für eine kontinuierliche Versorgung, egal zu welcher Stunde, Strom gespeichert werden. Autor: Dr.-Ing. Marion Kapsa, Beckum, VDI

## Ökostromerzeugung und Kosten für die Verbraucher



Quelle: VDEW, 2004

## Ökostromerzeugung und Kosten für die Verbraucher in Deutschland

# Regenerative Energien

## Solar- und Windenergietechnik für Studierende

Der Boom im Bereich der erneuerbaren Energien macht auch vor der Fachhochschule Münster nicht halt. Seit dem vergangenen Jahr bietet der Fachbereich Elektrotechnik und Informatik das Fach „Regenerative Energieerzeugung“ an. Studierende können sich so mit den neuen Techniken vertraut machen. Schwerpunkt der zweisemestrigen Vorlesung sind die Photovoltaik und die Windenergie.

Passend zur hohen Solareinstrahlung im Sommersemester lernen die Studierenden zunächst bei Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens die Vorzüge und Tücken der Solarenergie kennen. Neben der Einführung in die Solarzellen- und Solarmodultechnologie steht die Systemtechnik im Vordergrund, also das Zusammenspiel zwischen Solargenerator, Wechselrichter und öffentlichem Stromnetz.

### Photovoltaikanlage auf dem Dach

Dazu werden unter anderem Praktikumsversuche auf dem Flachdach der Fachhochschule durchgeführt, wo sich eine komplette Photovoltaikanlage befindet. Die Studierenden

prüfen die Auswirkungen unterschiedlicher Solarmodulverschaltungen und machen Verschattungstests. „Bei einer schlecht konzipierten Anlage können bereits leichte Verschattungen eine drastische Leistungseinbuße erzeugen“ hebt Prof. Mertens die Bedeutung einer optimalen Anlagenplanung hervor. „Da die heutigen Anlagen über die Einspeisevergütung refinanziert werden, ist außerdem eine kontinuierliche elektronische Überwachung notwendig. Nur so können Störungen rechtzeitig erkannt werden.“ So wurde im Rahmen einer Diplomarbeit soeben ein mikrocontrollergesteuerter Datenlogger entwickelt, der Leistung und Ertrag der FH-Anlage ständig erfasst und an einem Visualisierungstableau darstellt.



**Bild 1: Praktikumsversuch an der FH-eigenen Solarstrom-Anlage**

### Lernen an kleinem Windrad

Parallel zu den ersten Herbststürmen beginnt dann im Wintersemester der zweite Teil der Vorlesung, Windkraftanlagen, bei Prof. Dr.-Ing. Robert Nitzsche. In der Vorlesung werden zunächst die physikalischen Aspekte der Leistungsentnahme aus dem Wind vorgestellt und anschließend die mechanischen und elektrischen Eigenschaften moderner Windkraft-

anlagen erläutert. Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gesamtsystem Windkraftanlage und deren Entwicklung als interdisziplinäre Projektarbeit von Ingenieuren verschiedener Fachrichtungen.

In Laborversuchen vermessen die Studierenden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften eines kleinen Windrades vor einem Windkanal und lernen so die gesamte Energiewandlungskette von der bewegten Luft bis zum elektrischen Verbraucher zu analysieren und zu beurteilen. „Wer sich nach einer hal-



**Bild 2: Messungen am Modellwindrad vor dem Windkanal**

ben Stunde Messwertaufnahme neben der Öffnung des Windkanals fröstelnd seine Jacke überzieht, der hat den Energieinhalt des Windes ganzheitlicher als nur im Hörsaal erfahren“, berichtet Prof. Nitzsche begeistert.

Die Vorlesung „Regenerative Energien“ erfreut sich unter den Studierenden reger Nachfrage. „Neben dem Interesse an zukunftsfähigen Technologien sind es auch die beruflichen Perspektiven, die dieses Angebot für unsere Studierenden attraktiv ma-

chen.“ erläutert Prof. Mertens. „Soeben hat beispielsweise einer unserer Studenten sein Praxissemester bei einem Solarzellenproduzenten abgeschlossen“

Auch im Bereich der Windenergie kann das Münsterland einiges bieten, ist doch NRW nach Schleswig-Holstein das Bundesland mit der größten installierten Windkraftanlagenleistung sowie Sitz einiger namhafter Zulieferer und Windkraftanlagenhersteller.

Informationen: [www.fh-muenster.de/fb2](http://www.fh-muenster.de/fb2)

Emissionshandel - ein geeignetes Instrument, den Klimaschutz zu verbessern, oder eine weitere finanzielle und organisatorische Belastung für energieintensive Produktionen? Der Handel mit Emissionszertifikaten und die hiermit verbundene Emissionsreduzierung zur Umsetzung des Kyoto Protokolls wird ab dem 1. Januar 2005 in der Europäischen Union verbindlich eingeführt.

In Deutschland wird die Umsetzung der EU-Verpflichtung zum Emissionshandel im Wesentlichen durch zwei Rechtsgrundlagen vorbereitet, für die inzwischen Gesetzesentwürfe vorliegen. Sie sollen nach Beteiligung des Bundesrates und der Verabschiedung im Parlament zum Sommer diesen Jahres in Kraft treten. Mit dem Nationalen Allokationsplan (NAP) und dem NAP-Gesetz (Gesetz über den Nationalen Zuteilungsplan für Treibhausgas-Emissionsberechtigungen in der Zuteilungsperiode 2005-2007) sollen die Verpflichtungen aus dem Kyoto Protokoll von 1997 eingelöst werden, die Treibhausgasemissionen in der Welt drastisch zu reduzieren. Die Industriestaaten verpflichten sich in diesem internationalen Klimaschutzabkommen, den Ausstoß klimaschädlicher Gase in den Jahren 2008 - 2012 um insgesamt 5 Prozent gegenüber 1990 zu



Außer den Kraftwerken müssen auch Stahlwerke, Raffinerien, die Glas-, Papier, Ziegel-, Zement- und Kalkindustrie am Emissionshandel teilnehmen.

reduzieren. Hierbei hat die EU eine Minderung ihrer Emissionen um insgesamt acht Prozent akzeptiert. Deutschland hat sich in diesem Zusammenhang gegenüber der EU verpflichtet, bezogen auf das Basisjahr 1990, die Emissionen an Kohlendioxid um 21 Prozent, d.h. von 1.218 Mio. t auf 962 Mio. t zu reduzieren und trägt damit den Hauptanteil der Emissionsreduzierung der EU. Es müssen bis zum Jahr 2012 noch rund 20 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden, davon 8 Mio. t in der Energiewirtschaft und in der Industrie (Bild 1). Um dieses Ziel zu erreichen, werden den betroffenen, emissions-trächtigen Unternehmen, Energieerzeugern, Raffinerien,

Stahl-, Glas-, Papiererzeugern, Zement-, Ziegel- und Kalkproduzenten, Zertifikate für ihre Emissionen zugeteilt. Etwa 2.500 Industrieanlagen einer bestimmten Größe, beispielsweise solche, die mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung aufweisen, werden in Deutschland am Emissionshandel beteiligt, davon rund 670 in Nordrhein-Westfalen.

### Wie funktioniert der Emissionshandel?

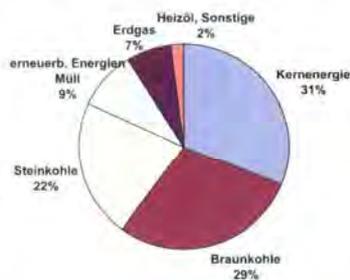
Als Grundlage zum NAP, nach dem die Zertifikate zuteilt werden, damit Anlagen überhaupt Emissionen an Kohlendioxid emittieren dürfen und unter das NAP-Gesetz fallen, wird das Treibhausgas-Emissionshandels-gesetz (TEHG) geschaffen. Die Erlaubnis zur Emissionsverursachung soll in den Genehmigungen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz mit erteilt werden. Vorhandene Genehmigungen sollen auch als sol-

che nach dem TEHG weitergelten. Die Zertifikate für die erste Handelsperiode 2005 bis 2007 werden nach dem NAP auf der Basis der Emissionen der Jahre 2000 bis 2002 zugeteilt. Am 30. April des folgenden Jahres soll dann der tatsächliche Ausstoß von Kohlendioxid abgerechnet werden. Die verbrauchten Zertifikate werden gelöscht. Unternehmen, die mehr Emissionen haben als ihre Zertifikate abdecken, müssen für jede zusätzlich emittierte Tonne CO<sub>2</sub> 40 Euro Strafe zahlen und die fehlenden Zertifikate zukaufen. Ab 2008 erhöhen sich die Sanktionen auf 100 Euro pro Tonne. Die zusätzlichen Zertifikate kann der Betreiber in ganz Europa kaufen, beziehungsweise überzählige verkaufen.

### Erfüllungsfaktor reduziert Anrechte

Für die erste Handelsperiode 2005-2007 werden die Zertifikate kosten-

Energiequellen deutscher Stromversorger 2002



Mehr als 50 Prozent des Stroms werden mit Hilfe fossiler Brennstoffe erzeugt.

los zugeteilt. Sonderregelungen gibt es für Anlagen, die erst nach 2002 in Betrieb gegangen sind.

Die Emissionsrechte nach Stand von 2000-2002 werden allerdings um einen sogenannten Erfüllungsfaktor verringert. Für die Bereiche Industrie und Energie werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen so weit verringert, dass sich eine realistische Minderung ergibt, um die mit der EU verbindlich festgelegten Werte zu erreichen. Allerdings gibt es Sondertöpfe, aus denen Rechte nach speziellen Vorgaben vergeben werden. Sonderregelungen werden für KWK-Anlagen (Kraft-Wärmekopplung) und für Produktionsprozesse eingeführt, bei denen sich die Emissionen produktionsbedingt nicht verringern lassen, es sei denn, man fährt die Produktion zurück. Solche Emissionen fallen in

Deutschland vor allem in der Stahl- und der Zementindustrie an. Haben die Unternehmen ihre Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung ausgeschöpft oder sind diese zu kostenintensiv, so gibt es neben dem Emissionshandel noch zwei weitere Instrumente. Dies ist zum einen die „Joint Implementation (JI)“. Hierbei führen Industriestaaten gemeinsame Projekte durch und müssen sich darüber einigen, wie viel der erzielten Emissionsminderung den einzelnen Partnern gutgeschrieben wird. Beim „Clean Development Mechanism (CDM)“ führen Industriestaaten und Entwicklungsländer gemeinsam Projekte durch. Je nach Vereinbarung werden resultierende Emissionsminderungen auf die Partnern übertragen. Laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) soll der Emissionshandel der deutschen Industrie im Vergleich zu den ansonsten einzusetzenden anderen Maßnahmen eine Kostenentlastung von bis zu 500 Millionen Euro bringen.

Über die Zuteilungspraxis, die technischen und organisatorischen Anforderungen, die Antragstellung und den Handel wird derzeit noch debattiert; verbindliche Festlegungen werden nach Akzeptanz des NAP durch die EU und der Verabschiedung des NAP-Gesetzes sowie des TEHG durch das Parlament voraussichtlich im Sommer diesen Jahres erwartet.



**Kraftwerke mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung werden am Emissionshandel beteiligt. Foto: N. Piontek**

### Management beim UBA

Der Emissionshandel, d.h. die Ausgabe und Rücknahme von Emissionszertifikaten, wird vom Umweltbundesamt (UBA) über die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHST) geregelt. Diese soll sich vollständig aus Gebühren der am Emissionshandel Beteiligten finanzieren. Die Genehmigungs- und Überwachungsaufgaben aus dem TEHG sollen aller Voraussicht nach die Umweltschutzbehörden der Bundesländer übernehmen.

### Umstritten

Der Handel mit Emissionszertifikaten ist nicht neu. Seit Ende der 90er Jahre wird in den USA mit Schwefeldioxid- und Stickoxid-Emissionen, in England seit 2002 mit CO<sub>2</sub>-Emissionen gehandelt. Derzeit werden Preise von 2 bis 7 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> erzielt. Trotzdem ist der Handel nicht unumstritten. Einige Experten sehen in ihm ein Wachstumshindernis, weil das Wachstum teurer wird, wenn es mit Emissionen verbunden ist. Die Energieunternehmen in Ostdeutschland bemängeln, dass sie mit den zurzeit diskutierten Regelungen wirtschaftlich benachteiligt werden, weil ihre Modernisierungen und Vorleistungen, die sie Anfang der 90er

Jahre getätigt haben, nicht genügend anerkannt würden (VDI nachrichten 20.05.04).

Zudem werden Befürchtungen laut, dass bei der deutschen Energieerzeugung Kohle zugunsten von Gas ersetzt wird und der wichtigste Gaslieferant Russland seine weniger effektiven Kraftwerke auf Kohle umstellt, was dem Klimaschutz nicht unbedingt nutzen würde. Auch besteht die Sorge, dass global agierende Unternehmen für eine kurzzeitige Bilanzverbesserung beispielsweise Kohlekraftwerke stilllegen und die Emissionszertifikate, ohne die Altan-

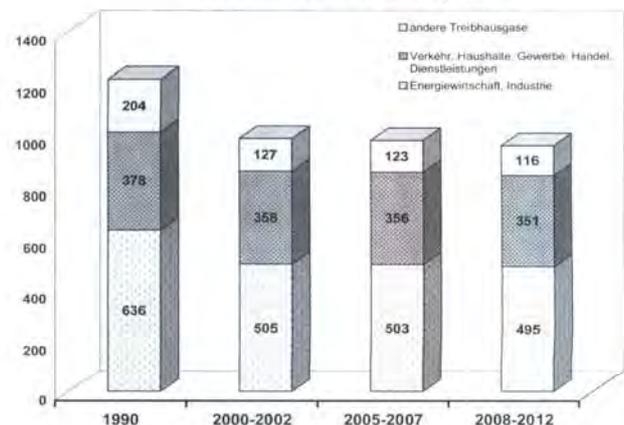
lagen zu ersetzen, international verkaufen könnten. Im Gegenzug würden dann Absichten greifen, Energie aus anderen Kraftwerken, z.B. Kernkraftwerken der EU, zuzukaufen.

Groß ist auch der Unmut bei deutschen Unternehmen über die Vergabepraxis in anderen EU Ländern. Dort werden die Zertifikate großzügiger verteilt als in Deutschland. Hier sind sie so knapp bemessen, dass sie die gegenwärtigen CO<sub>2</sub> Emissionen nicht decken. Der notwendige Zukauf von Zertifikaten wird die deutsche Wirtschaft belasten. Außerdem hat die Hälfte der EU Länder, unter anderem auch Frankreich, Spanien und Italien, zum Stichtag 31.03.2004 noch keinen Allokationsplan vorgelegt (FAZ 19.05.2004).

Ein weiterer Punkt ist, dass die Gesamtmenge, die zur Reduzierung ansteht, unveränderbar festgelegt ist. Emissionszugeständnisse an die Anlagenbetreiber, die am NAP teilnehmen, müssen sich somit zwangsläufig in erhöhten Emissionsminderungen der anderen Anlagenbetreiber aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, sowie der Haushalte, und Verkehrs niederschlagen. Aus diesem Grunde ist noch nicht klar ersichtlich, ob es ein Vorteil ist, am NAP teilnehmen zu müssen, oder ein Nachteil für die anderen Bereiche, nicht teilnehmen zu dürfen.

Autoren: Dr.-Ing. J. Wiedemeier, VDI/Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel

**Treibhausgas-Emissionsbudgets**  
Emissionen in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr



Quelle: RWE Power

**Bild 1: Entsprechend dem Ziel von Kyoto sollen die Emissionen in Deutschland bis 2012 um 21 Prozent, von 1.218 Mio.t im Jahr 1990 auf 962 Mio.t CO<sub>2</sub>-Äquivalent, reduziert werden.**

# Erneuerbare Energien

## Erfahrungen beim Bau von Windkraftanlagen

Windkraftanlagen werden immer größer. Um den enormen Kräften, die auf den Flügeln lasten, Stand zu halten, werden die Turbinen auf Stahlbetontürme gesetzt.

Im Zuge der rasanten Entwicklung in der Windbranche drängen immer mehr Hersteller mit Windturbinen der Megawattklasse auf den Markt. Dabei wird nach Möglichkeit versucht, die großen Anlagen mit den bis zu 50 m langen Rotorblättern und einem Gesamtgewicht von über



**Bild 2:** Das Turmfundament im eingeschalteten Zustand. Vor dem Betonieren werden letzte Bewehrungsarbeiten ausgeführt.

100 t in maximaler Höhe zu platzieren, um eine möglichst reichhaltige Windernte einzufahren. Um die hohen Lasten am Turmkopf sicher in das Fundament und den Baugrund zu leiten, ist die Ausführung des Turmschaftes als vorgespannter Stahlbetonturm zumeist eine feste Vorgabe der Anlagenhersteller. Aufbauend auf eine fast 20-jährige Erfahrung im Turmbau errichtete die Firma Oevermann GmbH & Co. KG, Münster, schon im Jahre 1997 den ersten Spannbetonturm für eine 100 m hohe 1,5 Megawatt-Windkraftanlage.

### Auf solidem Fundament

Die vorgespannten Betonschäfte der Windkraftanlagen erreichen mittlerweile Höhen bis zu 110 m. Je nach Anlagentyp wird der Schaft in konischer Form mit einem Fußdurchmesser bis 12,0 m und einem Kopfdurchmesser von ca. 2,50 m ausgeführt. Die Schaftwanddicke liegt bei 30 cm. Die einzelnen Kletterabschnitte (Takte) zeichnen sich jeweils durch eine Betonhöhe von 4,40 m aus. Gegründet werden die Turmschäfte auf ringförmige Fundamentplatten mit

Durchmessern bis zu 20 m und Höhen bis zu 4,0 m.

Das Fundament mit einem Betonvolumen bis zu 800 Kubikmetern bei den Großanlagen wird in einem Stück betoniert. Das als Ring ausgebildete Fundament

wird mit einer kompakten Stahlschalung hergestellt, die innerhalb eines Tages montiert werden kann (Bild 2).

### Entscheidend sind Schalungs- und Rüstungskonzept

Der Erfolg im Betonturmbau steht und fällt mit einem leistungsfähigen Schalungs- und Rüstungskonzept, das von erfahrenem Fachpersonal umgesetzt wird. Dabei hat sich die Kletterbauweise als das geeignete



**Bild 1:** Die Windbranche entwickelt sich stürmisch

Schalungsverfahren durchgesetzt. Die der konischen Turmform angepasste Innen- und Außenschalung aus Stahl besteht aus Regelelementen mit 62,8 cm Breite, das entspricht der Umfangsänderung von 20 cm innerhalb eines Betonierabschnittes von 4,40 m Höhe. Die Konizität wird durch keilförmige Sonderelemente ausgeglichen. Diese keilförmigen Elemente verbleiben immer in der Schalung, während pro Takt ein konstant breites Regelelement ausgebaut wird. Die Schalung ist ankerlos. Der Schalungsdruck wird durch die Stahlschalung und Spannbolzen beziehungsweise Innendruckringe aufgenommen. Spannschlösser an der Rückseite der Schalung garantieren das exakte und schnelle Einstellen der veränderlichen Turmradien. Bei der Konzeption und Herstellung der Innen- und Außenrüstung wurden 3 Vorgaben umgesetzt:

► Das sichere Arbeiten in luftiger Höhe ist durch eine breite, ganzflächig verstärkte belegte Bühne mit Geländer gewährleistet.

► Umbauarbeiten auf Grund der veränderlichen Turmgeometrie sind durch teleskopierbare Bühnenträger und sog. Schubladenbühnenbeläge, die sich stetig an die bestehende Turmwand schieben, auf ein Minimum begrenzt.

► Durch einen Kranhub wird das jeweilige Gerüst um 4,40 m auf die nächste Arbeitsebene positioniert.

### Optimierter Bauablauf

Durch ein sehr gut aufeinander eingespieltes Team aus fünf Facharbeitern und einem Polier kann die effektive Auslastung des erforderlichen mobilen Großkranes garantiert werden. Bei Arbeitshöhen von 100 Metern sind die jeweiligen Kranhubzeiten von circa 15 Minuten auf ein Minimum zu reduzieren. So kann der angestrebte Tagestakt erreicht werden. An jedem Tag wächst der Turm um 4,40 m in die Höhe.



**Bild 3:** Das Außengerüst wird am Kopf des vorhergehenden Betonierabschnitts positioniert

Die Aufgabenverteilung innerhalb einer Turmbaukolonne sieht wie folgt aus: Am Turmkopf arbeiten vier Arbeitskräfte, jeweils zwei Facharbeiter außen am Turm (Außenteam) und zwei im Turm (Innenteam). Am

Boden ist der fünfte Mann für das Ein- und Aushängen von Materialien am Kran und für die Vorbereitung der Schalung verantwortlich. Der Polier sorgt am Turmkopf und Boden für einen reibungslosen Bauablauf. Außerdem ist er in Zusammenarbeit mit dem Bauleiter für die Umsetzung der Qualitätsanforderungen gemäß DIN EN ISO 9001 verantwortlich. Der Tagestakt einer Turmbau-Kolonne verläuft folgendermaßen: Am Vortag wurde bereits ein Abschnitt betoniert.



**Bild 4:** Die Innenschalung wird mit der am Boden eingebauten Bewehrung und allen Einbauteilen am Turmkopf montiert

- ▶ Ab 7.00 Uhr: Transport von 4 Facharbeitern zum Turmkopf
- ▶ Lösen der Innenschalung, Heben der Schalung zum Arbeitsplatz nach unten
- ▶ Ausbau des überzähligen Elementes der Außenschalung, Abziehen der Außenschalung und Transport mit einem Kranhub zum Boden. Anschließend wird ein Verdunstungsschutz auf die frische Betonoberfläche aufgebracht.
- ▶ In der Zwischenzeit werden die Innenbühnen gekürzt, damit anschließend die gesamte Innenrüstung einschließlich der Auflagerkonsolen ebenfalls in einem Hub hochgezogen und in den 6 neuen Auflagerpunkten eingehängt werden kann. Danach wird die Außenbühne mit der Traverse in einem Stück hochgezogen und von außen an den gleichen, durchgehenden Auflagerpunkten der Innenrüstung befestigt (Bild 3).
- ▶ Bereits während des Hochziehens passen sich die Schubladenbühnenbeläge durch Federzüge automatisch dem kleineren Turmdurchmesser an, ohne dass das

Schutzgeländer verändert oder Bohlen zugelegt werden müssen.

- ▶ Vor der Mittagspause wird die am Boden vorbereitete Innenschalung mit der Bewehrung und allen Einbauteilen, wie Ankerschienen und Erdungsbändern, in einem Hub über das Innengerüst gesetzt und mit dem Lotlaser ausgerichtet. Dieser Lotlaser schießt vom Fundamentmittelpunkt seinen Laserstrahl in die an der Oberkante der Innenschalung fixierte Zielscheibe nach oben.

- ▶ Nach der Mittagspause wird die Außenschalung hochgehoben, am Turm über die Bewehrung gestülpt und zusammengezogen.

- ▶ Das anschließende Betonieren mit dem per Knopfdruck bedienbaren Betomaten, der im Kübel mit einer Rührschnecke ausgestattet ist, dauert drei bis vier Stunden, so dass gegen 17.30 Uhr der Tagestakt beendet ist.

### Die Rezeptur sichert die Qualität

Zur Sicherung der Bauwerksqualität ist die sogenannte Beton-Rezeptur und der fachgerechte Betoneinbau von großer Bedeutung. Beim Fundament wird der Beton der Güte B 35 eingebaut. Die aus dem Abbinden des Betons entstehende Wärme des massigen Bauwerks wird durch die Wahl eines geeigneten Zementes mit niedriger Wärmeentwicklung geregelt. Die Geräte sind so einzusetzen, dass eine optimale Verdichtungsarbeit geleistet wird.

Der Schaftbeton der Güte B 45 muss folgende Anforderungen erfüllen: Eine gute Betonoberfläche ist unter anderem durch optimale Zusammenstellung der Zuschlagsstoffe, eine gut eingölte und absolut dichte Schalung sowie eine intensive Verdichtungsarbeit zu erzielen. Die Konsistenz des Betons muss so eingestellt sein, dass der Frischbeton nach der Auslieferung im Betonwerk innerhalb einer Stunde zügig lagen-

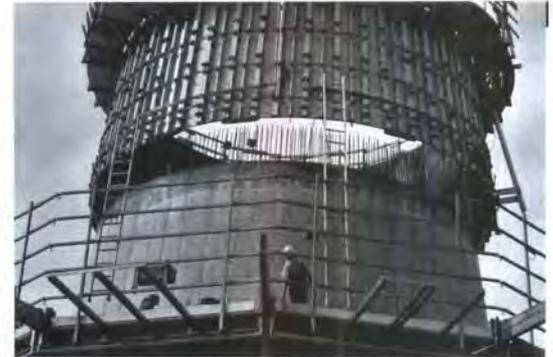
weise eingebaut und verdichtet werden kann.

Die Kletterbauweise im Tagestakt erfordert vom Beton eine hohe Frühfestigkeit. Schon ungefähr 14 Stunden nach der Betonage werden punktuelle Lasten vom Gerüst in den frischen Beton geleitet. Vor Aufnahme der Arbeiten wird deshalb vom verantwortlichen Polier geprüft, ob die geforderte Festigkeit von 12 N/mm<sup>2</sup> erreicht ist.

Zur Sicherung der Betonqualität wird vom Betonlabor mit dem Betonlieferanten der Turmbaustelle eine Betonrezeptur für Fundament und Schaft erarbeitet und mit Probebetonagen umgesetzt. Von jedem Betonierabschnitt werden im Bauverlauf Probewürfel erstellt, die dann im Labor

einer Festigkeitsprüfung unterzogen werden.

Nachdem Ende 2003 der Turm für die 5 MW Multibrid Anlage in Bremerhaven ausgeführt und im März 2004 das Fundament der Repower 5 MW Anlage in Brunsbüttel berech-



**Bild 5:** Die Außenschalung wird über die Innenschalung gestülpt.

net wurde, wird zurzeit für einen Forschungsauftrag des Landes Bremen eine spezielle Offshore-Gründungsstruktur entwickelt.

Autoren: Dipl.-Ing. Günther Funke, Dipl.-Ing. Reinhard Heitkönig, Oevermann GmbH & Co. KG, Münster

## Windkraftanlagen Ein Prototyp mit einer Nennleistung von 2,5 MW

Um flexibel auf unterschiedlichste Standortbedingungen von Windenergieprojekten reagieren zu können, entwickelte GE Energy die flexible 2.x Anlagenserie. Auf der Wind Energy 2004 wurde der Maschinenkopf erstmalig in Originalgröße präsentiert.

Die Anlagenserie mit Nennleistungen von 2,3; 2,5; und 2,7 MW wurde zur Anpassung an unterschiedlichste Standortbedingungen entwickelt, von Schwachwind- bis zu Starkwindstandorten, von unterschiedlichen klimatischen Bedingungen bis zu Begrenzungen hinsichtlich Schallemissionen. Im Vergleich zu kleineren Anlagen bietet diese Serie eine höhere Leistung, ohne jedoch deren Anforderungen an Transport und Errichtung zu überschreiten.

Die 2.x Anlagenserie verfügt über ein netzverträgliches elektrisches Anlagenkonzept mit einem Vollum-

richter und einen zweifach gelagerten Antriebsstrang, um die Getriebebelastungen zu reduzieren. Durch Variation von Rotordurchmesser, Generatorleistung und Nabenhöhe lässt sie sich flexibel an die jeweils spezifischen Standortbedingungen anpassen. Zusatzpakete garantieren zudem einen einwandfreien Betrieb selbst unter extremen klimatischen Bedingungen.

Ein Prototyp der Anlage mit einer Nennleistung von 2,5 MW wird derzeit auf einem Testfeld in Wieringermeer, Niederlande, errichtet. GE betreibt den Prototypen, um die Konstruktionsparameter und die Erfüllung der IEC- und DIBT-Anforderungen zu bestätigen. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit am Prototypenstandort beträgt rund 8,2 m/s in Nabenhöhe. Der produzierte Strom wird in das niederländische Elektrizitätsnetz eingespeist.

Im Rahmen des 8. VDI-Kunststoff-Forums Münster verlieh der Münsterländer BV den Walter-Kurt-Scherer-Preis an Prof. Dr. Wilhelm Erning. Mit dieser erstmals vergebenen Auszeichnung würdigte der Arbeitskreis Kunststofftechnik die besonderen Verdienste des emeritierten Hochschullehrers der Fachhochschule Münster um die Kunststofftechnik. Prof. Erning habe in den 60er Jahren den Grundstein für eine hochstehende Ausbildung junger Chemieingenieure gelegt, als er die Abteilung Chemie mit dem Schwerpunkt Kunststofftechnologie an der ehemaligen staatlichen Ingenieurschule für Maschinenbau in Steinfurt aufbaute, hob Werner P. Lauhus, Leiter des VDI-Arbeitskreises Kunststofftechnik, in seiner Laudatio hervor. Aus der Ingenieurschule ging später die Fachhochschule Münster hervor, an der Prof. Erning bis zu seiner Emeritierung 1997 lehrte. Er hat, so führte Lauhus weiter aus, über die Be-



**Der Leiter des Arbeitskreises Kunststofftechnik, Werner P. Lauhus, verlieh Prof. Dr. Wilhelm Erning den Walter-Kurt-Scherer Preis**

treuung von 185 Diplomarbeiten im Bereich Kunststofftechnologie sowie in der Funktion als Prorektor für Forschung und Entwicklung insbesondere die Kooperation mit den mittelständischen Unternehmen gesucht und den engen Bezug zur Praxis gepflegt. Damit habe er die Wei-

terentwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden vorangebracht. Der Walter-Kurt-Scherer-Preis wird für besondere Leistungen und Verdienste an Persönlichkeiten vergeben, die in der Kunststofftechnik tätig sind oder waren und darüber hi-

Münsterländer Bezirksverein

## VDI verleiht erstmals Walter-Kurt-Scherer-Preis

naus einen besonderen Bezug zur Region Münsterland haben. Es werden Persönlichkeiten geehrt, die ihren Visionen Gestalt verleihen, Innovationen begründen oder in vorbildlicher Weise Verantwortung übernehmen. Der Preis wurde nach dem ersten Leiter des VDI-Arbeitskreises Kunststofftechnik, Walter Kurt Scherer, benannt und soll regelmäßig im Rahmen der VDI-Kunststoff-Forums Münster verliehen werden. Auf dem international besetzten VDI-Kunststoff-Forum Münster diskutierten über 100 Fachleute über Additive, mit denen die Kunststoffe speziell auf ihren Anwendung hin getrimmt werden, und über neue Entwicklungen, die die Kunststoffverarbeitung verbessern. Über die Tagung werden wir im nächsten Ingenieur forum im September berichten.

Lenne Bzirksverein

## Straffes Programm bei der Jahresmitgliederversammlung

Am Donnerstag, dem 25. März 2004, wurde im Haus der Wissenschaft und Weiterbildung in Hagen die ordentliche Mitgliederversammlung des Lenne-Bezirksvereins für das Jahr 2003 durchgeführt. Diesmal hatte der Vorstand einen geänderten Veranstaltungsablauf geplant, um die einzelnen Tagesordnungspunkte straffer abarbeiten zu kön-

nen. Der erste Vorsitzende, Dipl.-Ing. Friedhelm Schlöber, gab nach der Begrüßung und Eröffnung der Sitzung einen Tätigkeitsbericht über die Arbeit des Vorstands und, im Gegensatz zu früheren Mitgliederversammlungen, auch über die Arbeit der einzelnen Arbeitskreise, in komprimierter Form ab. Anschließend wurden, wie in jedem Jahr, wieder viele Mitglieder für ihre langjährige Mitgliedschaft geehrt. Der Lenne BV bemüht sich um den Ingenieur Nachwuchs und zeichnet regelmäßig gute Diplomarbeiten aus, die an der Südwestfälischen Fachhochschule erarbeitet wurde. In diesem Jahr erhielten die Auszeichnung Michaela Hörstemeier, Studiengang Physikalische Technik, für ihre Arbeit über *Die Herstellung von Dispersionselektrolyten*, Timo Pieper, Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen für seine Arbeit über *Aufbau und Einführung eines weltweiten Logistik-Informationssystems für die Hettichgruppe mit Hilfe des Business Warehouse (BW) von SAP* und Mario Abel, Studiengang Physikalische Technik für seine Arbeit über

*Einfluss der Prozessparameter und der Anschnittgestaltung auf die Auswaschung der Farbe beim Hinterspritzen rückseitig bedruckter Folien*. Die Preisträger erhielten aus der Hand von Friedhelm Schlöber ein Geldgeschenk in Höhe von je 200 Euro und das Angebot über eine einjährige kostenfreie Mitgliedschaft im VDI. Den Präsidenten des Landessozialgerichts Nordrhein-Westfalen hatte der Vorstand zu einem Vortrag eingeladen. Dr. Jürgen Brand referierte in hervorragender Weise über den Arbeitsmarkt nach den neuen „Hartz-Gesetzen“. Während des traditionellen Grünkohlens vernahm man von allen

Seiten, dass diese Art der Veranstaltung für die Mitglieder sehr viel lebhafter und interessanter sei, als der bisher durchgeführte Veranstaltungsablauf der letzten Jahre. Der Vorstand wurde dadurch ermutigt, auch die nächste auf den 17. März 2005 datierte ordentliche Mitglieder-



**Dipl.-Ing. Friedhelm Schlöber zeichnete Michalea Hörstemeier und Timo Pieper für ihre guten Diplomarbeiten aus.**



**Viele Mitglieder wurden für ihre langjährige Mitgliedschaft im VDI geehrt.**

versammlung in dieser neuen Form, zu veranstalten. Friedhelm Schlöber ist sich sicher, dass durch diese Form der Veranstaltung wesentlich mehr Mitglieder an der Versammlung teilnehmen werden. (WEW)

# Termine des Bergischen BV

**Geschäftsstelle:**  
**Technologiezentrum W-tec**  
 Lise-Meitner-Str. 5-9, 42119 Wuppertal  
 Tel.: 0202/2657312  
 Fax + AB: 0202/6956293  
 e-mail: bergischer-bv@vdi.de  
**Geschäftszeiten:**  
**Di, Mi 9-13 Uhr, Do 14-18Uhr**  
 Frau Annelie Zopp

**Vorsitzende: Dipl.-Ing. Marion Storch**

**AK Bau- und Umwelttechnik**  
 Ing. H. U. Haering, 0212/50383

**AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik**  
 Dipl.-Ing. J. Rübenhagen, 0202/7090439  
 e-mail:ruebenha@de.tuv.com

**AK Frauen im Ingenieurberuf**  
 Dipl.-Ing. Beate Röhrig, 02191/73031  
 e-mail: info@hmr-architekten.de

**AK Gruppe 38**  
 Dipl.-Ing. Frank Gerich, 02174/653871  
 e-mail: Frank.Gerich@jci.com  
 www.t-online.de/home/Frank.Gerich

**AK Konstruktion und Entwicklung**  
 Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0212/405312  
 e-mail: Horst.Appelt@shaving.com

**AK Produktionstechnik Remscheid**  
 Dipl.-Ing. B. Mahnke, 02196/92841  
 e-mail: bernd\_mahnke@yahoo.de

**AK Riskmanagement**  
 Dipl.-Ing. Hans-Peter Simm, 0202/5641476  
 e-mail: Hans-Peter.Simm@vorwerk.de

**AK Senioren**  
 Ing. H. U. Haering, 0212/50383

**AK Studenten und Jungingenieure**  
 Dipl.-Ing. Frank Hamelmann, 0202/4393958  
 e-mail: hamelman@uni-wuppertal.de

**AK Technikgeschichte**  
 Dipl.-Ing. K. F. Bohne, 0212 /812393

**AK Techn. Gebäudeausrüstung**  
 Dipl.-Ing. W. Kämper, 0202/5642300  
 e-mail: Werner.Kaemper@vorwerk.de

**AK Technische Statistik**  
 Dipl.-Ing. T. Stöber, 02053/951710  
 e-mail: thomas.stoerber@erbsloeh.de

**AK Textil und Bekleidung**  
 Dipl.-Ing. Jörg Jung, 0202/6488137  
 e-mail: Jung@Jumbo-textil.de

**AK Vertriebsingenieure**  
 Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0212/405312  
 e-mail: Horst.Appelt@shaving.com

**Freitag 02.07.04 16.00 Uhr Vernissage**  
**Künstler aus dem Bergischen stellen ihre Werke im W-tec aus**

Veranstalter: W-tec, Bergischer BV

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9 Wuppertal

Info.:  
 Die Kunstausstellung soll zur regelmäßigen Einrichtung im Technologiezentrum werden. Wolfgang Zachow, Dipl.-Ing. der Nachrichtentechnik, ist Mitglied im Bergischen BV und stellt mit 3 weiteren Künstlern aus.

**Dienstag 06.07.04 18.00 Uhr Vortrag**  
**Fehlerbaumanalyse und FMEA**

Referent: Dr. Paul Melcher, Bonn

Veranst.: AK Konstruktion u. Entwicklung  
 AK Riskmanagement

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9 Wuppertal

**Dienstag 06.07.04 19.00 Uhr VDI-Arbeitskreis-Treff**  
**Informationen, Planung neuer Veranstaltungen**  
**Diskussion aktueller Themen**  
**Jeder ist willkommen!**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Uni Kneipe, Gaußstr. W.-Elberfeld

**Mon.-Frei. 12.07. bis 16.07.04 Sommeruni**

Veranst.: Bergische Universität  
 Bergischer BV

Ort: Bergische Universität Wuppertal  
 Gaußstr. 20, Wuppertal

Info: www.sommer.uni-wuppertal.de  
 s. auch S. II

**Dienstag 20.07.04 Offenes Treffen**  
**der Gruppe 38**

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller, Remscheid

Infos: www.t-online.de/home/  
 Frank.Gerich

**Dienstag 23.07.04 14.00 Uhr -17.00 Uhr Workshop**  
**Bin ich jetzt im Fernsehen?**  
**Öffentlichkeitsarbeit für Existenzgründer/-innen**

Referent: Christiane Gibiec, Wuppertal

Veranstalt.: W-tec, Bergischer BV

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9 Wuppertal

Teiln.ggeb.: 50,- Euro

Anmeld.: erforderlich bis zum 17.07.04  
 W-tec, Tel. 0202-31 17 30.

**Mittwoch 04.08.04 14.00 Uhr Besichtigung**  
**bofrost**

Veranst.: AK Bau- u. Umwelttechnik  
 AK Senioren

Ort: bofrost Straelen

Anmeld.: erf. beim AK-Leiter

**Dienstag 14.09.04 17.00 Uhr Vortrag**  
**Linux - die Alternative**

Referent: Hr. Jakubowski, Remscheid

Veranst.: AK Produktionstechnik  
 Remscheid

Ort: Technologiefabrik Remscheid  
 Berghauser Str. 62, Remscheid

**Mittwoch 15.09.04 18.00 Uhr Autorenlesung**  
**aus dem neuen Buch**  
**Die Reise nach Helsinki**

Referent: Christiane Gibiec, Wuppertal

Veranstalter: Bergischer BV

Ort: Restaurant Meisl, Tannenbaumer  
 Weg 69, Wuppertal

**Donnerst. 16.09.04 17.30 Uhr Vortrag**  
**Kosten senken und**  
**Umwelt entlasten**

Referent: Dipl.-Ing. Matthias Graf  
 Effizienz-Agentur NRW

Veranstalter: AK Techn. Gebäudeausrüstung  
 AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9 Wuppertal

# Termine des Bergischen BV

**Freitag** **Sommerfest**  
**17.09.04** **gemütliches Beisammensein**  
**18.00 Uhr** **und Grillen**

Veranst.: AK Frauen im Ingenieurberuf

Ort: Nüdelshalbach 56, Remscheid

Anmeld.: erwünscht bei AK-Leiterin

**Dienstag** **Offenes Treffen**  
**21.09.04** **der Gruppe 38**  
**20.00 Uhr**

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller, Remscheid

Infos: [www.t-online.de/home/  
Frank.Gerich](http://www.t-online.de/home/Frank.Gerich)

**Dienstag** **Vortrag**  
**28.09.04** **Online-Lösungen im Bereich**  
**18.00 Uhr** **Planung, Wartung und**  
**Steuerung von sicherheits**  
**technischen Einrichtungen**

Referent: Dipl.-Ing, Wolfgang Thürmer

Veranstalter: AK Riskmanagement

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9  
Wuppertal

**Mittwoch** **Vortrag**  
**29.09.04** **stand bei Redaktionsschluss**  
**17.45 Uhr** **noch nicht fest**

Referent: N.N.

Veranst.: AK Techn. Statistik

Ort: Uni Wuppertal, Gaußstr. 20  
Geb. G, Raum 10.03, Hörsaal 8

## Vorschau:

**40. KW** **Vortrag**  
**15.00 Uhr** **Bachelor und Master**  
**Informationsveranstaltung**  
**dieser neuen Studiengänge**

Veranstalter: Bergischer BV  
Bergische Universität Wuppertal

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5 - 9  
42119 Wuppertal

**Freitag** **Winterfest**  
**05.11.04**

Ort: Intercity-Hotel Wuppertal

**Donnerst.** **Donnerstag-Vorträge**

Veranst.: Bergischer BV, VHS

## Gäste sind willkommen

Zu jeder Veranstaltung sind Mitglieder aller VDI-Fachgruppen und Gäste herzlich willkommen. Eintritt ist frei, soweit nicht besonders erwähnt.

**Aktuelle Informationen oder Änderungen bei den Terminen auf der Homepage [www.vdi.de](http://www.vdi.de)/..VDI vor Ort/ ...Termine**

## SommerUni 2004 in Wuppertal Naturwissenschaft und Technik 12. bis 16. Juli 2004

Studieren – ja oder nein?

Leistungskurs – aber welcher?

Die Bergische Universität Wuppertal bietet bundesweit Schülerinnen der Oberstufe und Abiturientinnen die Möglichkeit, sich durch die Teilnahme an der SommerUni einen umfassenden Einblick in natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu verschaffen und Uni live zu erleben. In der Zeit vom 12.-16.7.04, also noch während des laufenden Semesters, stellen sich verschiedene Fachbereiche und Zentrale Einrichtungen mit einem umfangreichen Programm vor (ca. 80 Angebote) und gewähren Einblicke in ein breites Spektrum moderner und zukunftsfähiger Berufsfelder.

Die SommerUni bietet interessante Kontakte, Gespräche mit Studierenden und WissenschaftlerInnen sowie eine qualifizierte Beratung, die bei der beruflichen Orientierung und Entscheidungsfindung helfen. Die Teilnehmerinnen erhalten auch die Möglichkeit einer preiswerten Übernachtung.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

Bergische Universität Wuppertal

SommerUni-Büro / Britta Peters

Gausstr. 20

42097 Wuppertal

Tel.: 0202/439-3181 / 0202/ 439 -2308

Fax: 0202439-3317

E-mail: [sommeruni@uni-wuppertal.de](mailto:sommeruni@uni-wuppertal.de)

[www.sommer.uni-wuppertal.de](http://www.sommer.uni-wuppertal.de)

# Termine des Bochumer BV

## Geschäftsstelle:

Technologiezentrum an der RUB (CHIP)  
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum  
Tel. 0234/971-9494, Fax. 0234/971-9496  
Geschäftszeiten:  
mo 9-12.00 Uhr, do 14.30-17.30 Uhr

**1. Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Holger Klages**  
Tel.: 0234/3210425, Fax: 0234/3214275

**2. Vorsitzender: Dr.-Ing. Siegfried Müller**  
Tel.: 0234/5877114, Fax: 0234/5877111

**Schatzmeister: Dipl.-Ing. Helmut Wiertalla**  
Tel.: 02309/4701, Tel.: 02309/7 23 59

**Schriftführer: Dipl.-Ing. Anneliese Krull**  
Tel.: 0234/86 68 19

## AK Bergbautechnik

Dr.-Ing. Siegfried Müller, 0234/5877114  
0151/14261646  
e-mail: siegfried.mueller@bergbaumuseum.de

## AK Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Vuong Tuon Do, 0234/3210417  
Prof. Dipl.-Ing. Hans Osenberg, 0234/701084

## AK Frauen im Ingenieurberuf (FIB)

Dipl.-Ing. Sylvia Ahlers 0231/895214  
Dipl.-Ing. Monika Grünwald 0231/6964116

## AK Jungingenieure und Studenten

Uwe Tratzig, 0234/9586830

## AK Information und Kommunikation (infocom)

Dipl.-Ing. Uwe Droste 0234/9489394  
e-mail: droste.uwe@vdi.de

## AK Technikgeschichte

Dr.-Ing. Dr.-phil. Hartmut Herbst, 0231/9071649  
herbst.hartmut@baua.bund.de

## AK Technische Gebäudeausrüstung

N.N.

## AK Technischer Vertrieb

N.N.

## AK Telekommunikation

N.N.

## AK Umwelt und Technik

Prof. Dr. rer. nat. Josef Kwiatkowski  
0234/9683686

## AK Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen

Dr.-Ing. Rolf Ahlers Tel.: 0234/9041835  
e-Mail: ahlers.rolf@vdi.de

## Seniorenkreis

Prof. Dr. Ernst Beier, 0234/701198

## Dienstag 1.) AK Treffen 06.07.04 Information & 19.30 Uhr Kommunikation

Leitung: Dipl.-Ing. Uwe Droste, VDI

Ort: Bochum Heintzmansheide 5

Anmeld.: online anmelden

## Donnerst. 2.) Besichtigung 08.07.04 Brennstoffzellenanlage in 10.00 Uhr einem Wohnhaus in Gelsenkirchen

Veranst.: AK Verfahrenstechnik/  
Chemieingenieurwesen

Leitung: Dr.-Ing. Rolf Ahlers

Anmeld.: erforderlich, begrenzte  
Teilnehmerzahl,  
in der Geschäftsstelle oder bei  
ahlers.rolf@vdi.de

## Samstag 3.) Extraschicht 10.07.04 im Deutschen Bergbau- 11.00 bis Museum 02.00 Uhr

Veranst.: AK Bergbautechnik und DBM

Ort: Deutsches Bergbau-Museum  
Bochum, Europaplatz

## Programm:

11.00 – 17.00 Uhr: Mitmachaktionen  
– Erlebnisparcours für „kleine Bergleute“  
– „Männ in Bläck“ das Gewinnspiel  
– Schmiedearbeiten zum Mitmachen  
– Bauen von Handsteinen  
– Fotowand mit den „dicksten Bergmann der Welt“

16.00 Uhr: Führung durch das Bergbau-Archiv

17.00 – 19.00 Uhr: Vorträge

– Giganten auf der Spur – DBM-Aktivitäten im  
chilenischen Kupferbergbau (Dr. Müller)

– Das weiße Gold der Kelten – Neue Forschungs-  
ergebnisse zur frühen Salzgewinnung (PD Dr.  
Stöllner)

– Metallhandwerk in Anatolien – Beginn und Ent-  
wicklung der Metallurgie (PD Dr. Yalcin)

18.30 – 19.30 Uhr: Blasorchester Siegen – Von  
Klassik bis Pop

20.00 – 22.00 Uhr: SAM – Sax and More - Swing  
und Jazz

22.00 – 02.00 Uhr: Industriefilme aus dem  
Bergbau-Archiv

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

## Dienstag 4.) Vortrag 13.07.04 Malakoffturm Prosper 2 19.00 Uhr Rettung eines (ver)fallenden Riesen

Referent: Dipl.-Ing. St. Niederhagemann

Veranst.: AK Bergbautechnik/Deutsches  
Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum  
Bochum, Europaplatz

Anmeld.: Dr.-Ing. Siegfried Müller

## Dienstag 5.) Treffen 10.08.04 Rund um Ideen, 19.30 Uhr Innovationen, Patente

Leitung: Dipl.-Ing. Uwe Droste, VDI

Ort: Bochum, Heintzmansheide 56

Anmeld.: online anmelden

## Samstag 6.) Vortrag 11.09.04 im Jahr der Technik 11.00 Uhr Moderne Zugsysteme zur Unterstützung nachhaltiger Mobilität

Leitung: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Referent: Dr. Stefan Karch, Siemens AG

Veranst.: Bochumer BV/Deutsches  
Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum  
Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

## Samstag 7.) Stammtisch 11.09.04 infocom Sommerparty 17.00 Uhr

Leitung: Dipl.-Ing. Uwe Droste, VDI

Veranst.: AK Information und  
Kommunikation

Ort: Bochum, Heintzmansheide 56  
Garten

Anmeld.: online anmelden

# Termine des Bochumer BV

**Dienstag** 8.) Filmabend  
**14.09.04** Eine Branche stellt sich vor  
**19.00 Uhr** Repräsentationsfilme des Bergbaus aus den 1930er bis Anfang der 1970er Jahre

Referenten: Dr. Michael Farrenkopf  
 Dr. Stefan Przigoda

Veranst.: AK Bergbautechnik/Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

**Montag** 10.)Vortrag  
**20.09.04** Zur Geschichte von Eisen und  
**18.00 Uhr** Stahl, Carl Ludwig und Louis Constans Berger, Witten, im Kontext zu Alfred Krupp, Essen, und Jacob Mayer, Bochum

Veranst.: AK Technikgeschichte

Referent: PD Dr.-Ing. Dr. phil H. Herbst  
 DASA, Dortmund

Ort: DASA, Dortmund-Dorstfeld  
 Friedrich-Henkel-Weg

## Vorschau:

**Freitag** Vortrag im Jahr der Technik  
**01.10.04** Mein langer Weg ins All  
**15.00 Uhr**

Referent: N.N., Astronaut der ESA

Veranst.: Bochumer BV, DVS, Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

**Samstag** 9.) Vortrag  
**18.09.04** im Jahr der Technik  
**11.00 Uhr** Sensorgeführter Einsatz von Industrierobotern

Leitung: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Referent: Prof. Dr.-Ing. Werner Roddeck  
 FH Bochum

Veranst.: Bochumer BV/Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

**Dienstag** 11.) Filmabend  
**28.09.04** Ein böser Tag mit blauem  
**19.00 Uhr** Auge  
 Filme zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung im Bergbau der Jahre 1935 und 1961

Referenten: Dr. Michael Farrenkopf  
 Dr. Stefan Przigoda

Veranst.: AK Bergbautechnik/Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

**Dienstag** Filmabend  
**12.10.04** Der Bergbau wirbt um Seelen  
**19.00 Uhr** Filme aus den 1950er Jahren zur Anwerbung von Bergleuten

Referenten: Dr. Michael Farrenkopf  
 Dr. Stefan Przigoda

Veranst.: AK Bergbautechnik/Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

**Dienstag** Filmabend  
**26.10.04** Werbefilme für die  
**19.00 Uhr** Verwendung des Rohstoffs Kohle aus den 1930er bis 1950er Jahren.

Referenten: Dr. Michael Farrenkopf  
 Dr. Stefan Przigoda

Veranst.: AK Bergbautechnik/Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

## VDI Geschäftsstelle Bochumer BV

Technologiezentrum an der RUB (CHIP), Universitätsstr. 142, 44799 Bochum

Fax: 0234 - 971 - 9496

### Anmeldung:

Veranstaltung: Nr.: .....

Veranstaltung: Nr.: .....

Titel.....

Titel: .....

Veranstaltung: Nr.: .....

Veranstaltung: Nr.: .....

Titel.....

Titel: .....

Name / Vorname: .....

Anzahl d. Teilnehmer: .....

Straße / PLZ Ort: .....

Ort / Datum: .....

Unterschrift .....

Wir bitten Sie, sich mit Rücksicht auf die Veranstalter anzumelden.

# Termine des Emscher-Lippe BV

**Geschäftsstelle: Dipl.-Ing. E. Trost**  
 Tel. 02302/925-473  
 Fax. 02302/925-265  
 e-mail: edgar.trost@degussa.com

**Vorsitzender: Dipl.-Ing. J. Kaulitz**

## AK Bautechnik

Dipl.-Ing. H.-W. Torringen, Tel.: 0209/601-5002  
 Fax: 0209/601-5474, e-mail:  
 heinz-werner.torrigen@eon-energie.com

## AK Kunststofftechnik

Prof. Dr. K.-U. Koch, Tel.: 02361/915-456  
 e-mail: klaus-uwe.koch@fh-ge.de

## AK Fördertechnik, Materialfluss und Logistik (FML)

Prof. Dr.-Ing. D. Reisch, Tel.: 02361/915-401  
 e-mail: reisch@fh-ge.de

## AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

Dipl.-Ing. Hans Ellekotten  
 Tel.: 02041/5 32 22 o. 0209/165-2396  
 e-mail: ellekotten@t-online.de

## AK Umwelt- und Energietechnik

Dr.-Ing. H.-F. Hinrichs, Tel.: 02043/378712  
 Fax: 02043/378720  
 e-mail: h.-f.hinrichs@gms-dortmund.de

## AK Verfahrenstechnik

Dipl.-Ing. U. Müller, 02365/49-5332

## Ingenieurkreis Borken/Bocholt

Prof. Dr.-Ing. M. Lübbert, 02871/2155-932  
 e-mail: luebbert@bocholt.fh-ge.de

## Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck

Dipl.-Ing. Fritz Hepke, 02045/409109

## Ingenieurkreis Gelsenkirchen

Dipl.-Ing. M. Ruß, 0209/819519

## Stammtisch Recklinghausen/Marl

Dipl.-Ing. H. Seidler, 02361/44973

## AK 38±5

Dipl.-Ing. (FH) Th. Berndt  
 Tel./Fax: 0209/396326  
 e-mail: th.berndt@freenet.de  
 Aktuelle Informationen zu Veranstaltungen im  
 Arbeitskreis 38±5 finden Sie unter:  
<http://www.people.freenet.de/ThBerndt/>

## AK Technik-Ergonomie

Godehard Poetter, IHK-Sachverständiger,  
 Tel. 02361/9887-0, Fax: 02361/9887-10  
 e-mail: vdi@poetter-expert.de

## AK Studenten und Jungingenieure

Dipl.-Ing. (FH) Jens Meyer  
 Tel. 02361 / 915-515  
 jens.meyer@fh-gelsenkirchen.de

**Dienstag 29.06.04 17.30 Uhr**  
**Vortrag**  
**Das Niedrigenergiehaus und die bauphysikalischen Auswirkungen auf die Raumluftqualität und die dafür richtige Systemtechnik**

Referent: Siegfried Heise Geschäftsführer  
 NIBE Systemtechnik GmbH Celle

Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch  
 Am Wiesenbusch 2, Gladbeck

**Freitag 02.07.04 11.00 Uhr**  
**100-Jahr-Feier des Emscher-Lippe-Bezirksvereins**

Veranstalt.: Emscher-Lippe BV

Ort: Recklinghausen, FH Gelsenkirchen  
 Abt. Recklinghausen, August-Schmidt-Ring 10  
 Programm: s. S. XVI

**Samstag 03.07.04 11.00 Uhr**  
**100-Jahr-Feier des Emscher-Lippe-Bezirksvereins**  
**Familientag und Lernfest**

Veranstalt.: Emscher-Lippe BV

Ort: Recklinghausen, FH Gelsenkirchen  
 Abt. Recklinghausen, August-Schmidt-Ring 10  
 Programm: s. S. XVI

**Sa./So. 10.07.bis 11.07.04**  
**Paddeltour auf der Niers**

Veranst.: AK 38±5

Kosten: 25,- Euro für Kinder u. Jugendliche bis 14 Jahre  
 40,- Euro für Erwachsene

Inf. u. Anm.: bei Thorsten Berndt

Info: Am Samstag Vormittag treffen sich die Teilnehmer in Kvelaer am Niederrhein. Auf der Niers geht es dann in 2er- bis 4er-Booten von Geldern nach Kvelaer. Die Fahrt dauert ca. 4 Stunden und ist auch von Ungeübten gut zu bewältigen.

In der Jugendherberge in Kvelaer werden wir einen geselligen Abend mit Spiel, Spaß und Gegrilltem verbringen. Hier kann dann auch in mitgebrachten Zelten übernachtet werden. Am Sonntag Vormittag endet die Veranstaltung nach einem gemütlichen Frühstück.

**Freitag 16.07.04 19.00 Uhr**  
**Bowling-Treff mit Spaß und ohne jede Leistungsanforderung**

Veranst.: AK 38±5

Ort: Bowling-Center in Herten

Gebühr: Die Bahngebühr trägt der VDI  
 Kosten für Speisen/Getränke/  
 Leihschuhe trägt jeder selbst.

Inf. u. Anm.: erforderlich bei Thorsten Berndt  
 Auch Nicht-VDI-Mitglieder sind willkommen.

**Mittwoch 15.09.04 14.00 Uhr**  
**Besichtigung König-Brauerei in Duisburg**

Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Treffpunkt: König-Brauerei GmbH,  
 Duisburg, Friedrich-Ebert- Str./  
 Ecke Windmühlenstraße  
 Eingang: Empfang Besucher

Dauer: insgesamt ca. 3,5 Std.

Anmeld.: Die Teilnehmerzahl ist begrenzt,  
 daher ist eine rechtzeitige An-  
 meldung beim Obmann bis  
 spätestens zum 03.09.04 erforder-  
 lich.  
 Nach der Besichtigung wird ein  
 Imbiss u. König Pilsener gereicht.

**Donnerst. 23.09.04 14.00 Uhr**  
**Vortrag**  
**Die zukünftige Unfall-  
 verhütungsvorschrift**

Ref.: Dr. rer. nat. Dipl.-Geol.  
 Sven Timm, BGZ

Veranstalt.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck  
 Fachvereinigung Arbeitssicher-  
 heit

Ort: Robert-Bosch-Berufskolleg  
 Duisburg, August-Thyssen-Str.

**Samstag 25.09.04**  
**Exkursion**  
**Tagebau der RWE**  
**(Rheinbraun)**

Veranstalt.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck

Kosten: 15,- Euro

Info.: Busfahrt

Anmeld.: beim Obmann bis 03.09.04.

# Termine des Lenne BV

**VDI Geschäftsstelle**  
Körnerstr. 80, 58095 Hagen  
Frau Uta Werner  
Tel. 02331/182539  
Fax. 02331/182541  
email: lenne-bv@vdi.de  
Geschäftszeiten: Mo-Fr 8 - 12 Uhr

**Vorsitzender: Dipl.-Ing. Friedhelm Schlöber**

**Bezirksgruppe Iserlohn**  
Dipl.-Ing. V. Adebahr  
Tel. 02374/74802, Fax. 02932/982410

**AK Bautechnik**  
Dr.-Ing. Harald Brühl, Tel.: 02330-973841

**AK Ingenieur-Treff**  
Dipl.-Ing. Wolfram Althaus, Tel.: 02304/7 88 64

**Arbeitskreis Kunststofftechnik**  
Prof. Dr.-Ing. P. Thienel  
Tel. 02371/566-166, Fax. 02371/566-418

**Arbeitskreis**  
**Mess- und Automatisierungstechnik**  
Prof. Dr.-Ing. F. Mehner, Tel.: 02371/566201  
e-mail: mehner@mfh-iserlohn.de

**Arbeitskreis Produktionstechnik (ADB)**  
Prof. Dr.-Ing. H.-D. Wenk, Tel. 02331/987-2379

**AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)**  
Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Voigt  
Tel.: 06445/60412  
e-mail: matthias.voigt@buderus.de

**AK Umwelttechnik**  
Dr. rer. nat. I. Grund, Tel.: 02331/800 54 10

**AK Vertriebsingenieure**  
Dipl.-Ing. C. Eeltink, Tel.: 02241/406889

## Arbeitskreis Bautechnik

**Sonntag** Berlin - Exkursion 2004  
**18.07.04** 18.07. bis 24.07.04  
**08.35 Uhr**

Kosten:  
Fahrten mit der DB, einschl. Magdeburg hin und zurück, 6 x Übernachtung im Hotel „Unter den Linden“ mit Frühstück, Führungen bei den Besichtigungen, Schiffsreise  
VDI-Mitglieder u. Angehörige, Professoren und Angehörige der FH Bochum und Südwestfalen

	DZ	EZ
Gäste	430.-	500.-
Studenten	480.-	550.-
bis 8 Teilnehmer	200.-	270.-

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Programmorschau:  
So, 18.07., 08.35 Uhr Abfahrt ab Hbf Hagen mit ICE 855, 12.15 Uhr Ankunft in Berlin Ostbahnhof  
Gepäcktransfer zum Hotel Unter den Linden 14  
Check-in und Gepäckaufnahme

Zum Wochenprogramm: Besuch und Besichtigungen im Innen-, Außen- und Verteidigungsministerium (Feier zum 20. Juli und Ausstellung im ehemaligen Gebäudekomplex).

Besichtigung der Friedrich-Werderschen Kirche von Friedrich Schinkel. Sie enthält die seit 1987 als Schinkelmuseum dienende Skulpturensammlung bedeutender historischer Persönlichkeiten und Künstler.

Besuch der Wanderausstellung MoMA aus New York (museum of modern art mit 200 der bedeutendsten Meisterwerke des 20. Jahrhunderts in der Neuen Nationalgalerie im Kulturforum am Potsdamer Platz).

Besichtigungen im Bereich des Askanischen Platzes (Ruine des Anhalter Bahnhofs), Potsdamer Platz und Bauten der Landesvertretungen in der Straße des 17. Juni., Lehrter Bahnhofsbereich (Baustellen des Autobahnzu-bringers der A 113 mit Verknüpfungen Innen- und Außenstadtring mit Überführungen und Tunnelstrecken), Rundgang im Invalidenviertel mit Besuch des Naturkundemuseums.

Am 20.07.04 vom Bahnhof Zoo nach Magdeburg, abends zurück: Stadtbesichtigung in Magdeburg und Schiffsrundfahrt im Bereich des neuen Magdeburger Wasserkreuzes: Schiffsfahrkanalbrücke über die Elbe, neue Schleuse Rothensee, neue Sparschleuse Hohenwarthe, altes Schiffshebewerk Rothensee, alte Schleuse Niegripp

Sa, 24.07., 14.41 Uhr Rückfahrt vom Ostbahnhof mit ICE 556, 18.21 Uhr Ankunft in Hagen

## Arbeitskreis Ingenieur-Treff

Im August und September 2004 ist Sommerpause !

**Samstag** Kulturreise  
**04.09. bis** Schlösser und Gärten an der  
**09.09.04** Loire

Vermerk: VDI-Lenne / Ing.-Treff

Reisedauer: 6 Tage

Infos: Dipl.-Ing. Erich Luckey VDI  
Tel.: 02161/54 42 419

## Arbeitskreis Kunststofftechnik

In den Monaten Juli und August ist Sommerpause !

**Donnerst. Vortrag**  
**09.09.04** Mehrkomponententechnik  
**18.00 Uhr** Neue Möglichkeiten durch Plasmavorbehandlung

Referent: Dipl.-Ing. Christoph Lange  
Produktmanager, Krauss-Maffei  
Kunststofftechnik GmbH  
München

Ort: Fachhochschule Südwestfalen  
(FH-SWF), Frauenstuhlweg 31  
Iserlohn, Raum: K 103

Veranst.: AK Kunststofftechnik

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:  
- Mehrkomponententechnik  
- Haftungsmechanismen  
- Hart-Weich Verbindungen  
- Thermoplast-LSR-Verbundbauteile  
- Folienhinterspritzen  
- Vorbehandlungsmethoden  
- OpenAir Plasma-Technologie  
- Neue Möglichkeiten für Verbundbauteile

# Termine des Lenne BV

## Arbeitskreis Studenten u. Jungingenieure

In den Monaten Juli, August und September ist Sommerpause !

Arbeitskreis Umwelttechnik in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule (VHS) Hagen

In den Monaten Juli, August und September ist Sommerpause !

## Arbeitskreis Vertriebsingenieure

**Dienstag 06.07.04 19.00 Uhr** **Vortrag II. Teil Das Verkaufsgespräch Fachkompetenz alleine reicht nicht**

Referentin: Frau Andrea Malzahn, Betriebswirt VWA Filialbetreuung Schwerpunkt Verkaufsförderung Commerzbank Essen

Ort: ARCADEON –Das Seminar- u. Tagungszentrum-, Lennestr. 91 Hagen

Veranst.: AK Vertriebsingenieure

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:  
„Man entdeckt keine neuen Erdteile, ohne den Mut zu haben, alte Küsten aus den Augen verlieren!“

Kommt Ihnen das bekannt vor: Mit 20 Prozent Ihrer Kunden machen Sie 80 Prozent Ertrag! Wie sieht das bei Ihnen aus?

Wenn sie hieran arbeiten möchten, sind Sie in diesem Workshop richtig. In diesem Workshop wird das Verkaufsgespräch systematisch aufgebaut. Probleme werden erörtert und Lösungen vorgestellt.

Auch Interessierte, die Teil I nicht besucht haben werden sicherlich von diesem Vortrag profitieren

**03.08.04**  
**In diesem Monat findet auf Grund der Sommerferien keine Veranstaltung statt**

**07.09.04**  
**In diesem Monat findet auf Grund der Sommerferien keine Veranstaltung statt**

## Terminübersicht:

- 06.07.04** **Vortrag II. Teil Das Verkaufsgespräch: Fachkompetenz alleine reicht nicht**
- 18.07. - 24.07.04** **Berlin-Exkursion**
- 04.09. - 09.09.04** **Kulturreise Schlösser und Gärten an der Loire**
- 09.09.04** **Vortrag Mehrkomponententechnik - Neue Möglichkeiten durch Plasmavorbehandlung**

## Studenten zur Kunststoffmesse

Vom 20. Oktober bis zum 27. Oktober 2004 findet in Düsseldorf die größte Kunststoffmesse der Welt, die „K-International“ statt. Der VDI Lenne-Bezirksverein wird auch, wie in den vergangenen Jahren praktiziert, die Kosten für die Eintrittskarten und für den Transport einen Buss für die teilnehmenden Studenten zur Verfügung stellen.

Die Koordination übernimmt der Leiter des Arbeitskreises Kunststofftechnik und Mitglied des Vorstandes, Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel, der auch die Studenten zur Messe begleiten wird.

## Ehrungen im Lenne Bezirksverein

- **65-jährige Mitgliedschaft**  
Dipl.-Ing. Heinrich Giesecke, Schwerte
- **60-jährige Mitgliedschaft**  
Dipl.-Ing. Walter Rupert, Arnsberg
- **50-jährige Mitgliedschaft**  
Ing. Heinz Wilhelm Eckmann, Halver  
Ing. Hans Werner Hangen, Hagen  
Ing. Werner Menke, Menden  
Ing. Ludwig Brinkmann, Schwerte  
Ing. Richard Brüning, Hagen  
Dipl.-Ing. Wilhelm Schubotz, Hagen  
Ing. Erich Weissflog, Ennepetal  
Ing. Felix Schäfer, Hagen
- **40-jährige Mitgliedschaft**  
Dipl.-Ing. Heinz Reinhold Kürten, Iserlohn  
Ing. (grad.) Edwin Dupslaff, Kierspe  
Ing. (grad.) Friedrich W. Bergmann, Witten  
Ing. (grad.) Jürgen Droop, Menden  
Ing. Lothar Hocks, Hagen  
Ing. Dieter Kahle, Herdecke  
Dipl.-Ing. (FH) W. Klinkhammer, Arnsberg  
Ing. (grad.) Rolf Lücking, Ennigerloh  
Dipl.-Ing. Manfred Patermann, Menden  
Dipl.-Ing. Rainer H. Püschel, Lüdenscheid  
Ing. (grad.) Uwe Heidemann, Schwerte  
Ing. Manfred Ter Jung, Schwerte  
Dipl.-Ing. Helmut Schiffer, Herdecke  
Dipl.-Ing. Helmut Hartel, Hagen  
Dipl.-Ing. W. Jünemann, Meinerzhagen  
Ing. Eckhard Richert, Halver  
Ing. (grad.) Günter Lorkowski, Hagen
- **25-jährige Mitgliedschaft**  
Ing. (grad.) H.-W. Becker, Fröndenberg  
Dipl.-Ing. Rüdiger Menz, Iserlohn  
Dipl.-Ing. Rainer Hoffmann, Lüdenscheid  
Dipl.-Ing. Armin Zentgraf, Iserlohn  
Eugen Schwarzkopf, Lüdenscheid  
Kurt Blessing, Lüdenscheid  
Ing. Rainer Axmann, Wetter  
Ing. (grad.) K. H. Fleschenberg, Halver  
Dr.-Ing. Peter Schwibinger, Herdecke  
Detlev E. Lotz, Herdecke  
Dipl.-Ing. Manfred Görlich, Arnsberg  
Prof. A. Kettrup, Arnsberg  
Dipl.-Ing. (FH) Michael Hein, Schwelm  
Linke, Klaus, Neuenrade  
Dipl.-Ing. Jörg Dunker, Balve  
Ing. (grad.) E. W. Glörfeld, Lüdenscheid  
Prof. Dr.-Ing. Paul Thienel, Iserlohn  
Dipl.-Ing. Univ. Uwe Johäntgen, Altena  
Dipl.-Ing. Günter Horst, Breckerfeld  
Ing. (grad.) R. Schreilechner, Hagen  
Dipl.-Ing. Manfred Kuster, Schwerte  
Ing. Karl-Heinz Volpert, Plettenberg  
Dipl.-Ing. Günter Wessendorf, Altena  
Dipl.-Ing. Klaus Ozdyk, Lüdenscheid  
Dr.-Ing. Mathias Dubke, Schwerte  
Dipl.-Ing. Heinrich Hundshagen, Hagen  
Dipl.-Ing. Wolfgang Kruse, Hagen

# Termine des Münsterländer BV

**Geschäftsstelle:**  
Mendelstr. 11, 48149 Münster  
Tel. 0251/980-1209  
Fax. 0251/980-1210  
e-mail: vdi@vdi-muenster.de  
Geschäftszeiten: montags: 17 - 19 Uhr

**Vorsitzender: Dr.-Ing. L. Jandel**

**AK Bautechnik**  
N.N.

**AK Energietechnik**  
Prof. Dr.-Ing. Th. Belting, 02551/962-282  
e-mail: belting@fh-muenster.de

**AK Entwicklung und Konstruktion**  
N.N.

**AK Hochschulgruppe**  
Dipl.-Ing. H.-J. Bargel, 02551/962-270  
email: hjbargel@fh-muenster.de

**AK Kunststofftechnik**  
Dipl.-Chem. W. P. Lauhus, 0251/7603-233  
email: werner\_lauhus@day-intl.com

**AK Medizintechnik**  
Prof. Uvo Hölscher, 0251/83-62483  
Fax.: 0251/83-62713  
e-mail: uvo.hoelscher@fh-muenster.de

**AK Senioren**  
Dipl.-Ing. Claus Münster, 0251/77 85 04

**AK Studenten/Jungingenieure**  
Dipl.-Ing. Lars Eversmann, 0160/3 44 88 11  
e-mail: eversmann.lars@vdi.de

**AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)**  
Dipl.-Ing. P. Möllers, 0251/7 64 00-0  
e-mail: moellers-muenster@t-online.de

**AK Umwelttechnik**  
Prof. N. Ebeling, 02551/962-334  
email: ebeling@fh-muenster.de

**Bezirksgruppe Beckum**  
Dipl.-Ing. W. Hempelmann, 02523/94 00 93  
Fax: 02523/95 34 22, e-mail: bg.beckum@vdi-muenster.de, www.vdi-beckum.de.vu.  
Dipl.-Ing. B. Stuchtey, 02521/4926

**Bezirksgruppe Rheine**  
Dipl.-Ing. Hans. H. Schuldt, 05971/8 16 44  
e-mail: schuldt.hans-heinrich@vdi.de

**Jugend und Technik**  
Dipl.-Ing. Thomas Müller, 0251/900-9023  
Fax: 0251/900-3410  
email: thomas.mueller30@telekom.de

**VDI Ingenieurhilfe**  
Dipl.-Ing. K.-H. Friedrichs, 0251/ 61 71 94

**Juli Betriebsbesichtigung**  
**Fa. Windhoff**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Treffpunkt: am Werkstor, Rheine  
Hovestraße 10

Inf. u. Anm.: Beim Obmann  
Teilnehmerzahl max. 15

**der Termin wird kurzfristig bekannt gegeben**  
(Obmann, Internet)

Programm: besichtigt wird der gerade fertig gestellte Feuerlöschzug auf Cargo-Sprinter

**Freitag 02.07.04 09.30 Uhr**  
**Ganztagesfahrt**  
**Arena Auf Schalke**  
**Landschaftspark Duisburg-Nord**

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Abfahrt: mit dem Bus um 9.30 Uhr ab Beckum, Römerkampfbahn Mercedes-Ostendorf, Vorhelmer Straße

Kosten: für Busfahrt und Eintrittsgelder VDI-Mitglieder/Partner: 12,50 Euro pro Person  
Nichtmitglieder: 15,- Euro

Anmeld.: bis 21.06.04 beim Obmann  
Weitere Einzelheiten bei/nach der Anmeldung.

Programm  
- Besuch der „Arena AufSchalke“ mit Führung 11.30 bis 13.30 Uhr.  
- Besuch des Landschaftsparks Duisburg - Nord nachmittags mit Führung „Ofen aus“, Industriegeschichte und neue Nutzung der Hochofenanlage

**Freitag 02.07.04 20.00 Uhr**  
**Stammtisch**  
**Mobile Feuerlösch- und**  
**Rettungstechnik für Eisen-**  
**bahntunnel**

Referent: Dipl.-Ing. Jürgen Ungruh

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine  
Osnabrücker Str. 273

**Montag 12.07.04 20.00 Uhr**  
**AK SUI Treff**

Leitung: Dipl.-Ing. L. Eversmann

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Hotel Bröker, Marktallee 21  
Münster-Hiltrup

Anm.: beim Obmann

**Freitag 06.08.04 20.00 Uhr**  
**Stammtisch**  
**Klön-Abend mit Bildern der**  
**letzten Veranstaltungen**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine  
Osnabrücker Str. 273

**Sonntag 08.08.04 11.00 Uhr**  
**Pättkesfahrt**  
**Oelde-Lette-Beelen-Clarholz**

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Treffpckt.: Volksbank Zum Sundern, Oelde  
Fritz-Reuter-Str. 2

Info: Streckenlänge max. 25 km

Anmeld.: bis 07.08.04 beim Obmann  
Weitere Einzelheiten bei/nach der Anmeldung

**Montag 09.08.04 20.00 Uhr**  
**AK SUI Treff**

Leitung: Dipl.-Ing. L. Eversmann

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Hotel Bröker, Marktallee 21  
Münster-Hiltrup

Anm.: beim Obmann

**Donnerst. 19.08.04 14.00 Uhr**  
**Wanderausflug**  
**Wasserwerk Hohe Ward**

Veranst.: AK Senioren

Treffpunkt: Parkplatz Hotel Krautkrämer, Am  
Hiltruper See, Münster Hiltrup

# Termine des Münsterländer BV

**Freitag**  
**03.09.04**  
**20.00 Uhr**  
**Stammtisch**  
**Diskussionsrunde**  
**Frauen im Ingenieurberuf –**  
**gibt es Barrieren, zu deren**  
**Beseitigung wir beitragen**  
**können?**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine  
VDI-Bereich: Beruf und  
Gesellschaft

Ort: ist beim Obmann Dipl.-Ing. H.H.  
Schuldt zu erfragen  
s. auch Internet:  
[www.vdi-muenster.de](http://www.vdi-muenster.de)

**Dienstag**  
**07.09.04**  
**19.00 Uhr**  
**VDI-Treff**

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Braugasthof Stiefel-Jürgens  
Beckum, Hühlstraße 6

**Montag**  
**13.09.04**  
**20.00 Uhr**  
**AK SUI Treff**

Leitung: Dipl.-Ing. L. Eversmann

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Hotel Bröker, Marktallee 21  
Münster-Hiltrup

Anm.: beim Obmann

**Dienstag**  
**14.09.04**  
**17.30 Uhr**  
**Betriebsbesichtigung**  
**URENCO Deutschland GmbH**  
**Uran-Anreicherungsanlage**  
**Gronau [www.urencode.de](http://www.urencode.de)**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Treffpunkt: Gronau, Röntgenstraße 4,  
Info-Zentrum.

Anm.: Beim Obmann bis 20.08.04 mit  
der Nr. des (gültigen!) Personal-  
ausweises. Ohne gültigen Perso-  
nalausweis und rechtzeitige An-  
meldung kein Zugang.

Teilnehmerzahl max. 25

Info: Die Veranstaltung dauert 3 Std.

**Mittwoch**  
**15.09.04**  
**14.00 Uhr**  
**Exkursion**  
**BASF Coatings AG**

Veranst.: Münsterländer BV

Ort: BASF Coatings AG, Glasuritstr. 1  
Münster-Hiltrup

Treffp.: Tor 1

Anm.: Bis 10.09.04 in der Geschäftsstelle  
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt

Was gibt es zu sehen:

Bei der BASF Coatings werden Fahrzeug-, Auto-  
reparatur- und Industrielacke produziert. Bei die-  
ser Betriebsbesichtigung (Rundfahrt über das  
über das 400.00 m<sup>2</sup> große Gelände) erfahren die  
Teilnehmer Interessantes über Lacke und wie sie  
hergestellt werden. Es wird das Unternehmen  
vorgestellt und ein Produktionsbetrieb besichtigt.

**Donnerst.**  
**16.09.04**  
**17.00 Uhr**  
**Exkursion**  
**Stadtbad Mitte**

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Referent: Klaus Inkrott  
Stadt Münster

Ort: Stadtbad Mitte

Thema: Es wird ein Gesamtkonzept zur Beheizung  
und Belüftung eines Hallenbades vorgestellt.

**Freitag**  
**17.09.04**  
**Tag der Technik in Münster**

Veranst.: Münsterländer BV/Wilhelms-  
Universität Münster / Fach-  
hochschule Münster

Ort: UNI Münster, Hörsaal 1 und 3  
Hindenburgplatz

Info: s. Seite 13.  
Das endgültige Programm ist ab  
August in der Geschäftsstelle  
erhältlich und im Internet unter  
[www.vdi-muenster.de](http://www.vdi-muenster.de) zu sehen.

**Donnerst.**  
**30.09.04**  
**14.45 Uhr**  
**Besuch**  
**Institut für Nanotechnologie**

Veranst.: AK Senioren

Treffpunkt: Parkplatz Technologiehof  
Mendelstraße 11, Münster

**Vorschau:**

**Montag**  
**11.10.04**  
**20.00 Uhr**  
**AK SUI Treff**

Leitung: Dipl.-Ing. L. Eversmann

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Hotel Bröker, Marktallee 21  
Münster-Hiltrup

Anm.: beim Obmann

# Termine des Westfälischen BV

**Geschäftsstelle:**  
**Sonnenstr. 96/98, 44139 Dortmund**  
**Fachhochschule Dortmund**  
**Tel.: 0231/128406, Fax: 0231/1386711**  
**e-mail: bv-westfalen@vdi.de**

**1. Vorsitzender**  
**Dipl.-Ing. Klaus-Peter Keuntje**  
**Tel. 02 31/61 35 82 p**  
**Tel. 0231/6071314 d, Fax: 0231/6071315**

**AK Bautechnik**  
 Prof. Dr.-Ing. A. Ötes  
 0231/755 2077 d, Fax: 0231/755 3420

**AK Besichtigungen und Exkursionen**  
 Dr.-Ing. habil. H. Lorenz, 0231 / 755-2069

**AK Konstruktion und Entwicklung (AKE)**  
 Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stolp  
 Tel.: 02381 / 8 64 07

**AK Materialfluss und Fördertechnik (MF)**  
 Dr.-Ing. Dirk Jodin, 0231/9 74 33 44

**AK Roboter u. Automatisierungstechnik**  
 N.N.

**AK Technikgeschichte (TG)**  
 PD Dr.-Ing. Dr. phil. H. Herbst, 0231/ 907-1649  
 Prof. Dipl.-Ing. O. Rohde, 0231/ 46 44 01

**AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)**  
 s. 1. Vorsitzender

**AK Studenten u. Jungingenieure (suj)**  
 Dipl.-Logist. MSIE (USA) O. Grimm 0231/755-2658 , e-mail: grimm@lfv.mb.uni-dortmund.de

**AK Umwelttechnik (UT)**  
 Dipl.-Ing. Jürgen Poller, 02301/ 91 44 62  
 Fax: 91 44 63, e-mail: juergen.poller@t-online.de

**AK Senioren**  
 Dipl.-Ing. Walter Schnittger, 0231/ 461715

**Studienreisen**  
 Dipl.-Ing. Wolfram Risse, 0234 / 28 80 35

**Bezirksgruppe Hamm**  
 Dipl.-Ing. Manfred Scheffler, 0203 / 52-28337

**Juli 04 Vortrag**  
**Dortmunder Bautechnik**  
 Verant.: AK Bautechnik  
 Ort: Universität Dortmund, Campus Süd, Hörsaalgebäude 1  
 Info: Separate Einladung folgt.

**Montag 05.07.04 Vortrag**  
**18.00 Uhr Rauchfreiheit von Rettungs-**  
**wegen - Überdrucklüftung für**  
**Aufzugsanlagen**  
 Verant.: AK Techn. Gebäudeausrüstung  
 Referent: Dipl.-Ing. Gerd Baldauf  
 PAFAMAX Brandschutztechnik,  
 Dresden  
 Ort: Hotel Drees, Hohe Str.107  
 Dortmund

**Dienstag 20.07.04 Senioren-Stammtisch**  
**18.00 Uhr**  
 Verant.: AK Senioren  
 Ort: Hotel Drees, Hohe Str.107  
 Dortmund

**Dienstag 20.07.04 Ingenieur-Stammtisch**  
**19.30 Uhr**  
 Verant.: Bezirksgruppe Hamm  
 Ort: Hotel/Restaurant Breuer  
 Ostentallee 95, Hamm

**Mittwoch 28.07.04 Offenes Treffen der**  
**18.00 Uhr Studenten u. Jungingenieure**  
 Verant.: AK Studenten u. Jungingenieure  
 Treffpunkt: Cafe El Mundo, Neuer Graben 48  
 Dortmund

**Dienstag 10.08.04 Ingenieur-Stammtisch**  
**19.30 Uhr**  
 Verant.: Bezirksgruppe Hamm  
 Ort: Hotel/Restaurant Breuer  
 Ostentallee 95, Hamm

**Dienstag 17.08.04 Senioren-Stammtisch**  
**18.00 Uhr**  
 Verant.: AK Senioren  
 Ort: Hotel Drees, Hohe Str.107  
 Dortmund

**Mittwoch 25.08.04 Offenes Treffen der**  
**18.00 Uhr Studenten u. Jungingenieure**  
 Verant.: AK Studenten u. Jungingenieure  
 Treffpunkt: Cafe El Mundo, Neuer Graben 48  
 Dortmund

**September Vortrag u. Besichtigung**  
**Katalytische Aufbereitung**  
**von Altölen und -fetten zu**  
**motortauglichen Kraftstoffen**  
 Verant.: AK Umwelttechnik  
 Inf. u. Anm.: beim Obmann, J. Poller  
 Tel. 02301/7718  
 e-mail: juergen.poller@t-online.de

**Dienstag 07.09.04 Ingenieur-Stammtisch**  
**19.30 Uhr**  
 Verant.: Bezirksgruppe Hamm  
 Ort: Hotel/Restaurant Breuer  
 Ostentallee 95, Hamm

**Dienstag 14.09.04 Vortrag u. praktische Übung**  
**10.00 bis am Roboter**  
**13.00 Uhr Roboter - Moderne Anwen-**  
**dung und Entwicklungstenden-**  
**zen**  
 Verant.: VDI  
 Veranstaltung „Jahr der Technik  
 2004“  
 Zielgruppe: Schüler-/innen  
 Ort: Firma carat robotic innovation  
 GmbH, Dortmund  
 Anmeld.: bis 30.06.04, i. d. Geschäftsstelle

**Dienstag 14.09.04 Vortrag u. Besichtigung**  
**17.00 Uhr Marktführerschaft durch**  
**innovative Produkte, Techno-**  
**logieführerschaft und**  
**Logistik**  
 Verant.: AK Materialfluss und Logistik  
 Ort: Firma Viega in Attendorn  
 Anm.: erforderlich, beim Obmann

# Termine des Westfälischen BV

**Mittwoch  
15.09.04  
10.00 Uhr  
-13.00 Uhr**

**Vortrag und Besichtigung  
Elektroenergieerzeugung im  
künftigen Energiemix**

Veranst.: VDI  
Veranstaltung „Jahr der Technik  
2004“

Zielgruppe: Schüler/-innen

Ort: E-Kraftwerk Werne

Anmeld.: bis 30.06.04, i. d. Geschäftsstelle

Info: Tel.: 0231/6071314

**Freitag  
17.09.04  
10.00 bis  
13.00 Uhr**

**Vorträge und prakt. Übungen  
Wärme und Licht  
- Moderne Wärmeversorgung  
- kreative Beleuchtungs-  
technik**

Veranst.: VDI  
Veranstaltung „Jahr der Technik  
2004“

Zielgruppe: Schüler/-innen

Ort: Wilo Werke, Louis Opländer  
Dortmund/ Trilux, Arnsberg

Anmeld.: bis 30.06.04, i. d. Geschäftsstelle

Info: Tel.: 0231/6071314

**Montag  
20.09.04  
10.00 Uhr**

**Vortrag und Besichtigung  
Primärenergieträger Gas  
Lastverteilung für unsere  
Region**

Veranst.: VDI  
Veranstaltung „Jahr der Technik  
2004“

Zielgruppe: Schüler/-innen

Ort: DEW Kugelgasometer Dortmund

Anmeld.: bis 30.06.04, i. d. Geschäftsstelle

Info: Tel.: 0231/6071314

**Montag  
20.09.04  
18.00 Uhr**

**Vortrag  
Zur Geschichte von Eisen und  
Stahl, Carl Ludwig und Louis  
Constans Berger im Kontext  
zu Alfred Krupp und Jacob  
Mayer**

Veranst.: AK Technikgeschichte

Referent: PD Dr.-Ing. Dr. phil H. Herbst

Ort: DASA, Dortmund-Dorstfeld  
Friedrich-Henkel-Weg

**Dienstag  
21.09.04  
18.00 Uhr**

**Senioren-Stammtisch**

Veranst.: AK Senioren

Ort: Hotel Drees, Hohe Str.107  
Dortmund

**Mittwoch  
22.09.04  
10.00 bis  
13.00 Uhr**

**Vortrag und Besichtigung  
Trinkwasser - ein wichtiges  
Lebensmittel**

Veranst.: VDI  
Veranstaltung „Jahr der Technik  
2004“

Zielgruppe: Schüler/-innen

Ort: DEW Wassergewinnungsanlage  
Hengsen

Anmeld.: bis 30.06.04, i. d. Geschäftsstelle

Info: Tel.: 0231/6071314

**Mittwoch  
22.09.04  
18.00 Uhr**

**Offenes Treffen der  
Studenten u. Jungingenieure**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Treffpunkt: Cafe El Mundo, Neuer Graben 48  
Dortmund

**Donnerst.  
23.09.04  
10.00 bis  
13.00 Uhr**

**Vortrag  
Mit Energie in die Zukunft  
Energiewelt NRW**

Veranst.: VDI/ Wuppertalinstitut  
Veranstaltung „Jahr der Technik  
2004“

Zielgruppe: Schüler/-innen

Ort: Reinoldinum Dortmund  
Anmeld.: bis 30.06.04  
in der Geschäftsstelle

Info: Tel.: 0231/6071314

In dem Vortrag geht es um Energieeffizienz und  
Zukunftsenergien, um erneuerbare Energien, So-  
larthermie, Windenergie, Fotovoltaik und Pel-  
letheizung.

Begleitende Ausstellung

**Der Westfälische Bezirksverein  
gratuliert  
zum „runden“ Geburtstag**

**85 Jahre**

26. September Dipl.-Gewerbelehrer  
Karl Heinz Oltmanns, Hamm

**75 Jahre**

20. August Dr.-Ing. Klaus Ulmer, Dortmund

**70 Jahre**

14. September Ing. Siegfried Schaade  
Dortmund

**65 Jahre**

03. Juli Dipl.-Ing. Theodor Reininghaus  
Dortmund

05. Juli Raimund Soldan, Dortmund

10. Juli Prof. Artur Steiff, Dortmund

27. Juli Ing. Hermann Sobbe, Hamm

11. September Ing.(grad.) Hans Stegemann  
Hamm

12. September Dipl.-Ing. Horst Upmeier  
Holzwickede

15. September Dipl.-Ing. Gerhard Riedel  
Holzwickede

**60 Jahre**

05. Juli Ing. (grad.) Rolf Griesbach  
Dortmund

13. August Ing. (grad.) Heinz Weckendrup  
Dortmund

25. August Dr.-Ing. Hartmut Hederer  
Dortmund

12. September Dipl.-Ing. Klaus Peter Keuntje  
Dortmund

## Ehrungen im Westfälischen Bezirksverein

### 65-jährige Mitgliedschaft

Erich Breuer, Dortmund  
Paul Gerhart, Unna  
Dipl.-Ing. Hans Ulrich Herig, Dortmund  
Ing. Ludwig Maass, Fröndenberg

### 50-jährige Mitgliedschaft

Ing. Wolfgang Bredthauer, Hamm  
Dipl.-Ing. Klaus Göder, Dortmund  
Ing. Hans Ludwig Hein, Werne  
Dipl.-Ing. Klaus Jürgen Mundo, Dortmund  
Ing. Alois Schwemin, Dortmund  
Dipl.-Ing. Herbert Ernst Steinke, Hamm  
Dr.-Ing. Klaus Ulmer, Dortmund

### 40-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Günter Cordes, Dortmund  
Dipl.-Ing. Werner Ebbers, Unna  
Ing. (grad.) Jürgen Jaschinski, Unna  
Ing. (grad.) Hermann Klezath, Bremen  
Dipl.-Ing. Jürgen Poller, Holzwickede  
Ing. Erich Rabe, Dortmund  
Ing. Manfred Spiegel, Soest  
Ing. (grad.) Hans Joachim Straubel, Dortmund  
Dipl.-Ing. Hans Peter Werner, Unna  
Ing. Werner Zimmermann, Kamen

### 25-jährige Mitgliedschaft

Ing. (grad.) Werner Backs, Arnsberg  
Ing. (grad.) Hans-Peter Bellen, Dortmund  
Günther Bleich, Dortmund  
Dr.-Ing. Detlev Braun, Hamm  
Dipl.-Ing. Dieter Dargatz, Dortmund  
Ing. (grad.) Klaus Eggert, Nordkirchen  
Dr. Albrecht Epple, Hamm  
Dipl.-Ing. Josef Feld, Dortmund  
Friedhelm Grobelny, Unna  
Dr.-Ing. Volker Heidenblut, Kamen  
Dipl.-Ing. Heiner Heimers, Dortmund  
Dr. Karl Holke, Dortmund  
Ing. (grad.) Wilhelm Irrgang, Kierspe  
Dipl.-Ing. Heinrich-W Isenbeck, Bönen  
Michael Kalm, Dortmund  
Dipl.-Ing. Jürgen Keller, Dortmund  
Dr.-Ing. Frank Köhler, Witten  
Ing. (grad.) Dietmar Krehl, Dortmund  
Ing. (grad.) Hans-Wilhelm Laarmann, Hamm  
Dipl.-Ing. Wolfgang Marschewski, Dortmund  
Ing. Manfred Pawelzik, Soest  
Architekt Nikolaus Pink, Bremen  
Dr.-Ing. Ulrich Preckel, Dortmund  
Dipl.-Ing. Volker Rahder, Hamm  
Dr.-Ing. Klaus Rahmacher, Werne  
Dipl.-Ing. Christian Rothbauer, Dortmund  
Dipl.-Ing. Werner Roye, Erftstadt  
Ing. (grad.) Peter Schepp, Dortmund  
Dr.-Ing. Michael Schiller, Dortmund  
Dipl.-Ing. Bernd Thies, Dortmund  
Paul Thygs, Werne  
Architekt Jörg Wefing, Dortmund  
Dr.-Ing. Klaus Weinzierl, Dortmund  
Dipl.-Ing. Wilhelm Zickler, Dortmund

## Über 4000 Technik-Interessierte in 2003

### Bergischer Bezirksverein

Mit der positiven Bilanz von über 4000 Besuchern zu Veranstaltungen des Bergischen Bezirksvereins eröffnete am Montag, 26. April 2004, die Vorsitzende, Dipl.-Ing. Marion Storch, die Jahreshauptversammlung des BV in der Technologiefabrik Remscheid. Storch wies darauf hin, dass 2004 das Jahr der Technik ist, an dem sich der VDI mit vielen Veranstaltungen beteiligt. Vorläufiger Höhepunkt wird die Innovationsbörse am 19. Juni

tenlosen Probemitgliedschaft im VDI, ein kleines Geschenk und ein Sicherheitstraining vom TÜV Rheinland.

Zwei Mitglieder wurden für eine 65jährige Mitgliedschaft im VDI geehrt, 15 erhielten die Ehrennadel für eine 50jährige, 12 für eine 40jährige Mitgliedschaft. 36 Ingenieure halten seit einem Vierteljahrhundert dem Bergischen BV die Treue. Der langjährige Vorsitzende des Bergischen BV

von 1991 - 1996 Dipl.-Ing. Erich Luckey wurde für sein großes Engagement mit der Ehrenmedaille des VDI ausgezeichnet. Erich Luckey hat sich mit großem persönlichen Einsatz in den neuen Bundesländern für die Zusammenführung der Ingenieure aus Ost und West durch die erfolgreiche Organisation und Durchführung von zahlreicher wissenschaftlichen Tagungen besondere Verdienste erworben. Seit über zehn Jahren veranstaltet Erich Luckey landesweit Technik- und Kulturreisen in ganz Europa und hat somit wesentlich das Gemeinschaftsgefühl und das Interesse für den VDI gefördert.

In einem Festvortrag stellte Regierungsbaurät Dipl.-Ing. Andreas Zenz, Projektleiter bei der Landesstraßenbauverwaltung,

das Bauvorhaben Tunnelvortrieb durch das Burgholz im Zuge des Ausbaus der L 418 in Wuppertal vor. „Die Arbeiten sind gut vorangekommen“, erklärte Zenz, „und liegen deutlich vor dem vorgesehenen Zeitplan.“ Möglicherweise sei mit einer früheren Fertigstellung des ehrgeizigen Tunnelprojektes zu rechnen, die bisher auf Juni 2006 datiert ist.



Die Vorsitzende des Bergischen Bezirksvereins, Dipl.-Ing. Marion Storch, zeichnete die Jungingenieur Dipl.-Ing. Dirk Althaus, Dipl.-Physiker Heiko Geenen und Dipl.-Ing. Timo Sonntag für ihre hervorragenden Diplomarbeiten aus.

in den Quante-Hallen in Wuppertal sein, zu dem über 100 Aussteller mit innovativen technischen Entwicklungen, Ideen und Erfindungen erwartet werden.

Auch in diesem Jahr zeichnete die Ingenieursvereinigung wieder hervorragende Diplomanden in naturwissenschaftlichen Studiengängen der Bergischen Universität Wuppertal aus:

Dipl.-Ing. Dirk Althaus aus dem Fachbereich Sicherheitstechnik hat in seiner Diplomarbeit Zuverlässigkeitsprognosen für dauerbeanspruchte Komponenten in Nutzfahrzeugen erarbeitet. Dipl.-Physiker Heiko Geenen aus dem Fachbereich Physik untersuchte in seiner Diplomarbeit die „Energiekonstruktion und spektrale Entfaltung vom atmosphärischen Leptonen mit dem AMANDA Detektor“. Aus dem Bereich der Nachrichtentechnik erhielt Dipl.-Ing. Timo Sonntag für seine Diplomarbeit „Entwicklung von Mehrfachleiter-Antennen für die Verwendung in weiten Frequenzbereichen die Auszeichnung. Die Diplomanden erhielten neben einer kos-



Der langjährige Vorsitzende des Bergischen BV von 1991 - 1996 Dipl.-Ing. Erich Luckey wurde für sein großes Engagement mit der Ehrenmedaille des VDI ausgezeichnet.

Geschäftsbeziehungen auf Basis christlicher Werte zu initiieren und zu fördern, ist das Ziel einer Initiative aus Wirtschaft und Kirchen, die deutschen Unternehmen neuen Schwung geben will. Die acht größten Vereinigungen von Christen in unternehmerischer Verantwortung haben zusammen mit der evangelischen und der katholischen Kirche am 6. März 2004 in Oberhausen eine „Christliche Wirtschaftskonferenz“ veranstaltet. Unter dem Thema „Erfolgreich führen angesichts Krisen und Veränderungsdynamik“ setzten sich in einem Gesprächsforum, Vorträgen und Workshops 800 Führungskräfte aus Wirtschaft und Kirche mit den aktuellen Problemen in der Wirtschaft auseinander.

Der Präses der evangelischen Kirche im Rheinland, Nikolaus Schneider, sprach sich dafür aus, auch in Krisenzeiten schwache Mitarbeiter zu halten. Ein Unternehmer dürfe sich nicht nur am Gewinn orientieren, er habe Verantwortung gegenüber seinen Mitarbeitern und dem Gemeinwohl. Die nordrhein-westfälische Umweltministerin lobte die



*Dipl.-Ing. Hans Ellekotten, Dr.-Ing. Helmut Berg und Ing. (grad.) Claus Kügler freuten sich über den guten Zuspruch auch von jungen Unternehmern auf der Tagung „Christliche Wirtschaftskonferenz“.*

### Emscher-Lippe-Bezirksverein Von der Chemie des Weins

Eine Veranstaltungsreihe des Emscher-Lippe BV bot unter der Leitung von Chemieprofessor Dr. Klaus-Uwe Koch im Wintersemester Wissenswertes zum Themen Kleben und Weinherstellung. Moderne Klebtechnik erfordert ein hohes Maß an Qualität und Sicherheit. Dabei kommt es vor allem auf die verarbeiteten Werkstoffe und auf die geeignete Verbindungstechnik an. Welche besonderen Anforderungen an das Kleben von Kunststoffen gestellt werden und wie hier beispielsweise die gewünschten Materialeigenschaften erreicht werden, erfuhren im Dezember die Studierenden der Recklinghäuser Studiengänge Chemie und Materialtechnik. Referent war Prof. Dr. Manfred Rasche von der Fachhochschule Hannover, der Vortragstitel lautete „Wie kann man Kunststoffe kleben?“. Der Vortrag mit anschließender Diskussion war der Auftakt der Veranstaltungsreihe des Arbeitskreises Kunststofftechnik des Emscher-Lippe BV, die der Recklinghäuser Chemieprofessor Dr. Klaus-Uwe Koch für das Wintersemester organisiert hat. Hierzu waren außer den Studierenden auch interessierte Bürgerinnen und Bürger eingeladen.

Im Januar und Februar folgten nach der Theorie die Praxis. Prof. Koch hatte eine Exkursion organisiert zur Firma Henkel nach Düsseldorf.

Im Februar wurde es wie bei dem Bierbrau-Seminar im Jahr 2002 alkoholhaltig an der Hochschulabteilung Recklinghausen. Diesmal wurde unter der Leitung von Klaus-Uwe Koch Wein untersucht. Bei dem Seminar „Die Chemie des Weines“ ging es unter anderem um die Schweizer Weine. Dr. Matthias Wüst von der Fachhochschule Westschweiz im Walliser Sion erläuterte als Gastredner die speziellen Aromen der Traubensorten im Wallis. Der Schweizer Kanton Wallis produziert jährlich rund 50 Millionen Liter Wein. Neben der Verkostung von deutschen, französischen und Schweizer Weinen erfuhren die Teilnehmer im Labor, wie man den Zuckergehalt, die Alkoholmenge und den Restsäureanteil im Wein chemisch analysiert. Dabei assistierten die Studierenden des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften. Weitere Lehrende des Sonderseminars am Samstagabend waren Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch und Ingeborg Molitor, von Beruf Oenologin und Inhaberin einer Recklinghäuser Weinhandlung.



*Axel Prietz (l.) und Dirk Ewald (r.) entnehmen eine Probe, um den Säuregehalt von Wein zu bestimmen.*

*Fotos: FHG/BL*

### Emscher-Lippe Bezirksverein Erfolgreich führen in der Krise

Christliche Wirtschaftskonferenz, weil hier eine Diskussion über Werte in Gang komme. Christliche Werte seien „leitbildweisend“, wenn es um Fragen der Gerechtigkeit und der Bewahrung der Schöpfung gehe. Sie könnten dazu anspornen, mit Ressourcen effizienter umzugehen (Quelle: idea/Spektrum 11/2004).

Mitarbeiter müssen sich mit ihrem Betrieb identifizieren können, betonte auch Konferenzsprecher Walter Theymann. Dies könne allerdings nur durch ethisches Verhalten der Vorgesetzten erreicht werden. Es sei eine grundlegende Voraussetzung für erfolgreiches Wirtschaften (Holger Schmenk, WAZ, 08.03.04).

„Die Konferenz war für alle ein schöner Erfolg“, urteilte Dipl.-Ing. Hans Ellekotten vom Emscher-Lippe BV. Der BV war mit einem Stand auf der Tagung vertreten, der sehr gut besucht war.

### Emscher-Lippe BV Mit dem Rad unterwegs

Vier schöne Tage verbrachte der VDI Arbeitskreis 38±5 des Emscher-Lippe BV mit 10 Radfahrern über Ostern bei einer Tour entlang der Fehnroute in Norddeutschland.

Der Name „Fehn“ ist aus dem Niederländischen übernommen und bedeutet dort Moor. Die Teilnehmer der Radtour erlebten den ursprünglichen Charakter dieser alten Moorlandschaft mit den Fehnkanälen, Schleusen, Klappbrücken und Windmühlen.

Start- und Zielpunkt des ca. 220 km langen Rundkurses war die Stadt Leer in Ostfriesland. Nachdem sich die Tourenteilnehmer am Mittag des Karfreitags getroffen hatten, führte die 1. Etappe der Tour mit ca. 45 km Länge entlang der Ems nach Papenburg. Direkt am 1. Tag wurde das Pannwerkzeug benötigt. Der „Platten“ sollte allerdings auch die einzigste Panne auf der gesamten Tour gewesen sein. Und wie es dann so ist, standen die restlichen Teilnehmer dem Pechvogel mit Rat und Tat zur Seite.

Die 2. Etappe mit ca. 65 km Länge führte von Papenburg nach Barßel. Ein Zwischenstopp in Strücklingen wurde an diesem doch recht kalten Tag zum Aufwärmen mit heißer Schokolade genutzt. Während der 3. Etappe am Ostersonntag, die uns bei einer Länge von ca. 75 km von Barßel nach Neermoor führte, trafen wir in Remels bei einer Pause auf den Osterhasen. Nach dem Eier suchen und einer ausgiebigen Pause setzten wir die Fahrt entlang des Nordgeorgsfehkanals und des Großfehkanals fort. Die 4. Etappe am Ostermontag mit einer Länge von ca. 35 km endete dann am frühen Nachmittag wieder in Leer. Hier endete die Tour und die Teilnehmer traten die Rückreise mit Zug oder Pkw an.

## Simulatorzentrum für Kernkraftwerke

Der Seniorenkreis im Bochumer Bezirksverein hatte am 30.04.2003 das Kernkraftwerk Emsland in Lingen besichtigt. Als Ergänzung besichtigte er am 14.11.2003 das Simulatorzentrum für Kernkraftwerke in Essen-Kupferdreh.

Zu Beginn der Besichtigung gab Herr Dipl.-Ing. Andreas Jennen vom Simulatorzentrum eine fachlich äußerst interessante und mit viel Engagement vorgetragene Einführung in die Entstehung und die Aufgaben des Simulatorzentrums. Nachdem 1974 mit Biblis A (1.200 MW) und mit Biblis B (1.300 MW) die ersten Kernkraftblöcke über 1.000 MW in Betrieb gingen, begann bereits 1977 die Kraftwerksschule e.V. in Essen mit der Simulatorschulung. Im Jahre 1987 gründeten dann elf deutsche und 2 ausländische Energieversorgungsunternehmen zwei neue Gesellschaften, nämlich die KSG Kraftwerks-Simulator-Gesellschaft mbH und die GfS Gesellschaft für Simulatorschulung mbH. Deren gemeinsame Aufgabe besteht in der Simulatorschulung des Betriebspersonals aller Kernkraftwerke der beteiligten Unternehmen. Dabei stellt die KSG die Simulatoren und die dazugehörige Infrastruktur zur Verfügung, mit denen die GfS die Schulung durchführt. Hierfür wurde in Essen-Kupferdreh ein Simulatorzentrum für ca. 240.000.000 Euro gebaut. Ca. 140 Mitarbeiter sorgen dort für die Durchführung der Schulung, die hardware- und softwaretechnische Betreuung der Simulatoren sowie die administrativen und kaufmännischen Aufgaben.

### Schulung für das Personal

In diesem Simulatorenzentrum wird das Personal der 18 noch in Deutschland in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke geschult und das Personal der Kernkraftwerke Borssele (Niederlande) und Gösgen (Schweiz). Für die Schulung wurden 13 Blockwarten, originalgetreu im Maßstab 1:1, errichtet. Diese Zahl reicht aus, da an einigen Warten mehrere Kernkraftwerke simuliert werden können. Zum Beispiel kann an der Kernkraftwerk Emsland-Warte das Personal der Kernkraftwerke Neckarwestheim 2 und Isar 2 geschult werden. Jedes Jahr werden im Simulatorzentrum in rund 500 Kursen etwa 1000 Mitarbeiter dieser Kernkraftwerke geschult. Diese Kernkraftwerke besitzen Druck- oder Siedewasserreaktoren. Sie repräsentieren die Entwicklung der Kerntechnik, sowohl was ihre Inbetriebnahmen zwischen 1968 und 1988 anbetrifft als auch bezüglich der verschiedenen technischen Varianten und Leistungsgrößen zwischen 360 und 1.480 MW. Die bei weitem größte Teilnehmergruppe an den Simulatorkursen stellen die Mitglieder der Schichten dar, die das Kernkraftwerk rund um die Uhr fahren. Ihre Aus- und kontinuierliche Fortbildung sind in Richtlinien des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geregelt. Das Personal in der Warte besteht pro Schicht aus einem Schichtleiter, seinem Stellvertreter und zwei oder drei Reaktorfahrern. Der Schichtleiter muss eine Ingenieurqualifikation mitbringen, sein Stellvertreter ist ein Meister oder Techniker und die

Reaktorfahrer sind mindestens Facharbeiter. Auf der Basis dieser Berufsausbildung erwerben diese Schichtmitglieder in einer mehrere Jahre dauernden Ausbildung die Voraussetzung, um eine Lizenzprüfung mit behördlicher Beteiligung abzulegen. Die Lizenz verpflichtet zu einer jährlichen Mindest-Fahrpraxis auf der Schicht und zur Teilnahme an Schulungsmaßnahmen, durch die der Erhalt und die Erweiterung des Ausbildungsstandes gesichert werden.

Unter allen Schulungsarten hat die Simulatorschulung einen besonders hohen Stellenwert und wird daher obligatorisch in den BMU-Richtlinien vorgeschrieben. Abhängig vom Kraftwerkstyp müssen an Simulatorkursen mindestens sieben bis acht Wochen in der Erstausbildung sowie jährlich ein bis zwei Wochen für den Erhalt der Fachkunde nachgewiesen werden.

### Simulation der Betriebszustände

Der Arbeitsplatz der Schichtmannschaften enthält alle Steuerungs- und Informationseinrichtungen, die erforderlich sind, um den Prozess sicher zu überwachen, gezielte Änderungen des Betriebszustandes und An- und Abfahrten vorzunehmen. Während jedoch im Kraftwerk alle Anlagenparameter gemessen werden, werden sie im Simulator durch einen Computer berechnet. Temperaturen, Drücke, Durchflüsse, Füllstände, aber auch Zustände von Komponenten werden durch mathematische Gleichungen beschrieben, die dann von Computern in Sekundenbruchteilen gelöst werden. Die Lösungen der Gleichungen beeinflussen sich dabei gegenseitig genauso, wie das die Komponenten im Kraftwerk auch tun. Öffnet man zum Beispiel ein Ventil, fließt zwangsläufig Wasser hindurch und füllt gegebenenfalls einen Behälter auf, wodurch der Druck im System steigt. Diese Verknüpfungen werden bei der Programmierung realisiert. Die so entstehende Simulationssoftware ist dann ein Netz vieler tausender sich gegenseitig beeinflussender Gleichungen. Da die Kernkraftwerke überwiegend im Grundlastbereich betrieben werden, kommen An- und Abfahrten und Änderungen der Betriebsweise nicht oft vor. Das Schichtpersonal muss aber auf zum Teil recht komplexe Situationen, die es in der Kraftwerkspraxis selten oder gar nicht erlebt, gut vorbereitet sein und sicher reagieren. Solche Situationen, dazu gehören insbesondere Störungen, müssen demzufolge am Simulator trainiert werden, damit eine Vertrautheit mit ihrer Handhabung zusätzlich zu den vorhandenen theoretischen Kenntnissen entsteht.

Zu jedem Simulator gehört eine Ausbilderstation. Die Ausbilderstation dient der Steuerung des Simulators, der Vorgabe der Übungssituationen

sowie der Kontrolle und Dokumentation des Übungsablaufes. Von hier aus stellt der Ausbilder die geplanten Übungsszenarien ein. Vor allem steht ihm eine nahezu unbegrenzte Menge an Störmöglichkeiten zur Verfügung, angefangen beim Fehlalarm über Störung jeder Komponente bis hin zu den schwerwiegendsten Störfällen.

### Ausbilder müssen Praxis-Erfahrungen vorweisen

Um Ausbilder am Simulatorzentrum werden zu können, muss man eine Qualifikation als Ingenieur oder Physiker vorweisen. Eine dreijährige Ausbildung im Simulatorzentrum und das Ablegen einer Prüfung, verbunden mit einer halbjährlichen intensiven Praxis im Kernkraftwerk, qualifizieren zur eigenverantwortlichen Durchführung von Simulatorkursen.

Darüber hinaus erhält der Ausbilder didaktische, verhaltenspsychologische und rhetorische Schulungen sowie ausreichend Gelegenheit, das Ausbilden praktisch zu üben. Auch der Simulatorausbilder muss 2 Wochen pro Jahr im Simulatorzentrum und 2 Wochen pro Jahr im Kernkraftwerk Wiederholungsschulungen absolvieren.

Nach einer sehr ausführlichen und informativen Einführung wurden den Teilnehmern am Brokdorf-Simulator einige praktische Beispiele vorgeführt. Besonders interessant war eine Reaktorschnellabschaltung, in der innerhalb von 2,6 Sekunden die Steuerstäbe in den Reaktorkern eingefahren werden und damit die Kettenreaktion in den Brennelementen unterbrochen wird. Ferner wurde erklärt, dass bei einem „größten anzunehmenden Unfall“ (GAU) die Anlage bis zu einer halben Stunde von einer Automatik – mit einer 4-fachen Redundanz – gefahren werden kann, bevor die ersten Eingriffe des Schichtpersonals erfolgen müssen. Außerdem wurde den Teilnehmern auch die Notstandswarte, über die jedes Kernkraftwerk verfügen muss, gezeigt. Von diesen Notstandswarten, die außerhalb des Kernkraftblockes liegen und gut gesichert sind, kann die Anlage abgefahren und bis in den „kalten“ Zustand überführt werden.

Da der seit langem festgelegte Besichtigungstermin mit dem Abschalttermin des Kernkraftwerkes Stade zusammenfiel, wurde mit Herrn Jennen und den Teilnehmern eine ausführliche Diskussion über den Ausstieg Deutschlands aus der Kernenergie geführt. Alle Teilnehmer waren sich einig, dass dieses kein Weg ist, der zur Lösung der deutschen geschweige der weltweiten Energieprobleme führt, zumal weltweit weitere Kernkraftwerke gebaut werden und viele Kernkraftwerke mit einem weitaus geringerem Sicherheitsstandard weiterhin in Betrieb sind.

Autor: Dipl.-Ing. Küster, VDI, Bochum

## Ehrungen im Münsterländer Bezirksverein

### ► 65-jährige Mitgliedschaft

Ing. Rudolf Büscher, Ahaus

### ► 50-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Carl Wilhelm Elbers, Gronau  
Dipl.-Ing. Harry Möhlmann, Münster

### ► 40-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Bruno Barlage, Hörstel  
Ing. (grad.) Herbert Bomhof, Oelde  
Ing. (grad.) Erich Dauve, Emsdetten  
Ing. (grad.) Helmut Fröhlich, Coesfeld  
Ing. (grad.) Rudi Gand, Gescher  
Ing. Josef Lütke-Cossmann, Ahlen  
Dipl.-Ing. Clemens Masbaum, Münster  
Dipl.-Ing. Roland Meisner, Senden  
Dipl.-Ing. Gerhard Möllering, Münster  
Dipl.-Ing. Dieter Otto, Steinfurt  
Dipl.-Ing. Hans Sander, Drensteinfurt  
Dipl.-Ing. Konrad Schmidt, Münster  
Ing. Heinz Schulte, Marktheidenfeld  
Dipl.-Ing. Wilhelm Stake, Beckum  
Ing. Josef Vortkamp, Altenberge  
Ing. Hans Wübben, Neuenkirchen  
Firma Emil Jäger, Münster

### ► 25-jährige Mitgliedschaft

Ing. (grad.) Hein Ahler, Vreden  
Dipl.-Maschbau.-Ing. Hermann Beyer, Dülmen  
Ing. Günter Biedermann, Münster  
Dipl.-Ing. Johannes Elsebusch, Ahaus  
Dipl.-Ing. Thomas Günter Engelke, Selm  
Ing. (grad.) Hermann Gaupels, Altenberge  
Ing. Wilhelm Gudehege, Münster  
Karl Gunstmann, Münster  
Ing. (grad.) Hans-Joachim Hammer, Emsdetten  
Dipl.-Ing. Günter Höfener, Senden  
Dipl.-Ing. Architekt Martin Kausler, Ahaus  
Dipl.-Ing. (FH) Alfred Krufft, Ahaus  
Ing. (grad.) Jürgen Langhoff, Oelde  
Ing. (grad.) Josef Laukemper, Beckum  
Dipl.-Ing. Axel Marquardt, Nordkirchen  
Prof. Dr.-Ing. Henner Niemann, Münster  
Dr.-Ing. Jürgen Petr, Altenberge  
Dr.-Ing. Karl-Christian Rauch, Münster  
Dipl.-Ing. Franz Roling, Nordkirchen  
Ing. Walter Schaal, Salzgitter  
Ing. (grad.) Johannes Schlamann, Gronau  
Dipl.-Ing. Norbert Schwede, Selm  
Dipl.-Ing. Herbert Schwering, Telgte  
Dipl.-Ing. Albert Thomas, Münster  
Ing. (grad.) Helmut Tietz, Ahlen  
Dipl.-Ing. Peter Tiggesbäumker, Oelde  
Ing. (grad.) Wolfgang Walter, Münster

## Technische Innovationen sichern Position im weltweiten Wettbewerb

Münsterländer Bezirksverein

Wassermangel ist in Deutschland zurzeit kein Thema. Aber es gibt weltweit genügend Regionen, in denen täglich viele Menschen erkranken oder sterben, weil sie kein sauberes oder gar kein Wasser haben. Für diese Länder ist die bei uns gebräuchliche Wasseraufbereitungstechnik zu kosten- und energieintensiv. Um hier Abhilfe zu schaffen, hat Dipl.-Ing. Carsten Bäcker im Labor für Wasser-, Abwasser- und Umwelttechnik der Fachhochschule Münster eine Anlage zur Gewinnung von Trinkwasser aus Salzwasser entwickelt, die die speziellen Anforderungen der Entwicklungsländer berücksichtigt. Die Ergebnisse seiner Masterarbeit (*Technische Entwicklung zur dezentralen Aufbereitung von Wasser in ariden Gebieten*, Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Christian Becke) fanden das besondere Interesse des Münsterländer BV, der sie mit einem seiner jährlich vergebenen Förderpreise belohnte.

Der Clou des Verfahrens ist, dass die gesamte Anlage allein mit Hilfe von Sonnenenergie betrieben wird. Für die erste Aufbereitungsstufe, eine Schnellfiltration, hat Bäcker die Spültechnik optimiert, so dass neben Energie auch Wasser eingespart wird. Für die Destillation des Rohwassers hat er einen völlig neuen Solar-Kollektortyp entwickelt, der genügend Energie für die Destillation liefert.

Der Münsterländer BV engagiert sich in der Aus- und Weiterbildung im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich und fördert insbesondere junge Ingenieure. Zu diesem Engagement gehört insbesondere die Vergabe der VDI Förderpreise für besonders gute, praxisorientierte Abschlussarbeiten an Absolventen der Fachhochschule Münster. So zeichnete der VDI neben der Masterarbeit von Carsten Bäcker auch die Diplomarbeit von Petra Weitkemper aus, die sich im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik mit dem Thema Datenübertragung im Mobilfunknetz beschäftigt hat. (*Aufwandsgünstige Entzerrung gedächtnisbehafteter Kanäle*, Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Andreas Rüngeler). Mit Hilfe der modernen Mobilfunknetze werden immer mehr Daten übertragen. Für viele geplante oder gewünschte Dienste zum Beispiel im Multimedia-Bereich ist aber die Datenübertragungsraten der vorhandenen Systeme nicht ausreichend. Grund sind die Empfänger, die die ankommenden Funksignale nicht optimal verarbeiten, bzw. entzerren können. Petra Weitkemper hat sich mit

dieser Materie auseinandergesetzt und verschiedene Empfängerstrukturen untersucht, die sich zudem auch kostengünstig realisieren lassen. Da eine optimale Lösung auf lange Sicht auf Grund der hohen Kosten nicht realisierbar ist, hat sie verschiedene Strukturen miteinander verglichen und ein Simulationsprogramm entwickelt, mit dem eine Analyse der einzelnen Verfahren möglich wird. Auf diese Weise lässt sich das geeignetste Entzerrungsverfahren für jeden speziellen Fall herausfiltern. „Diese beiden Arbeiten zeigen deutlich“, sagte der Vorsitzende des Münsterländer BV, Dr.-Ing. Lothar Jandel, bei der Preisverleihung, „dass wir mit solchen Innovationen gut im internationalen Wettbewerb positioniert sind.“ Diese Position werde allerdings immer mehr in Frage gestellt und es müssten einige Anstrengungen unternommen werden, sie zu halten. „Deshalb ist es gerade heute wichtig“, führte Jandel aus, „junge Menschen zu motivieren, ein Ingenieurstudium aufzunehmen.“ Dieses Anliegen des VDI



Mit dem VDI Förderpreis 2004 zeichnete der Vorsitzende Dr.-Ing. Lothar Jandel (l.), Petra Weitkemper (m.) und Carsten Bäcker (m.) aus. Mit ihnen freut sich Prof. Dr.-Ing. Christian Becke (r.)

erhält auch die Unterstützung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, indem 2004 zum „Jahr der Technik“ erklärt wurde. In diesem Jahr soll anschaulich werden, wo Technik zum Einsatz kommt und was moderne Ingenieurwissenschaften für die Gestaltung und Entwicklung unserer Gesellschaft leisten. Der Münsterländer BV weist mit einer Vielzahl von Veranstaltungen und Besichtigungen auf Technik im Münsterland hin.

Der Münsterländer BV verlieh die beiden Auszeichnungen anlässlich seiner Jahresmitgliederversammlung am 22. März 2004. Auf der Versammlung wurden als neue Mitglieder des Vorstands Dr. Johannes Wiedemeier für den Geschäftsbereich Beruf und Gesellschaft und Dipl.-Ing. Carsten Kondermann für den Geschäftsbereich Veranstaltungen gewählt.

# Einladung zur 100-Jahr-Feier des Emscher-Lippe-Bezirksvereins 2./3. Juli 2004



gestern

heute

morgen

100 Jahre  
Technik  
Ausstellung

Innovation und  
Existenzgründung  
in der Region

Diskussionsforen  
mit Politik und  
Wirtschaft

Mehr als 15  
Unternehmen  
(u.a. E.ON, BMW,  
Telekom) stellen  
sich vor

100 Jahre Kompetenz zur Innovation 2./3. Juli 2004 - Programm

**Freitag, 2. Juli 2004**

**11:00 bis 18:00 Uhr**

**Recklinghausen, FH Gelsenkirchen, Abt. Recklinghausen  
August-Schmidt-Ring 10**

- 11:00 Uhr Festakt & Eröffnung
- 12:30 Uhr Leistungsschau und Begegnung  
Ausstellung 100 Jahr EMR  
Führungen  
Exkursionen
- 12:30 Uhr Pressekonferenz
- 14:00 Uhr Innovationsforum
- 14:30 Uhr Workshops/Firmenpräsentationen
- 17:00 Uhr Schlussveranstaltung
- 18:00 Uhr Bierkonvent
- 19:30 Uhr Party für Alle

Festakt und  
Party für  
Jung und Alt

Erlebnistag für die  
Familie mit  
wissenschaftlichen  
Experimenten sowie  
Spiel und Spaß

**Samstag, 3. Juli 2004**

**11:00 bis 18:00 Uhr**

**Recklinghausen, FH Gelsenkirchen, Abt. Recklinghausen  
August-Schmidt-Ring 10**

**Familientag und Lernfest**

- Leistungsschau
- Ausstellung
- Exkursionen
- Führungen
- Labor-Experimente
- Spiel und Spaß,....
- .....rund um die Technik

„Radio FiV“  
für Unterhaltung  
und gute Laune

VDI Emscher-Lippe Bezirksverein e.V.  
c/o Campus der Fachhochschule in  
Recklinghausen, August-Schmidt-Ring 10  
45665 Recklinghausen

## Girlsday 2004 in Wuppertal



Der 22. April 2004 stand nun zum vierten mal ganz im Zeichen der Mädchen. Zum GirlsDay luden zahlreiche bergische Unternehmen Mädchen ein, um einen Blick in die Arbeitswelt, insbesondere der untypi-

schen Frauenberufe, zu werfen. Der Girlsday ist ein von vielen Aktionspartnern gefördertes Projekt, das von den Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie Familie, Senioren, Frauen und Jugend initiiert wird.

42 Mädchen der neunten und zehnten Klasse folgten der Einladung des Bergischen BV und kamen mit ihren Lehrerinnen in das Technologiezentrum W-tec. Sie bekamen ein spannendes Programm geboten: Exis-

tenzgründer und Firmen, die neue Technologien entwickeln, sowie der VDI und Delphi stellten den Mädchen ihre Tätigkeitsfelder vor. Der anstrengende Vormittag endete mit einem gemeinsamen Pizzassessen.

## Bochumer Bezirksverein Beschwingte Technik

1, 2, 3 – beim Zählen sind Ingenieure immer dabei. Wen wundert es also, dass sie nicht nur zu Walzer-

rhythmen gekonnt das Parkett be-

junge und jung gebliebene, – die an diesem schönen Frühlingsabend im April mit tanzten. Die Schlacht am Büfett indes blieb aus, denn die H a u t e Cuisine vom Diergardt Szenario „ Z u m K ü h l e n Grund “ bot mit vielen Leckerbissen j e d e m reichlich Gelegenheit zum



herrschen. Flotte Musik und heitere bis humoristische Unterhaltung begeisterten auf dem Fest der Technik des Bochumer Bezirksvereins alle –

da capo. Eine baldige Wiederholung des Festes wünschten denn auch viele Ballgäste, bevor sie beschwingt den Heimweg antraten. (BOC/ALK)

Am 17. September nimmt der Münsterländer BV das „Jahr der Technik“ zum Anlass, einen ganzen Tag lang über Technik und mit Technik zu veranstalten. Im „Jahr der Technik“, so haben es sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung und der VDI auf ihre Fahnen geschrieben, soll die Technik in den Brennpunkt der Öffentlichkeit gerückt werden. Es soll gezeigt werden, wo Technik überall zum Einsatz kommt und was die modernen Ingenieurwissenschaften leisten können.

In Münster bereitet der VDI Bezirksverein zusammen mit der Westfälischen-Wilhelms-Universität und der Fachhochschule Münster ein Programm vor, das vormittags Schüler und Schülerinnen verschiedener Altersstufen anspricht und am Abend für alle Technikinteressierten mit einer „Space Night“ abgeschlossen wird.

## Münsterländer Bezirksverein Tag der Technik in Münster

Geplant sind Experimente und Vorlesungen für Kinder, ein Malwettbewerb für die Jüngeren, die Nutzung einer Wärmebildkamera, Vorführungen der Feuerwehr, die Demonstration eines Hubschraubermodells.

Die Abendveranstaltung, die „Space Night“, beginnt mit einer musikalischen, farbigen Demonstration. Dann wird ein Astronaut erwartet, der über seine Erfahrungen, Erlebnisse und Forschungsprojekte im Weltall berichtet. Studenten werden über ihre Erfahrungen als Parabelflieger erzählen und der Verein der Sternfreunde in Münster ermöglicht bei klarem Himmel den Blick ins Weltall. Das endgültige Programm wird ab August bei der VDI Geschäftsstelle, Mendelstraße 11, 48149 Münster erhältlich sein. Zudem findet man die Informationen auch im Internet unter [www.vdi-muenster.de](http://www.vdi-muenster.de).

Nachruf auf den früheren Vorsitzenden des Bochumer Bezirksvereins, Direktor Herbert Mahlke

Seinen technischen Sachverstand als Ingenieur einzusetzen, war für Herbert Mahlke eine innere Überzeugung. Ihm folgte er allen Hindernissen und geschichtlichen Umstürzen zum Trotz. In Zeiten der Rezession lernte er als junger Ingenieur der Berliner „Beuth-Schule“, was Arbeitslosigkeit beinhaltet. Die Vermittlung unbezahlter Stellen als Hospitanten durch die Ingenieurhilfe prägte das spätere Engagement von Herbert Mahlke im Verein Deutscher Ingenieure. Ihm ebnete dies zunächst den Eintritt ins Berufsleben.

In Versuchs- und Forschungseinrichtungen verdiente er sich erste Sporen. Bei den Berliner Verkehrsbetrieben ging es um Omnibusse, Obusse

und Straßenbahnen. In der Entwicklung von Verbrennungsmotoren ergänzte Herbert Mahlke sein Fachwissen, mit dem er schließlich erneut in kommunale Dienste beim Stadtreinigungsamt in Frankfurt am Main trat. In Bochum übernahm er im Jahr 1958 die Leitung der Städtischen Fuhrparkbetriebe.



Der BV Bochum bekam mit Herrn Direktor Herbert Mahlke eine wertvolle Stütze. Als erster Vorsitzender war er von 1965 bis 1972 und weitere 12 Jahre bis 1984 als zweiter Vorsitzender mit am Steuer des Bezirksvereins, der sich in dieser Zeit sehr progressiv entwickelte. Seine Meriten würdigte der VDI 1973 mit der Ehrenmedaille. Der Ingenieur-

## Bochumer Bezirksverein Ingenieur aus Überzeugung

hilfe, einstmals Schlüssel zu seinem Start in den Beruf, widmete sich Herbert Mahlke als Mitglied des Vorstands und als Schatzmeister. Seine unablässigen Aufrufe um die Benennung bedürftiger Ingenieure sind noch vielen Mitgliedern des BV Bochum lebhaft in Erinnerung. Nicht vergessen dürften Ingenieure ihre vom VDI finanziell geförderte Teilnahme als Student oder Studentin an VDI-Tagen – auch diese schöne Tradition geht weitgehend auf die Initiative von Herbert Mahlke zurück.

Wir haben viele Gründe, dem Anfang Mai Verstorbenen ein gutes Andenken zu bewahren. (BOC/ALK)

## Münsterländer Bezirksverein Exkursionen erfreuen sich reger Beteiligung

In diesem Jahr veranstaltet der Münsterländer BV einmal im Monat eine Exkursion zu interessanten Unternehmen in der Region. Im März besuchten die Münsterländer Ingenieure die technischen Einrichtungen des Großklinikum in Münster. Dort gab es die Notstromaggregate mit einer elektrischen Anschlussleistung von 10 bis 12 MVA zu sehen, ebenso das Warentransportsystem, das in kleinen, mannlosen Wagen von der Wäsche, über das Essen, Operationsbesteck bis zum Abfall alles automa-

produktion anzuschauen. Nach einem Überblick über das Betriebsgelände war die erste Station der Hochofen. Hier war gerade ein Abstich des Roheisens zu sehen. An der zweiten Station, der Stahlproduktion, beeindruckten die riesigen Behälter mit dem flüssigen Roheisen, die an den Besuchern vorbei gefahren wurden. Im Walzwerk konnten dann die Besucher verfolgen, wie die



Flüssiges Roheisen wird in den Konverter eingefüllt.

Bild: Dipl.-Ing. J. Rook

glühenden Brammen zu langen Bändern ausgewalzt und dann zu verschieden großen Coils, die den entsprechenden Aufträgen zugeordnet sind, aufgerollt werden.

Bei Karmann in Osnabrück besichtigten die Münsterländer Ingenieure im Mai die Produktion

des Chrysler Crossfire. Die Exkursion führte zuerst durch das Werksmuseum, in dem die von Karmann produzierten Fahrzeugtypen ausgestellt sind, dann durch den Werkzeugbau. Hier werden nicht nur Werkzeuge

ter aus Ober-, Unterteil und einem die Konstruktion verstärkenden Element die Motorhaube zusammen, wobei die wichtigste Verbindungstechnik das Kleben ist. In der Montagstraße war dann auch noch der Einbau des Motorblocks und der Abgasanlage zu sehen. Alle benötigten Komponenten werden automatisch antransportiert und in die am Band ankommenden fertiglackierten Karosserien eingebaut. Hinter dieser Montagstraße steht ein ausgeklügeltes Logistikkonzept, denn hier werden die Autos auf Bestellung gefertigt. In der Reihenfolge des Auftragseingangs werden die unterschiedlichen Ausstattungen hinsichtlich Motor, Dach (Cabrio oder geschlossen), Lackierung etc. produziert. Die nächste Exkursion zur BASF Coatings in Münster findet nach den Sommerferien statt (s. S. IX).



Abstich am Hochofen bei ThyssenKrupp in Duisburg

tisch transportiert. Die kleinen Transportbehälter werden nach jedem Transport gründlich gereinigt und wenn notwendig auch desinfiziert. Im April fuhren die Münsteraner nach Duisburg, um dort die Stahl-



Karmann Prototypen im Werksmuseum in Osnabrück

# Energieforschung

## Effiziente Kraftwerke und preiswerte Solarzellen

Der eine arbeitet an neuen Materialien, um den Wirkungsgrad konventioneller Kraftwerke wie Kohlekraftwerke zu verbessern. Der andere entwickelt industrienahe und kostengünstig Prototypen neuartiger Solarzellen. Der Physiker Dr. Henry Bosch und der Ingenieur Dr. Tobias Repmann erhielten für ihre Promotionsarbeiten, die sie am Forschungszentrum Jülich erstellt haben, den Wissenschaftspreis 2004.

Mit dem Wissenschaftspreis 2004, den der Industrie-Club Düsseldorf und das Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen verleihen, wurden in diesem Jahr Themen aus der Energieforschung prämiert.

### Hitzeschutz für Turbinen

Kohle, Erdöl und Erdgas: die fossilen Brennstoffe sind Strom- und Wärmequelle Nummer eins in Deutschland. Um sie möglichst sauber und effizient zu verbrennen, sind fortschrittliche Kraftwerke unerlässlich. So ist der Wirkungsgrad einer Kraftwerksturbine umso höher, je heißer das Arbeitsgas ist. Ein hoher Wirkungs-

grad macht die schützende Wärmedämmschicht aus YSZ (Yttriumoxidteilstabilisiertes Zirkoniumoxid) schlapp. Wie Turbinen noch höhere Temperaturen aushalten können, zeigt Dr. Henry Bosch in seiner Doktorarbeit. Der 33-jährige Physiker hat sich am Jülicher Institut für Werkstoffe und Verfahren der Energietechnik (IWV 1) detailliert mit neuen Materialien für die Wärmedämmung beschäftigt – und heiße Kandidaten für die großtechnische Anwendung in Gasturbinen ausgemacht.

Am Anfang der Untersuchungen stand Lanthanzirkonat. Durch systematische Variation der chemischen Zusammensetzung und detaillierte physikalische Untersuchungen landete Henry Bosch schließlich bei einer



Die neuen Wärmedämmstoffe werden bei extremen Temperaturen von über 1300 Grad getestet

grad wiederum spart Kosten und schon die Umwelt. Denn geringerer Brennstoffverbrauch heißt auch, dass weniger des – als Treibhausgas bekannten – Kohlendioxids in die Atmosphäre gelangt.

Heutige Turbinen können bei Temperaturen bis etwa 1.200 Grad Celsius betrieben werden. Wird es heißer,

Handvoll Verbindungen. Aus dem Härtesten unter Betriebsbedingungen ging dann der aussichtsreichste Kandidat hervor: Neodymzirkonat im Doppelpack mit YSZ ist dem konventionellen YSZ deutlich überlegen. Es kann bei einer hohen Lebensdauer Temperaturen von bis zu 1325° Celsius verkraften - 100 Grad mehr

Dr. Tobias Repmann (rechts) zeigt mit seinem Kollegen Dr. Bernd Rech eines der neuen Jülicher Solarmodule.



als die heute üblichen Turbinen. Was dies bedeutet, zeigen Schätzungen der Kraftwerksbetreiber: Demzufolge sorgt bereits eine um 50 Grad höhere Temperatur für einen um bis zu vier Prozent höheren Wirkungsgrad. Das wiederum spart – je nach Kraftwerkstyp – mehrere hunderttausend Euro Brennstoffkosten pro Jahr. Bis zu 48.000 Tonnen weniger Kohlendioxid würden etwa bei einem kohlebefeuerten 240 MW-Kraftwerk in die Atmosphäre gelangen.

### Solarstrom zum kleinen Preis

Doch Erdöl-, Erdgas- und Kohlevorräte werden nicht ewig reichen. Zu den umwelt- und klimafreundlichen Energie-Alternativen, an denen heute geforscht wird, gehört die Photovoltaik. Trotz erster Markterfolge steckt die breite Nutzung dieser erneuerbaren Energie noch in den Kinderschuhen, denn Solarzellen sind für viele Anwendungen noch zu teuer. Dabei versprechen Dünnschicht-Solarzellen vergleichsweise geringere Kosten als herkömmliche kristalline Solarzellen. Zudem können sie auf großen Flächen und vielen Materialien, wie biegsamen Kunststoffen, hergestellt werden. Noch allerdings ist der Wirkungsgrad der kristallinen Solarzellen höher.

Den Wirkungsgrad der Dünnschicht-Solarzellen zu verbessern und gleichzeitig Wege zu kostengünstigen, an-

wendungsreifen Solarmodulen aufzuzeigen – daran hat Dr. Tobias Repmann in seiner Doktorarbeit erfolgreich gearbeitet.

Sein Ergebnis: industrienahe hergestellte Prototypen 30 mal 30 Zentimeter großer Solarmodule, die amorphes und mikro-kristallines Silizium enthalten – mit einem um 30 bis 50 Prozent höheren Wirkungsgrad als kommerziell erhältliche Module, die nur amorphes Silizium nutzen.

Auf dem Weg dorthin hat Tobias Repmann am Jülicher Institut für Photovoltaik zunächst einen Prozess entwickelt, mit dem er Schichten aus mikrokristallinem Silizium schnell und mit gleichbleibend guter Qualität auf bis zu 30 mal 30 Zentimeter großen Flächen herstellen kann. Dann hat der 32-jährige Elektrotechniker einzelne kleinflächige Solarzellen aus mikrokristallinem Silizium und Tandem-Solarzellen hergestellt und deren Wirkungsgrad optimiert. In solchen Tandemzellen sind zwei Solarzellen – eine aus amorphem und die andere aus mikrokristallinem Silizium – übereinandergestapelt. In einem nächsten Schritt schließlich gelang es ihm dann, erste großflächige Prototypen dieser Tandem-Solarmodule auf 30 mal 30 Zentimeter großen Gläsern zu realisieren. Diese Fertigungsgröße stellt einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu industriellen Solarmodulgrößen von etwa einem Quadratmeter dar.

Forschungszentrum Jülich



Bei einem Kind kann bereits der Verzehr von fünf bis zehn Bittermandeln zum Tod führen. Verantwortlich dafür sind Zyanid-Verbindungen, die im Körper in hochgiftige Blausäure umgesetzt werden. Auch Nutzpflanzen wie Aprikosen oder Bohnen enthalten Zyanide. In der Industrie werden Zyanide bei der Stahlhärtung und beim Korrosionsschutz eingesetzt. Jetzt gibt es ein „Frühwarnsystem“ für Zyanid. Jülicher und Marburger Wissenschaftler haben einen Biosensor entwickelt, der Zyanid

weit unterhalb der Giftigkeitsschwelle schnell und präzise nachweist. Der Biosensor könnte kostengünstig in der Umwelt- und Lebensmittelkontrolle eingesetzt werden. Um den vorhandenen Prototyp zur Marktreife zu bringen, suchen die Wissenschaftler noch einen Partner aus der Industrie.

Biosensoren sind Messfühler, die eine biologische Komponente, etwa ein Enzym oder ganze Zellen, einsetzen, um bestimmte Moleküle oder Substanzen zu erkennen und ihre Menge zu bestimmen. So baut das Enzym „Cyanidase“ Zyanid ab.

Die Arbeitsgruppe um Prof. Michael Schöning vom Forschungszentrum Jülich und der FH Aachen (Abteilung Jülich) und das Team von Prof. Michael Keusgen von der Universität Marburg haben dieses Enzym mit einem speziellen Halbleiterchip verbunden. Sie erhielten damit für das Zyanid, das von der Cyanidase zer-

legt wurde, ein messbares elektrisches Signal und damit einen Nachweis selbst für kleinste Mengen. „Die Halbleiterchips stehen in direktem Kontakt mit der Lösung, die auf ihren Zyanidgehalt hin untersucht werden soll“, erklärt Michael Schöning. „Die Cyanidase zerlegt das Zyanid in Ameisensäure und Ammoniak. Dadurch ändert sich der pH-Wert der Lösung. Diese Veränderung wird vom Halbleiterchip als elektrische Kapazitätsänderung registriert. Das Schlüssel-Schloss-Prinzip der Cyanidase stellt dabei sicher, dass die registrierten Substanzen wirklich aus Zyanid entstanden sind und nicht aus irgendeiner anderen Quelle stammen.“

Bei dem gemeinsamen Projekt sind die Jülicher Forscher für die Fertigung der Halbleiterchips mit einer speziellen „EIS-Schichtstruktur“ zuständig. EIS steht für Elektrolyt, Isolator und Silizium. Die Marburger

Wissenschaftler kümmern sich um die Cyanidase. Als Wirtsorganismus für die „Produktion“ der Cyanidase diente den Forschern das Darmbakterium *Escherichia coli*. Die genetische Information zur Herstellung der Cyanidase stammt aber ursprünglich von *Pseudomonas*-Bakterien, die typischerweise im Boden vorkommen. Da sie dort mit allen möglichen Nahrungsquellen zurechtkommen müssen, haben diese Bakterien im Laufe der Evolution die Fähigkeit entwickelt, Zyanid als Energiequelle zu nutzen.

Für einen erwachsenen Menschen ist die Aufnahme von etwa 50 Milligramm Zyanid tödlich. Der von Schöning und Keusgen entwickelte Biosensor spricht bereits auf den Millionstel Teil dieser Menge an. Ein weiterer Vorteil des Sensors ist, dass er keine aufwändige Vorbereitung der Proben verlangt.

*Forschungszentrum Jülich*

## Biosensoren

# Frühwarnsystem für Zyanid-Gifttod

## Forschungs- und Wissenstransfer

# Aktualität – ein entscheidender Faktor im Wettbewerb

Der Wettbewerbsdruck auf die mittelständische Industrie ist in den letzten Jahren enorm gestiegen. Die Produktionszyklen werden immer kürzer, die Anforderungen an die Produkte immer größer. Damit steigt das Bedürfnis nach aktueller und hochwertiger Information. Sie schafft im Wettbewerb einen entscheidenden Vorteil. Die Informationsbeschaffung ist somit ein essentieller Prozess in der Entwicklung neuer Produkte. Fehlendes Wissen über den Stand der Technik oder Marktuntersuchungen können weitreichende Folgen für ein Unternehmen haben.

Die Hochschulbibliothek der Fachhochschule Münster stellt ein vielfältiges Dienstleistungs- und Schulungsangebot für die Informationsbeschaffung bereit. In zahlreichen Fachdatenbanken können sowohl technische Literatur als auch Fakten recherchiert werden. Die Hochschulbibliothek verfügt für die ingenieur-

wissenschaftlichen Fächer auch über eine umfangreiche Normensammlung. Für den Fachbereich Wirtschaft stehen dementsprechend Wirtschaftsdatenbanken mit Markt- und statistischen Daten zur Verfügung. Neben den Recherchen vor Ort können kostenpflichtige Recherchen in Auftrag gegeben werden.

Viele dieser Datenbanken setzen spezielle Kenntnisse für die Benutzung voraus, so dass einige der Datenbanken nur im Wege der Auftragsrecherche zur Verfügung stehen, so zum Beispiel die Patentdatenbanken. Innerhalb der Hochschulbibliothek ist Herr D. Schwartz für den Bereich der Informationsvermittlung und der Patentrecherche zuständig. Dieses Angebot ist aber durch die „Zeitschriftenkrise“ der letzten Jahre in ihrem Bestand gefährdet. Es drohe nach dem Desaster im Schulbereich, welches die Pisastudie offenbarte, nun ein „Informationsgau“ im Bereich der wis-

senschaftlichen Informationsversorgung, denn die Bibliotheksetats stagnieren seit Jahren. Nicht nur diese Etats sind von Einsparungen betroffen. Insgesamt liegt Deutschland bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung nicht in der Spitzengruppe, wie die aktuellen Zahlen in der Studie „Perspektive Deutschland“ 2003 belegen.

Einschnitte können von den Hochschulen nur mit Kooperationen und Partnern aus der Unternehmerschaft aufgefangen werden. Deshalb hat die Fachhochschule Münster die Transferagentur der Fachhochschule Münster GmbH gegründet, um langfristige und strategische Kooperationen zwischen den Unternehmen aus der Region und der Hochschule aufzubauen. Der Geschäftsführer der Transferagentur, Carsten Schröder, sieht die Hochschule als „wichtigen Partner für Unternehmen, die auf Grund der kürzerer Produkt- und Technologielebenszyklen

einen immer größeren Innovationsbedarf haben“. Eine intensive Zusammenarbeit mit Unternehmen aus der Region dient beiden Partnern: Die Hochschule kann ihre Studierenden mit hohem Anwendungsbezug und großer Aktualität ausbilden. Denn durch Forschungsprojekte erfährt sie von Tendenzen am Markt. Unternehmer haben direkten Zugriff auf Wissen und Know-how, ob auf moderne Laborgeräte, forschungs- und erfahrungsbereite Professoren oder hochqualifizierte Absolventen. Für diese Aufgaben benötigt die Hochschulbibliothek Unterstützung von Unternehmen – entweder direkt durch das Sponsoring einer Datenbank, bestimmter Zeitschriften o.ä. oder durch Spenden.

Weitere Informationen zu der Hochschulbibliothek der FH Münster finden Sie unter <http://www.fh-muenster.de/BIBL> und zu der Transferagentur unter <http://www.transfer.fh-muenster.de>.



Das Hochregallager hat 30.560 Palettenstellplätze.

Mussten bisher auf Grund fehlender Lagerkapazitäten im Werk Hilstrup circa 5.000 Tonnen Lack-Produkte in externen Lagern zwischengelagert und für den Transport zum Kunden wieder ins Werk zurücktransportiert werden, so werden ab Juli 2004 in dem Lager auf dem Werksgelände in Münster-Hilstrup auf 30.560 Palettenstellplätzen insgesamt etwa 12.600 Tonnen Fahrzeugserienlacke, Autoreparaturlacke und Industriellacke gelagert. „Pro Jahr wird der Durchsatz etwa 110.000 Tonnen Stückgut betragen. Dies sind pro Tag rund 2.000 Palettenbewegungen“, erläuterte Werkleiter Dr. Gerd Kissau. Dadurch können drei Ausweichlager aufgelöst werden und es entfallen etwa acht Prozent der derzeitigen Lkw-Transporte.

In dem neuen Distributionszentrum, das zwei große Bereiche, das Hochregallager sowie die Kommissionier- und Verladezone umfasst, werden zukünftig 62 Mitarbeiter in zwei Schichten arbeiten, weitere 15 werden in der Versanddisposition beschäftigt sein. Das Hochregallager mit Abmessungen von 34 Meter Höhe, 119 Meter Länge und 45 Meter Breite arbeitet „mannlos“ bei der Ein- und Aussteuerung der Paletten. Die vollautomatisierten Arbeitsgänge werden in einer zentralen Mess- und Steuerwarte überwacht. Die Waren werden mit einer Transport-

geschwindigkeit von 3 m/sec über zwei Schleusen ein- und ausgelagert. Die Schleusen sind notwendig, weil die Hochregalanlage mit besonderen Sicherheitsvorrichtungen ausgerüstet ist.

### Innovatives Sicherheitskonzept

Gefahrstofflager sind in der Regel kleinräumig, damit sie im Brandfall schnell und einfach zu löschen sind. Sie lassen sich aber nicht automatisieren. Deshalb wurde für dieses große Lager von 180.000 m<sup>3</sup> umbautem Raum ein für die Chemieindustrie völlig neues Sicherheitskonzept entwickelt. In diesem Gebäude liegt der Sauerstoffgehalt statt bei 21 Prozent nur bei 13 Prozent. Die Sauerstoffreduzierung wird durch Zufuhr von Stickstoff erzielt und bedingt, dass in dieser Atmosphäre jede offene Flamme sofort erlöscht. Über eine Vielzahl von Sensoren wird die Atmosphäre ständig überwacht. „Für Wartungsarbeiten können Mitarbeiter jedoch bis zu zwei Stunden ohne Atemschutz dort arbeiten. Dies ist aus Sicht der Arbeitsmediziner unbedenklich“, erklärte Dr. Peter Bachhausen, Leiter Sicherheit und Umweltschutz der BASF Coatings. Damit das Lager auch dicht ist, wurde das gesamte Gebäude auf eine

# Werkslogistik Neue Lagertechnik

Mit der Inbetriebnahme des neuen vollautomatischen Hochregallagers wird ein zentraler Baustein der neuen Werkslogistik bei der BASF Coatings AG in Münster umgesetzt. In dem Hochregallager wird ein weltweit bisher einmaliges Sicherheitskonzept in der Chemieindustrie realisiert. Das Lager ist durch eine sogenannte Permanent-Inertisierung gegen Brand geschützt. Anfang Mai stellte die BASF Coatings das neue Distributionszentrum, eine Investition von rund 20 Millionen Euro, der Presse vor.

Betonplatte gestellt, unter der eine dauerbeständige Spezial-Dichtungsfolie liegt. Zudem erhielt die Fassade eine luftdichte Konstruktion aus Stahlsandwich- und Glaswandelementen. Im Kommissionier- und Ver-

dem Prinzip „zweistufig Ware zum Mann“ und nicht wie bislang „Mann zur Ware“ werden lange Wege und Arbeitsgänge vermieden. Über Gurtförderer von insgesamt 210 Meter Länge werden die Kundenbestel-



Über diese Förderanlage gelangen die Gebinde in den Kommissionierbereich.

ladebereich vermeidet eine Sprinkleranlage den Ausbruch eines Brandes. Zusätzlich verhindert ein stündlich 2-facher Luftwechsel die Bildung eines explosiven Luftgemischs. Nach

lungen nach vorgegebenen Packmustern auf 27 Kartonrutschen verteilt angeliefert und dort von dem Mitarbeiter auf die Palette gestellt. (AJA)

# Der preußische Lokomotivkönig

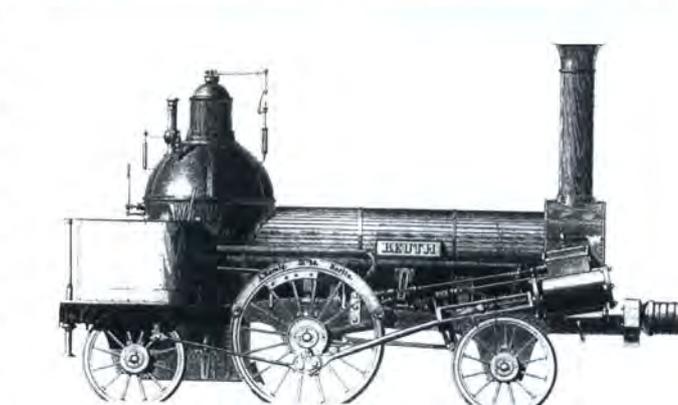
In Berlin-Mitte und Reinickendorf tragen zwei Straßen und der Borsigdamm achtungsvoll den Namen des Mannes, an dessen 200. Geburtstag zu erinnern, es durchaus lohnt. Im Ehrensaal des Deutschen Museums ist sein Portrait-Relief mit dem Begleittext versehen: „Seiner Maschinenfabrik gelang der Bau des Dampfwagens in einer Vollendung, welche der jungen deutschen Technik zu siegreichem Wettlauf Vorbild wurde“.

Johann Karl Friedrich August Borsig wurde am 23. Juni 1804 als Sohn eines Zimmermanns in Breslau geboren und hatte die „Königliche Bauhandwerksschule“ seiner Vaterstadt als Zimmermannslehrling absolviert. Das Abgangszeugnis aus dem Jahre



August Borsig (23.06.1804 in Breslau – 06.07.1854 in Berlin)

1823 bescheinigte ihm: „Sein Fleiß und seine Fortschritte in dem Unterricht der schönen und städtischen Baukunst wie auch im besonderen Unterricht der Mechanik waren be-



Borsigs 24. Lokomotive „Beuth“, Sammlung Herbst

sonders lobenswert.“ Damit war Borsig „der Tüchtigste und Beste“, der von der Provinzialregierung in Breslau im Jahre 1823 als Stipendiat zur weiteren Ausbildung an die erst zwei Jahre zuvor von Peter Christian Wilhelm Beuth zu Berlin gegründete „Königlich-Technische Schule“ entsandt werden konnte.

Mit diesem ersten Anschluss Preußens an die europäische Industrialisierung erwarb sich Beuth den Ruf des „Vater der Ingenieure“. Er hatte bei Gründung der im ehemaligen Palais Kreutz in der Klosterstraße gelegenen „Technischen Schule“ mit vier Lehrern und 13 Schülern begonnen und wollte anfangs mit der Begrenzung der Schülerzahl Einfluss auf die Begabtenförderung nehmen. Bereits in seiner Konzeption hatte Beuth festgelegt: „Die Disziplin ist streng. Nachlässige Schüler oder solche, die dem Unterricht nicht folgen können, werden in den ersten Monaten entlassen, damit sie die Lehrer nicht ermüden und andern kein schlechtes Beispiel geben.“ Borsig, der durchaus an Fleiß gewöhnt war, konzentrierte diesen jedoch nach eigenem

Ermessen und ganz besonders auf den neuen Werkstoff Eisen, der bereits zunehmend im Maschinenbau verwendet wurde und mit wesent-

lich besseren Eigenschaften den altergebrachten Werkstoff Holz verdrängte. Wegen mangelhafter Leistungen im Fach Chemie soll ihn Beuth im Jahre 1825 schließlich selbst ohne einen Abschluss von der Schule verwiesen haben. Borsig erhielt jedoch kurz darauf eine Stelle als Praktikant in der Berliner Eisengießerei und Maschinenfabrik von Franz Anton Egells, wo er sein Können im Umgang mit Eisen und Stahl perfektionierte. Er konnte dabei seine vielfältigen kognitiven Begabungen ungehindert und derart erfolgreich in Egells Unternehmen einbringen, dass dieser dem 23-jährigen Borsig bereits nach zwei Jahren anbot, als sein Vertreter zu arbeiten.

## Selbständiger Unternehmer

Bis zum Jahre 1836 hatte sich Borsig mit dieser Tätigkeit circa 5.000 Taler ersparen können, um in der Torstraße ein Grundstück für eine eigene Eisengießerei und Maschinenbauanstalt zu erwerben. Seinen ersten großen Auftrag über 116.200 Schrauben für die Berlin-Potsdamer Eisenbahn musste er allerdings aus finanziellen Gründen noch in provisorisch errichteten Bretterbuden erfüllen.

Am 22. Juli 1837, für Borsig das Gründungsdatum seines Unternehmens, erfolgte der erste Eisenguss. Mit den ersten deutschen Eisenbahnen war

der Bedarf an Maschinenbauerzeugnissen wesentlich gestiegen, zumal 1838 der sächsische „Dampfprofessor“ Johann Andreas Schubert mit der Lokomotive „Saxonia“ nachgewiesen hatte, dass in Deutschland gegenüber den englischen Vorbildern verbesserte Lokomotiven gebaut werden konnten.

## Der Lokomotivkönig

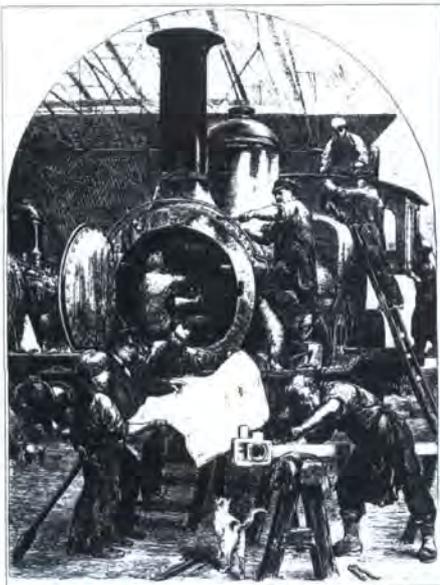
Borsig lieferte am 24. Juni 1841 seine erste Lokomotive, die „Borsig“. Damit gelang ihm der entscheidende Durchbruch in der bislang von englischen Lokomotiven beherrschten preußischen Eisenbahngeschichte. Borsig schuf damit die Grundlage seines späteren Rufs als „Preußischer Lokomotivkönig“.

Am 23. Oktober 1842 kam die Inbetriebnahme der bis zu 36 Meter hohen Wasserfontäne im Park von Sanssouci hinzu, für die Borsig die Maschinen- und Pumpenanlage im königlichen Auftrag geschaffen hatte. Im Jahre 1840 waren ihm 25.000 Taler bewilligt worden, diesen langgehegten Wunsch des Preußischen Königshauses zu erfüllen, der bis dahin bereits 17.000 Taler erfolglos verschlungen hatte. Dem damaligen Schönheitsideal folgend, wurde allerdings die als Knecht noch gering geschätzte Technik vom Königlichen Hofbauinspektor Persius hinter der Fassade eines maurischen Tempels verborgen, um keinen Stilbruch für die herrschaftlichen und kunstsinnigen Betrachter herbei zu führen. Selbst der Schornstein der „Feuermaschine“ wurde in Form eines Minaretturmes ausgeführt. Dieses kulturgeschichtlich bedeutende Denkmal ist der Nachwelt in Potsdam erhalten geblieben und präsentiert sich sorgsam restauriert als technisches Kulturgut.

Max Maria von Weber, der Sohn des Begründers der deutschen romantischen Volksoper Carl Maria von Weber, schrieb als deutscher Dichter-In-

genieur aus eigenem Erleben die authentische Schilderung August Borsigs in einem technikgeschichtlich hochinteressanten Essay. Er war, wie 90 Jahre später der Raketenforscher Wernher von Braun, während des Studiums in Berlin Praktikant bei Borsig gewesen. Von Webers Erinnerungen werfen ein bezeichnendes und unbekanntes Licht auf die Persönlichkeit August Borsig:

„Borsig, in dessen riesigen Etablissement ich während seines ersten Aufblühens als Zeichner fungierte, war



Borsigs Schmiede

eine geistig und körperlich gleich gewaltige, selbstgeschaffene, etwas grobkernig angelegte Natur. Wen er von der Höhe seiner mächtigen Schultern herab mit seinen kleinen glitzenden Augen von Kopf bis Fuß gemustert hatte, der stand da, wo er ihn hinstellte, gewiss am rechten Platze.

Es regte daher das Selbstgefühl des mächtigen Groß-Industriellen später heiter an, wenn der Geheimrat Beuth mit bevorzugten Zöglingen des „Gewerbe-Instituts“ eine Instruktionsreise durch seine treffliche Fabrik machte, und er rief einst, als er den Geheimrat wieder einmal mit Jüngern kommen sah, genügend aus: „Da kommt er, der grobe Alte, der mir gesagt hat, ich solle Schuster, aber nicht Mechaniker werden, und will seinen Jungens bei mir zeigen, wie eine ordentliche Fabrik aussieht!“

Einem jungen Ingenieur, dem er wegen seiner Talente mit Recht sehr

gewogen war, sagte er kopfschüttelnd, indem er mit dem Zollstocke die Länge einer komplizierten Formel ausmaß: „Die Formel taugt nichts, sie ist über zwei Zoll lang“ und sprach mit diesem Scherze mehr technische Weisheit aus, als in manchem Lehrbuch enthalten ist.

Bei anderer Gelegenheit, als er den trefflichen Ingenieur vor einem mit allen Zeichen der höheren Mathematik bedeckten Blatt beschäftigt sah, rief er ihm zu: „Gribel, Gribel! Sie sind wieder einmal krank!“ Und als dieser erstaunt aufblickte, sagte der Meister mit bedauerndem Blick: „Fühlen Sie’s denn nicht? Sie können ja wieder die Integralzeichen nicht halten!“

Am drastischsten aber trat Borsig’s klare Anschauung über die Arbeitsteilung zwischen Theorie und Praxis hervor, als ein damals sehr bekannter Professor der Ingenieurwissenschaft, unter dessen Leitung eine große Maschinenfabrik vor Kurzem jämmerlich

zu Grunde gegangen war, durch eine ungeschickte Äußerung einen sehr schlagenden Funken aus ihm hervorlockte.

„Vortrefflich!“ hatte der Gelehrte ausgerufen. „In Technik und Organisation ist Ihre Fabrik gleich lobenswert. Sie haben Großes geleistet. Was aber hätte erst aus einem Manne wie Sie werden müssen, wenn er im Besitze gründlicher theoretischer Kenntnisse wäre!“ – „Das will ich Ihnen sagen, Herr Professor“, hatte Borsig, ihn nach seiner Art von der Höhe seiner herkulischen Gestalt herab mit dem Blicke messend, geäußert: „Vielleicht ein großer Mann, wahrscheinlich aber ein gelehrter Hanswurst, der seinen Aktionären das Geld aus der Tasche kalkuliert.“ Sprach’s und kehrte ihm den mächtigen Rücken.“

Die weiteren Aussprüche, die August Borsig zugeschrieben werden, werfen ein bezeichnendes Licht auf solch „patriarchalisch-archetypische“ Per-

sönlichkeiten der frühen Phase der Industrialisierung vom Schlege eines „Vater Borsig“, die noch jeden Mitarbeiter und jeden Winkel und von der Konstruktion bis zur Lohnabrechnung alle Schwachstellen ihres Imperiums kannten. Sie beherrschten allerdings ihre Unternehmen nach Borsig’s Bekenntnis: „Hier gilt ein Wille, und das ist meiner!“

In Borsigs Fabrik am Oranienburger Tor befand sich ein Turm, in dessen Mauernische die Bronzestatue eines Schmiedes aufgestellt war. Der Aufforderung, das Standbild des preußischen Königs anstelle des Schmiedes aufzustellen, hielt Borsig entgegen: „Hier passt kein König her, hier ist der Schmied König!“

### Geheimer Kommerzienrat

Zur „Allgemeinen Ausstellung deutscher Gewerbezeugnisse“ des Jahres 1844 in Berlin war Borsig bereits mit seiner 24. Lokomotive vertreten, die für eine Sensation sorgte. Er hatte ihr in Dankbarkeit gegenüber seinem einstigen Lehrer den Namen „Beuth“ gegeben. Der amtliche Ausstellungsbericht stellte dazu fest: „Vor allem hat August Borsig in Berlin das ihm geschenkte ehrende Zutrauen gerechtfertigt. Aus seinen

Königlichen Geheimen Kommerzienrat ernannt.

Borsig galt zu dieser Zeit bereits als der reichste Mann in Berlin, um dessen damals prachtvolle Villa und Park ihn selbst der preußische König beneidete.

Vor 150 Jahren, am 6. Juli 1854, erlag Borsig auf dem Höhepunkt seines Schaffens und kurz nach seinem 50. Geburtstag einem Herzschlag. Doch auch Franz Anton Egells, sein Lehrmeister in Berlin, verstarb vor 150 Jahren am 30. Juli 1854.

August Borsig wurde unter großer Anteilnahme auf dem Dorotheenstädtischen Kirchhof beigesetzt. Sein Grabmal schmückt eine von dem deutschen Bildhauer und Hauptmeister des Klassizismus Christian Daniel Rauch im Jahre 1855 geschaffene Borsig-Büste.

August Borsigs Sohn August Julius Albert (7. März 1829 bis 10. April 1878) setzte seines Vaters Werk sehr erfolgreich fort. Als im Jahre 1858 die 1000. Borsig-Lokomotive vollendet wurde, gestalteten sich diese Feierlichkeiten zu einem regelrechten Berliner Volksfest.

Das Unternehmen beschäftigte mit den Borsigwerken in Schlesien bis zu 6000 Mitarbeiter. Der „Borsigplatz“ in Dortmund ist allerdings schon Albert Borsig gewidmet, der im Jahre 1871 die Maschinenfabrik Deutsch-



Relief am Berliner Beuth-Denkmal „Die Eisenindustrie“, Bildmitte August Borsig und Franz Anton Egells

Werkstätten sind binnen wenigen Jahren eine Folge von Lokomotiven hervorgegangen, deren jede die nächstvorhergehende durch neuangebrachte Verbesserungen übertraf.“

Die fünfhundertste Lokomotive, die wie Borsigs Erste den Namen „Borsig“ trug, wurde am 25. März 1854 gefeiert und August Borsig im Auftrage des preußischen Königs zum

land (MFD) gründete, die 1911 ein Tochterunternehmen des Hoesch-Konzerns wurde.

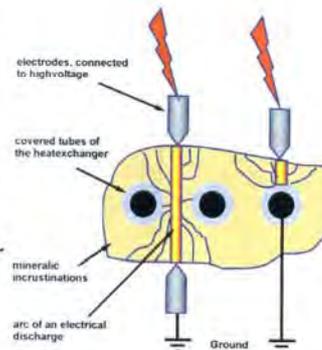
Am 14. Juni 2004 bieten der Bochumer und der Westfälische BV im gemeinsamen Arbeitskreis Technikgeschichte die Vortragsveranstaltung „Zum 200. Geburtstag des Lokomotivkönigs August Borsig“ an. Autor: PD Dr. Dr. Hartmut Herbst, Witten

## Zum Nutzen einer Technik am Rande des Machbaren

Die Hochleistungspulstechnik wird heute in der Medizin zum Zertrümmern von Nierensteinen, für Blitzlampen oder in der Werkstofftechnik zum berührungslosen Umformen von Rohren oder zum gepulsten Entkernen komplizierter Gussteile eingesetzt. In Forschungsvorhaben werden neue Ideen erprobt wie das Reinigen von Wärmetauschern oder die Nutzung von Drahtexplosionen zum schnellen Umformen großer Bleche.

Ob die Hochleistungspulstechnik mit dem Marx-Generator 1923 oder mit dem Magnetflusskompressor 1952 (Andrej Sacharov) begann, mag offen bleiben. Klar dürfte jedoch sein, dass mit dieser Technik der Rand des technisch Machbaren erreicht werden kann. In ihrer extremsten Form werden im Pico- bis Millisekundenbereich Strompulse bis 100 MA, Magnetfelder über 1000 Tesla, Leistungsdichten von GW/cm<sup>2</sup>, Druckpulse von 100 GPa erzeugt. Diese unvorstellbar hohen Werte werden allerdings nur bei physikalischen Grundlagenexperimenten genutzt, bei denen die Eigenschaften von Materialien untersucht werden und bei denen die verwendeten Gerätschaften zuweilen auch nur für ein einziges Experiment ausgelegt sind.

**Bild 1: Ein elektrischer Lichtbogen wird zwischen zwei Elektroden oder zwischen einer Elektrode und dem zu reinigenden Rohr gezündet. Dabei durchschlägt er die Verkrustung und sprengt sie zentimeterweise ab. Der automatisierbare Vorgang muss so lange wiederholt werden, bis das Rohr vollständig gereinigt ist.**



Für kommerzielle Anwendungen der Hochleistungspulstechnik sind derart extreme Leistungen allerdings weder machbar, noch sinnvoll nutzbar. Unter Berücksichtigung von Lebensdauer und Kostenfragen sind die genannten Werte um mindestens zwei Größenordnungen geringer anzusetzen. In der Regel werden kommerzielle Verfahren der Hochleistungspulstechnik bei der Behandlung organischer und anorganischer Materialien oder Substanzen eingesetzt. Funktion, Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit weiterer Verfahren werden derzeit in Forschungsvorhaben geklärt: elektromagnetisches Umformen großer Bleche, elektrisch gepulste Behandlung von Abwässern oder von industriell weiterverwertbaren biologischen Materialien, „sprengstofffreies“ Sprengen oder die Rauchgasreinigung. Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren ist stets, dass chemische oder mechanische Verfahren hierfür nicht oder nur unvorteilhaft verwendet werden können. Zumeist lässt sich die Wirtschaftlich-

keit in Kombination mit einer Automatisierung erzielen. Problematisch ist dabei unter anderem, dass in der heutigen Zeit eine sofortige Rentabilität erwartet wird und nicht erst eine Rentabilität nach zwei oder drei Jahren.

### Anbackungen absprengen

Am Institut für Energiesysteme und rationelle Energieverwendung der Fachhochschule Gelsenkirchen befasst sich das Labor für Hochspannungs- und Hochleistungspulstechnik intensiv mit Anwendungen der Hochleistungspulstechnik. Dabei werden sowohl technische als auch wirtschaftliche Fragestellungen behandelt. Als Beispiele seien genannt: Abwasserbehandlung, Entfernung mineralischer Anbackungen, gepulste Beschleunigung großer Massen, elektromagnetische Umformung gut leitfähiger Metalle.

Die Erfahrung mit diesen Projekten zeigt, dass die besten Ideen für Anwendungen hoher elektrischer Leistungspulse nahezu ausschließlich von Nicht-Elektrotechnikern stammen. So konnte die Idee zu einem Forschungsprojekt zur Entfernung mineralischer Anbackungen in Dampfkesseln großer Kraftwerke nur deswegen initiiert werden, weil Mitarbeiter eines Energieversorgungsunternehmens durch die Vorführung elektrischer Drahtexplosionen hierzu erst inspiriert wurden. Im

Rahmen dieses Forschungsprojektes soll unter anderem untersucht werden, ob die Reinigung stark verunreinigter Kraftwerkskessel beschleunigt werden kann, wenn statt der herkömmlichen, mehr bergmännischen Vorgehensweise ein automatisiertes Elektropulsverfahren eingesetzt wird. Dabei werden die den Wärmetauscherrohren anhaftenden mineralischen Anbackungen mit Hilfe stromstarker Lichtbögen elektrisch durchschlagen und lokal abgesprengt (Bild 1). Im Labor wurden zur Untersuchung dieser Möglichkeit verschiedene Labormuster und ein Versuchs-Handapparat (Bild 2) gebaut, um sowohl die erforderlichen elektrischen Parameter des Verfahrens zu ermitteln als auch dessen Einsetzbarkeit im Handbetrieb zu untersuchen.

Die Nutzung von Drahtexplosionen zur Hochgeschwindigkeitsumformung großer Bleche ist ein weiteres Thema, zu dem in Gelsenkirchen Überlegungen angestellt werden. Prinzipiell wird dabei ein unter Wasser befindlicher Draht mit Hilfe eines hohen gepulsten Stromes so rasch aufgeheizt, dass er nach kurzem Durchlaufen der schmelzflüssigen Phase explosionsartig verdampft. Der Impuls der durch das Wasser laufenden und auf das umzuformende Blech auftreffenden Stoßwelle beschleunigt dieses dann auf kurzem Wege auf eine derart hohe Geschwindigkeit, dass es mit Hilfe einer Matrix umgeformt werden kann. Von der prinzipiell bekannten Idee über anwendungsnähere Ideen bis hin zur anwendungsgauglichen Umsetzung in der Serienproduktion von Blechen dürfte es allerdings naturgemäß noch ein langer Weg sein.

Weitere Informationen zur Hochleistungspulstechnik finden Sie unter: <http://www.pulsed-power.de> [http://193.175.196.46/ht\\_lab/index.html](http://193.175.196.46/ht_lab/index.html) bzw. <http://www.pulsed-power.de/labor>

Autor: Prof. Dr.-Ing. Markus J. Löffler, Institut für Energiesysteme und Rationelle Energieverwendung, Fachhochschule Gelsenkirchen



**Bild 2: Elektrotechnik-Student Mirko Wötzel am Versuchs-Handapparat (1 – Ladegerät, 2 – Kondensator-Schalter-Einheit, 3 – Handapparat)**

## Messtechnik

# Ein integriertes Konzept

Messtechnisch wichtige Aufgabenstellungen finden sich regelmäßig in allen Phasen des Produktentstehungsprozesses von der Produktplanung bis zum Vertrieb. Daher ist der Einsatz einer aussagefähigen Messtechnik zusammen mit einem fundierten Messtechnik-Know-how für



die Beurteilung messtechnisch relevanter Eigenschaften zu jedem Zeitpunkt des Produkterstellungsprozesses zwingend notwendig.

Das Lüdenscheider Kalibrierlabor Kalibrix GmbH entwickelte in Zusammenarbeit mit dem Messtechnik-Spezialisten Steinbach das offene Messtechnik-Konzept „Measure & More“.

Wie kam es zu diesem Konzept? Im Rahmen einer Marktanalyse stellte Kalibrix fest, dass neben dem eigenen Dienstleistungsspektrum aus Kalibrier-, Reparatur- oder Vermessungsdienstleistungen konventionelle und hochwertige Messtechnik-Hardware zu einem marktgerechten Messtechnik-Angebot gehört, insbesondere dann, wenn viele Kunden vor dem Hintergrund der Rückbesinnung auf ihre Kernkompetenzen zunächst die Prüfmittelüberwachung und in einem zweiten Schritt die Messtechnik als Ganzes zu einem Spezialisten ausgliedern. „Allerdings sollte man nicht den Fehler begehen, eine externe Alternative ausschließlich unter Kostengesichtspunkten zu beurteilen. Erst wenn die dazugehörige Dienstleistungsqualität in Form eines abgerundeten Service-Pakets stimmt, geht auch die Rechnung des Kunden auf!“ lautet das Fazit von Heinz Schulte, Geschäftsführer von ECO Schulte, einem Hersteller von

Beschlag- und Türschließersystemen aus Menden, der sich für die Outsourcing-Alternative in der Messtechnik entschieden hat. Schulte schätzt die Kombination aus Kalibrierung, Reparatur und Messmittel-Versorgung aus einer Hand.

In Luckenwalde hat Kalibrix, ein Messtechnik Kompetenzzentrum errichtet, um die Servicenähe in den neuen Bundesländern und im angrenzenden Ausland zu optimieren und den aktuellen Kalibrierumfang auf DKD-Niveau zu erweitern. Dort wird aber nicht nur kalibriert, sondern auch vermessen. Auf Zeiss und Mitutoyo Equipment können Muster oder Teile mit komplexen Geometrien und Formen bis zu einer Größe von maximal 1.000 x 1.600 x 600 mm vermessen werden. Ein Angebot, dass sich an verschiedene Kunden aus unterschiedlichen Branchen (z.B. Maschinenbau, Gummi, Kunststoff, Metallbearbeitung, Fahrzeug- und Modellbau) wendet. Ein zweiwöchentlicher Shuttle-Service zwischen den Standorten macht dieses Ange-



bot auch für Kunden aus NRW sehr interessant.

Das Konzept „Measure & More“ wird zukünftig weiter ausgebaut, insbesondere im Hinblick auf elektronische Anbindungen der Kunden. Derzeit bereitet man in einem vom Land Brandenburg und der EU kofinanzierten Technologieprogramm eine internetgestützte Prüfmittelüberwachungssoftware vor sowie ein e-procurement System, das voraussichtlich ab September/Oktober 2004 verfügbar ist.

Nähere Informationen findet man unter [www.kalibrix.de](http://www.kalibrix.de)!

## Marketing

# Jetzt fliegt der Papagei

Ein blau-weiß-gelber Ballon mit dem Glasurit Logo, dem bunten Papagei, fliegt jetzt für die Glasurit GmbH, ein Unternehmen der BASF Coatings AG. Der neue Heißluftballon der Experten für die Autoreparaturlackierung ist für drei Jahre Glasurit-Eigentum und wird in erster Linie für Kundenveranstaltungen eingesetzt. Mindestens 35 Starts pro Jahr sind vorgesehen.

Der Ballon besteht aus 600 Quadratmeter Nylonstoff, die ein Volumen von 3.000 Kubikmeter fassen. Die Höhe, vom Korb bis zur Spitze gemessen, beträgt 23 Meter. In dem Korb können vier Personen mitfah-



ren. Bevor der Ballon zu einer ausgiebigen Jungfernfahrt startete, wurde er, der Tradition folgend, durch einen Münsteraner Pfarrer getauft.

Informationen: [www.glasurit.com](http://www.glasurit.com)

## Energietechnik

# E.ON Energie und Ruhrgas bündeln Ressourcen

Die Ingenieurgesellschaften E.ON Engineering GmbH, Gelsenkirchen, und Pipeline Engineering GmbH, Essen, fusionieren zur E.ON Engineering. Das neue Unternehmen wird seinen Sitz in Gelsenkirchen haben. Notariell beurkundet wurde der Zusammenschluss am 7. Mai 2004.

Beide Ingenieurunternehmen gehören zu den größten E.ON-Tochtergesellschaften, E.ON Energie AG und Ruhrgas AG. Bis Anfang Juli sind mit dem Umzug der PLE von Essen nach Gelsenkirchen alle mit dem Zusammenschluss verbundenen Aktivitäten abgeschlossen. Mit insgesamt über 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stellt das Zusammengehen ein klares Bekenntnis zum Standort Gelsenkirchen und zum Ruhrgebiet dar. Das Leistungsspektrum der neuen E.ON Engineering und ihrer sechs Tochtergesellschaften mit insgesamt

mehr als 800 Mitarbeitern in Deutschland, den Niederlanden und den USA umfasst alle Facetten des Engineerings von der Vorentwicklung bis zur Bauleitung und Inbetriebnahme von Energieerzeugungsanlagen sowie Übertragungs- und Verteilanlagen für Strom und Gas im In- und Ausland. Das Produktspektrum reicht dabei von Kleinanlagen für die regenerative Energieerzeugung wie Biomasse-, Solar-, Geothermie-, Wind- und Wasserkraftanlagen bis hin zu fossil betriebenen Großkraftwerken (GuD und Kohle), Hochdruck-Pipelines, Gasverdichterstationen und Gas-Speicheranlagen. Neu hinzu kommt der Ausbau des Know-hows im Kernkraftsektor vor dem Hintergrund des geplanten Ausstiegs aus der Kernenergie und des notwendigen Rückbaus der Anlagen.

220.000 Euro Einsparung – das ist die beeindruckende Zwischenbilanz zur Projekthalbzeit bei Ökoprofit Märkischer Nordkreis. Seit 6 Monaten erarbeiten 12 Unternehmen aus Balve, Hemer, Iserlohn und Menden Maßnahmen zur Energieeinsparung und Kostenreduzierung. Im Hause der Fa. Keuco GmbH & Co. KG in Hemer präsentierten die Projektteilnehmer im April ihre Ergebnisse der Presse. Mit einfachen Maßnahmen, wie Bewegungsmeldern für die Beleuchtung oder aber auch kompletten Neuentwicklungen, wie der Kühlung einer Galvanik, bewiesen die Unternehmen, dass sich trotz bereits hoher Umweltstandards noch Einiges bewegen lässt. Da dadurch nicht nur die Umwelt geschont, sondern gleichzeitig auch noch Kosten gespart werden, ist das Projekt in doppelter Hinsicht ein Erfolg für die Teilnehmer. In nahezu allen Unternehmen werden zudem Maßnahmen zur Abfallreduzierung eingeleitet. Alle Firmen unterstrichen die positiven Aspekte, die das Projekt auf die Mitarbeitermotivation hat, denn zahlreiche Verbesserungen wurden in Mitarbeiterbefragungen erarbeitet. Hervorgehoben wurde auch der Erfahrungsaustausch mit den Projektteilnehmern in den Workshops. Viele Maßnahmen lassen sich trotz der unterschiedlichen Branchenzugehörigkeit der Unternehmen – un-



ter anderem nehmen auch ein Altenheim und ein Krankenhaus am Projekt teil – auf die einzelnen Unternehmen übertragen. Ökoprofit wurde bereits im Jahr 2002/2003 in Iserlohn durchgeführt und ergab Einsparungen von 118 Tonnen Abfall, 970.200 kWh Energie und 37.867.000 Litern Wasser, die sich zu 423.567 Euro aufsummierten. Auf Grund der guten Ergebnisse fanden sich im gemeinsamen StädteNetz (Balve, Hemer, Iserlohn und Menden) schnell Kooperationspartner für eine Neuauflage. Die Projektleitung liegt auch in diesem Jahr bei der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Iserlohn mbH. In Kooperation mit der Südwestfälischen Industrie- und Handelskammer zu Hagen, der Stadtmarketing Balve GmbH & Co. KG, der Grundstücks- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft für die Stadt Hemer mbH, der Wirtschaftsförderungs- und Stadtentwicklungsgesellschaft Menden und

## Betrieblicher Umweltschutz 220.000 Euro gespart

der B.A.U.M. Consult GmbH startete das Verbundvorhaben am 29. September 2003 bei der Chemischen Fabrik Wocklum Gebr. Hertin GmbH & Co. KG in Balve mit der offiziellen Auftaktveranstaltung. Das StädteNetz unterstützt Unternehmen mit diesem Projekt beim betrieblichen Umweltschutz. Ziel ist es, sowohl den betrieblichen Umweltschutz zu verbessern als auch Unternehmenskos-

weltrelevanten Themen bearbeitet. Die Betriebe werden zusätzlich intensiv, individuell und fachkundig vor Ort betreut und spezifische Schwachstellenanalysen werden durchgeführt. Einig sind sich die beteiligten Kooperationspartner über den Nutzen des Projektes. „Der Wirtschaftsstandort Märkischer Kreis profitiert in hohem Maße durch die verbesserte Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen“, so Projektleiter Thomas Haude von der Gesellschaft



Projektarbeit auf dem Workshop Abfall

ten zu senken. In zehn gemeinsamen Workshops mit Themen wie Abfallmanagement, Effizienter Energieeinsatz und Umweltcontrolling werden über ein Jahr hinweg alle un-

für Wirtschaftsförderung Iserlohn. „Die Unternehmen erreichen auch durch die Auszeichnung am Projektende einen nicht zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil.“ Ausführliche Informationen gibt es auch auf der Projekthomepage unter [www.oekoprofit-](http://www.oekoprofit-maerkischer-nordkreis.de)

[maerkischer-nordkreis.de](http://www.oekoprofit-maerkischer-nordkreis.de). Kontakt: Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Haude, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Iserlohn mbH, Iserlohn, e-mail: [haude@gfw-is.de](mailto:haude@gfw-is.de)

## Weltrekord bei Hochtemperatur-Brennstoffzellen

Am Forschungszentrum Jülich bauen die Forscher Hochtemperatur-Brennstoffzellen mit Festelektrolyt (SOFCs: Solid Oxide Fuel Cells), die sich durch einen dünnen Elektrolyten und ebene Einzelzellen auszeichnen. Jetzt haben Wissenschaftler des Jülicher Instituts für Werkstoffe und Verfahren der Energietechnik und der Zentralabteilung Technologie 60 solcher Zellen zu einem Stapel (Stack) verschaltet und mit Wasserstoff so betrieben, dass an keiner Stelle 800 °C deutlich überschritten wurden. Der etwa 40 Zentimeter hohe Stack lieferte eine Leistung von 13.300 Watt. Der Brennstoff wird auf Grund der herrschenden Temperatur direkt im Stack in Wasserstoff und

Kohlendioxid umgesetzt – ein Vorteil der SOFC gegenüber anderen Brennstoffzellen-Typen. Dadurch ist die SOFC besonders effizient. Außerdem kann der Aufbereitungsaufwand für das hauptsächlich aus Methan bestehende Erdgas gering gehalten werden. Das senkt die Kosten für das Gesamtsystem und ermöglicht den Einsatz in Fahrzeugen zur Bordstromversorgung. Mit einem solchen Methan-Wasserstoff-Gemisch erreichte der Stack noch eine Leistung von 11.900 Watt.

Der Jülicher Brennstoffzellen-Stack läuft inzwischen seit über 1.100 Stunden im Dauerbetrieb. In dieser Zeit hat er nur etwa drei Prozent an Leistung verloren. „Zurückzuführen ist

das auf das Verhalten einzelner Zellebenen, weniger auf das Altern des gesamten Stapels“, berichtet Dr. Robert Steinberger-Wilckens, Leiter des Projekts Brennstoffzelle am Forschungszentrum Jülich.

Es ist das dritte Mal, dass die Jülicher Wissenschaftler eine Bestmarke vermelden. Zuletzt hatten sie vor rund zwei Jahren mit 40 Einzelzellen im Wasserstoffbetrieb 9,2 Kilowatt erzielt. „Es wäre ein Irrtum zu denken, die aktuelle Leistungssteigerung auf 13,3 Kilowatt wäre lediglich ein Resultat der Erhöhung der Zellenanzahl von 40 auf 60“, betont Steinberger-Wilckens. Denn der aktuelle Rekord wurde bei mehr als 100°C niedrigeren Temperaturen erreicht.

Damit gelang der Nachweis, dass bei gleicher Leistung mit verbesserten SOFC-Zellen die Betriebstemperatur deutlich gesenkt werden kann, um so eine längere Lebensdauer der Stacks zu erzielen. Zu diesem Fortschritt tragen auch Verbesserungen bei der Fügetechnik und der speziell in Jülich entwickelte Stahl „JS-3“ bei. Für die stationäre Stromversorgung sind Betriebszeiten von über 40.000 Stunden notwendig. Für den Einsatz in Fahrzeugen reichen dagegen 5.000 bis 10.000 Stunden aus. „Wir sind dem Ziel, solche Betriebszeiten zu realisieren, wieder ein gutes Stück näher gekommen“, freut sich Steinberger-Wilckens.

Forschungszentrum Jülich

## Literatur

# Vom Bergschüler zum Bergschullehrer

In diesem Frühjahr ist das zweite der beiden Bücher von Professor Dr. Ernst Beier, ehemals Sprecher der VDI-Region Westfalen-Ruhr, erschienen, die sich vor allem mit seiner beruflichen Entwicklung befassen. Professor Beier war Bergschüler, Bergschullehrer und schließlich Rektor der Fachhochschule Bergbau und Leiter des Instituts für Chemie der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum. Mit seinen Büchern möchte er vor allem anhand seines beruflichen Werdeganges die Entwicklung der Ausbildung für technische Berufe und technischer Studiengänge aus der Sicht des Schülers und des Lehrers darstellen. Das zweite Buch „Vom Bergschüler zum Bergschullehrer“ schließt sich bezüglich seines Lebenslaufes nahtlos an das erste an.

Ernst Beier beschreibt darin seine Erfahrungen als Schüler und Lehrer, aber auch insbesondere die 150-jährige Entwicklung des Bergschulsystems und der nachfolgenden Schulen: der Ingenieurschule für Bergwesen und der Fachhochschule Bergbau.

Er zeigt anhand seines Einsatzes für den VDI, welchen Umfang ehrenamtliche Tätigkeiten einnehmen können. In beiden Büchern kann der interessierte Leser durch das Studium der Fußnoten einiges über die Zeitgeschichte erfahren.

Sein erstes Buch „Als das Kohleöl noch floss“, in dem er vor allem seine Lehrzeit und den damals für junge Männer unabwendbaren Reichsarbeits- und Kriegsdienst beschreibt, ist in diesem Jahr neu bearbeitet in seiner 7. Auflage erschienen.

## Brennstoffzellenkongress

# Auf der f-cell wird Zukunft gemacht

Der Brennstoffzellenkongress f-cell, der in diesem Jahr bereits zum vierten Mal in Stuttgart stattfindet, hat sich als größtes Symposium Deutschlands zum Thema Brennstoffzelle etabliert. Über 500 Fachbesucher werden vom 27. bis 29. September in Stuttgart erwartet, so dass diese Veranstaltung mit ihrem hochkarätig besetzten Fachkongress und der angegliederten Messe ein Muss für alle Vertreter aus der Brennstoffzellen-Wirtschaft geworden ist. Besondere Unterstützung erfährt die f-cell von politischer Seite. Als Förderer konnten sowohl das Ministerium für Umwelt und Verkehr als auch das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg gewonnen werden. Als Veranstalter tritt die

Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) auf. Darüber hinaus haben bereits neben der DaimlerChrysler AG zahlreiche weitere Partner aus Industrie und Forschung ihre Unterstützung und Teilnahme zugesagt.

Das Forum für Produzenten und Anwender verfügt mittlerweile über eine beachtliche internationale Bedeutung. Fast 20 Prozent der vertretenen Teilnehmer kamen im vergangenen Jahr aus insgesamt 21 verschiedenen Ländern ins Haus der Wirtschaft, um sich über die aktuellen und zukünftigen Brennstoffzellen-Entwicklungen zu informieren. Kontakt: WRS, Holger Haas, Tel. 0711/22835-14, haas@region-stuttgart.de

## Ingenieur forum WESTFALEN-RUHR

für den

- Bergischen
- Bochumer
- Emscher-Lippe
- Lenne
- Münsterländer
- Westfälischen Bezirksverein

## Themenvorschau

Ingenieur forum Westfalen-Ruhr 3/2004

### Technische Gebäudeausrüstung / Bautechnik

Bauleistungen bilden in der deutschen Volkswirtschaft immer noch den umsatzstärksten Wirtschaftssektor. Bauinvestitionen, sowohl im Rohbau als auch bei der Innenausrüstung, stellen die mit Abstand größte Wertschöpfungen dar. Auch wenn oder vielleicht gerade weil die wirtschaftliche Situation seit Jahren sehr angespannt ist, sind im Bereich der Baustoffe, der Konstruktion, beim Wärmeschutz und auch für die Heizungs- und Regelungstechnik eine Vielfalt von Innovationen zu verzeichnen. Neue Baumaterialien, die Einbindung von Textilien, Verbundkonstruktionen zielen auf Dauerhaftigkeit und Wartungsfreundlichkeit. Die Klimatechnik setzt auf ökonomische und ökologische Konzepte.



In der nächsten Ausgabe des Ingenieur forum Westfalen-Ruhr berichten wir über den Einsatz von Solartechnik, Entwicklungstendenzen im Stahlbau, neue Baumaterialien, Klimatechnik und baulichen Brandschutz.

**Redaktionsschluss: 16. August 2004**

**Anzeigenschluss: 3. September 2004**

### Impressum

Ingenieur forum Westfalen-Ruhr  
Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer und Westfälischen VDI-Bezirksverein  
Herausgeber:  
Bergischer Bezirksverein, Bochumer Bezirksverein, Emscher-Lippe Bezirksverein, Lenne Bezirksverein, Münsterländer Bezirksverein, Westfälischer Bezirksverein, vertreten durch die Vorsitzenden  
Redaktion:  
Dr.-Ing. A.-S. Jandel, (AJA) V.i.S.P. Chefredakteurin, Münsterländer BV  
Theodor-Sturm-Straße 31, 48165 Münster  
Telefon: 02501 / 13692, Telefax: 02501 / 27055, e-mail: A-S.Jandel@t-online.de  
A. Zopp, Bergischer BV (ZP)  
A. Krull, Bochumer BV (ALK)  
M. Hoffmann, Emscher-Lippe BV (MH)  
W.E. Wingerath, Lenne BV (WEW)  
N.N., Westfälischer BV  
Druck:  
Hötzel, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadtlohn  
Anzeigenverwaltung:  
Hötzel, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadtlohn, Telefon: 0 25 63 / 929-200, Telefax: 02563 / 929-900  
Es gilt die Anzeigenpreisliste vom Januar 2001.  
Auflage:  
13.500 tatsächlich verbreitete, 12.100 abonnierte Auflage  
Druck auf chlorfrei gebleichtem Papier  
Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 3,00 Euro inkl. MwSt. und Versand, Mitglieder der o.g. VDI BV erhalten das Ingenieur forum Westfalen-Ruhr im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Nachdruck und Speicherung, auch in elektronischen Medien, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und unter voller Quellenangabe. Keine Haftung für unverlangte Einsendungen.

Sie brauchen richtig großen Druck?  
Wir haben ihn!

0 25 63 / 929 100

 **Hötzel, RFS & Partner**  
Druckerei, Verlag, Werbeagentur GmbH

Die überallste Druckerei, wo gibt,



Laden Sie Ihren  
**Druck**  
ruhig bei uns ab!

- Druckerei • Werbeagentur
- Verlag • Informationstechnik

 **Gutenberghaus**  
Boschstraße 1 • 48703 Stadtlohn  
Tel. 0 25 63 / 929 100

 [www.Gutenberghaus.de](http://www.Gutenberghaus.de)  
Boschstraße 1 • 48703 Stadtlohn  
Tel.: 0 25 63 / 929 100 • Fax: 0 25 63 / 929 929

**Think bigger!**

Großformatdruck aus dem Gutenberghaus