VDI Verein Deutscher Ingenieure

Ausgabe 2/2006
H 45620

Ingenieur Forum WESTFALEN-RUHR

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

Bezirksverein

Schwerpunkt-Thema: Energiewirtschaft

Außerdem:

- Strohheizung
- Erdwärme
- Strommarkt

IFWR · Theodor-Storm-Str. 31 · 48165 Münster

Ingenieur forum WESTFALEN-RUHR

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

Themenvorschau 2006

❑ Juni 2006

Klima/Wetter

- Klimaforschung – Szenarien, Prognosen
- Bedrohungen durch Naturkatastrophen
- Klimaschutz – Emissionen /Reduzierung
- Wettervorhersagen

Redaktionsschluss: 12. Mai 2006
Anzeigenschluss: 28. Mai 2006

❑ September 2006

Luft- und Raumfahrt

- Flugzeugbau – moderne Werkstoffe
- Forschung im Weltall
- Satelliten – Technik und Nutzung
- Bemannte Raumfahrt

Redaktionsschluss: 14. August 2006
Anzeigenschluss: 24. August 2006

❑ Dezember 2006

Mikrosystemtechnik

- Technologien
- Mikrowerkstoffe
- Mikroreaktoren
- Wirtschaftliche Perspektiven

Redaktionsschluss: 14. November 2006
Anzeigenschluss: 28. November 2006

Änderungen vorbehalten

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

Die Energiewirtschaft sieht sich großen Herausforderungen gegenüber, denn in den nächsten 20 Jahren, so sagen die Prognosen, wird der Energiebedarf weltweit um 60 Prozent steigen. Die Erzeugung dieser Energie soll dabei sowohl umweltfreundlich als auch zuverlässig und wirtschaftlich sein. Regenerative Energien decken derzeit aber nicht mehr als 15 Prozent des benötigten Strombedarfs. Deshalb wird nach Ansicht von Prof. Dr.-Ing. Klaus Riedle, Leiter des Geschäftsgebiets Products bei Siemens und Vorsitzender der VDI-Gesellschaft Energietechnik, die Stromnachfrage nur zu erfüllen sein, wenn die fossilen Brennstoffe weiterhin einen wesentlichen Anteil an der Energierproduktion haben (VDI nachrichten 6.1.2006). Dies setzt jedoch auch voraus, dass es technisch möglich wird, die CO_2-Emissionen erheblich zu verringern und den Wirkungsgrad der Kraftwerke deutlich zu erhöhen.

Eine der Hauptaufgaben wird in Zukunft jedoch sein, laut Riedle, das Kapital zu beschaffen, mit dem die benötigten 3000 Gigawatt Kraftwerksleistung gebaut werden können, damit dann auch bezahlbarer Strom produziert werden kann. Diese Wirtschaftlichkeit ist aus politischer Sicht essentiell, um weltweit Auseinandersetzungen um Energie zu vermeiden. Denn die Entwicklung der Energiepreise sind, so haben Wissenschaftler der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover herausgefunden, von politischen und wirtschaftlichen Faktoren abhängig wie der weltweiten Finanzmarktentwicklung, der steigenden Nachfrage aus der Dritten Welt, der politischen Instabilität in den Lieferregionen, den Engpässen bei den Förder- und Transportkapazitäten, die durch fehlende Investitionen während der vorangegangenen Tiefpreisphase hervorgerufen sind, den Unsicherheiten bei der Bewertung von Reserven oder den Spekulationen, insbesondere auf dem Ölmarkt.

Die Stromerzeuger sehen sich aber nicht nur mit dem Problem der Preisentwicklung, der Stromerzeugung aus verschiedenen Quellen mit ihren unterschiedlichen Lastprofilen oder der notwendigen schnellen Bereitstellung von Reservekapazitäten konfrontiert, auch die Beschaffung der Energie nach der Öffnung des Strom- und Gasmarktes stellt sie vor neue Herausforderungen. Einige der Aspekte, die derzeit die Energiewirtschaft beschäftigen, haben wir diesmal im Ingenieur forum Westfalen-Ruhr aufgegriffen. So geht Frau Dr. Marion Kapsa, Geschäftsführerin des Elektroversorgung Beckum, in ihrem Beitrag auf die veränderten Bedingungen bei der Energiebeschaffung in einem liberalisierten Markt ein. Die unterschiedlichen Fördermodelle in der EU, mit denen alternative Energien derzeit noch gefördert werden müssen, um sie am Markt zu etablieren, hat Prof. Dr. Michael Häder von der Fachhochschule Bochum untersucht und Prof. Dr. Christoph Wetter und Dipl.-Ing. (MSc.) Elmar Brügging von der Fachhochschule Münster berichten über die Nutzung von Stroh zur Energiegewinnung.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ihre

Technikforum

Wie lange reicht das Erdöl? ____ 4

Eine Alternative zu fossilen Energieträgern ____ 5

Energieerträge sehen ____ 18

Wirtschaftsforum

Energie für die Städte ____ 8

Quoten oder Mindestpreise ____ 9

Das freie Spiel der Kräfte ____ 17

Von der Dampfmaschine zum elektrischen Klavier ____ 20

Die :dasa macht Musik ____ 21

BV forum

Aus den Bezirksvereinen ____ 12-16

Veranstaltungskalender ____ I - XVI

Energiewirtschaft

Wie lange reicht das Erdöl?

Erdöl ist auch im Jahre 2005 der Energieträger Nummer Eins gewesen. Erdöl ist allerdings ein endlicher Rohstoff, den es irgendwann in der Zukunft nicht mehr geben wird. Rückt dieser Zeitpunkt immer näher oder reichen die Vorräte bis weit in das nächste Jahrhundert hinein?

Erdölförderung in der Nordsee: die Stena-Dee-Bohrinsel Foto. Deutsche BP AG

Die Meinungen der Experten zu Thema Erdölressourcen liegen teilweise soweit auseinander wie die Entfernung der Erde zur Sonne. So sagen eine Reihe von Fachleuten voraus, dass das Erdöl schon in knapp zehn Jahren versiegen wird, aber viele behaupten genau das Gegenteil und versprechen sprudelnde Erdöl-Quellen bis Mitte des nächsten Jahrhunderts. Dennoch lassen sich bei näherer Betrachtung die verschiedenen Meinungen in drei Gruppen aufteilen. Die Pessimisten sagen das nahe Ende des Erdölzeitalters voraus, die Optimisten sehen das Ende noch in weiter Ferne und die Realisten liegen irgendwo dazwischen. Alle Meinungen basieren häufig auf der sogenannten „Peak oil"-Theorie.

Die Peak oil-Theorie

Die „Peak oil"-Theorie geht auf M. King Hubbert zurück. Der US-Geologe hat in den 50er Jahren eine modellhafte Kurve entwickelt, die die verschiedenen Phasen der Ölförderung für ein bestimmtes Ölfeld abbilden soll. Im Idealfall sei der Kurvenverlauf glockenförmig, so Hubbert. Die Kurve steige also zu-nächst steil an und falle ab einem be-stimmten Punkt steil wieder ab. Ab diesem Wendepunkt (Peak oil) seien 50 Prozent des im Feld vorhandenen Öls gefördert, d.h. Angebot und Nachfrage gingen auseinander, der Ölpreis steige. Hubberts Theorie überzeugte in der Realität. Denn an Hand dieses Kurvenmodells hatte er ziemlich exakt den Höhepunkt der US-Ölproduktion voraus gesagt. Nach seinen Berechnungen sollte dies zwischen 1965 und 1970 der Fall sein. Tatsächlich war es 1971. Deswegen ist die „Peak oil"-Theorie vor allem bei Geologen immer noch sehr beliebt.

Doch Hubberts Voraussage für den Höhepunkt der weltweiten Ölproduktion für das Jahr 2000 wird von vielen Experten stark bezweifelt. Vor allem Ökonomen halten nichts davon, die Voraussagen für die Ölproduktion in den USA einfach auf die weltweite Entwicklung zu übertragen. Dagegen sprechen zum Beispiel immer noch fehlende exakte Bemessungsgrundlagen für Ölreserven oder die ständigen Verbesserungen im Bereich der Fördertechnik, die Ölförderung an bislang unzugänglichen Stellen ermöglicht. Tatsächlich weichen die Ölförderkurven vieler anderer Felder außerhalb der USA zum Teil erheblich vom idealtypischen glockenförmigen Verlauf ab. Aus ökonomischer Sicht ist die „Peak Oil"-Theorie daher auch ungeeignet, um Prognosen über die weltweiten Ölvorkommen abzugeben.

Sicht der Ökonomen

Ökonomen gehen teilweise soweit und sagen, dass Öl niemals ausginge. Eine gewagte These? Nein, denn Ökonomen denken und handeln rational. Und es ist rational, die Förderung von Öl zu beenden, wenn der Preis dafür höher ist, als die Nutzung eines Ersatzstoffes, so Peter Davies, der Chefökonom von BP. Nach Meinung von BP werden die nachgewiesenen, zu wirtschaftlichen Bedingungen erschließbaren weltweiten Öl- und auch Gasvorkommen bei gegenwärtigem Verbrauch mindestens 40 beziehungsweise 60 Jahre reichen. Verglichen mit den wichtigsten Szenarien der Ölexperten ist diese Aussage sehr realistisch. Nimmt man das Potenzial an vermuteten Reserven, die stetigen Fortschritte in der Fördertechnologie und die großen Teersand- und Schweröl-Ressourcen hinzu, ergeben sich wesentlich längere Reichweiten, so dass es genügend Öl und Gas für den Rest des Jahrhunderts gibt.

Mehr Besonnenheit in der Ölfrage gefordert

Natürlich leugnen auch Ökonomen nicht, dass die Ölproduktion eines Tages einen Höhepunkt erreicht haben wird. Doch liegt dies aus ihrer Sicht eher an der zurückgehenden Nachfrage nach Öl. „Die Steinzeit ging auch nicht zu Ende, weil es keine Steine mehr gab", sagte einmal der ehemalige Ölminister Saudi-Arabiens - Sheik Ahmed Zaki Yamani. Deswegen fordern Ökonomen zu Recht mehr Besonnenheit in der Frage, wann uns das Öl ausgeht. Eine zu pessimistische Sichtweise könnte weltweit schwere wirtschaftliche Folgen haben, so Peter Davies. Auch andere Fachleute wie Leonardo Maugeri vom italienischen Energieunternehmen ENI weisen darauf hin, dass das Kohlezeitalter in Großbritannien begann, weil die Preise für Holz anstiegen; 20 Jahre später übernahm Öl die Rolle der Kohle als Energieträger Nummer Eins, obwohl Kohle nach wie vor in ausreichender Menge vorhanden war.

Das Ende ist noch weit entfernt

Das Erdölzeitalter wird eines Tages zu Ende sein. Wann dies sein wird, kann derzeit niemand zuverlässig sagen. Jedenfalls sind wir davon noch weit entfernt. Was nach dem Öl kommt, lässt sich noch nicht mit Sicherheit prognostizieren. Es spricht aber viel dafür, dass auf lange Sicht die Erneuerbaren Energien, insbesondere die Solarenergie eine große Rolle spielen werden . Gewiss ist nur, dass es auch ohne Öl weiter gehen wird. Das belegt die bisherige Geschichte. Der Erfindergeist des Menschen darf nicht unterschätzt werden. Welche Technik in zehn oder mehr Jahren die beherrschende sein wird, vermag zum heutigen Zeitpunkt niemand zu sagen. Aber möglicherweise gelingt den Forschern bereits morgen der technische Durchbruch, von dem gestern niemand zu träumen wagte.

Autor: Deutsche BP AG, Bochum, www.deutschebp.de

Strohheizung

Eine Alternative zu fossilen Energieträgern

Derzeit werden in Mitteleuropa zur energetischen Verwertung von Biomasse hauptsächlich Holz in Form von Scheitholz, Pellets und Hackschnitzeln eingesetzt. Diese Verwertung von land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen wird im zunehmenden Maße durch den Rohstoff Stroh ergänzt. Als Vorreiter dieser Form der Energiegewinnung ist Dänemark zu sehen.

Seit 1980 haben Strohheizwerke in Dänemark eine relativ weite Verbreitung gefunden. Derzeit existieren dort bereits mehr als 15.000 dieser Anlagen. Ferner sind Spanien und Großbritannien noch nennenswerte Betreiber von Strohheizanlagen. Die Anwendungen in Deutschland beschränken sich in der Regel auf Pilotanlagen. Obwohl eine Mehrzahl von Förderprogrammen das Ziel der CO_2-Reduzierung verfolgt, wird dieses Ziel derzeit in Deutschland kaum durch Strohverbrennung umgesetzt. Bei den wenigen Anlagen beschränkt sich die Energiegewinnung aus Stroh auf die Gewinnung von Wärme. Nur bei Anlagen deutlich über 1 MW_{th} kann aus wirtschaftlicher Sicht die Stromgewinnung hinzukommen.

Grundsätzlich kann das anfallende Stroh aus der landwirtschaftlichen Produktion von Getreide- und Ölfrüchten zur Energiegewinnung genutzt werden. Der überwiegende Strohanfall resultiert jedoch aus dem Getreideanbau, so dass die übrigen Strohpotentiale vernachlässigt werden können. Für die energetische Verwertung ist insbesondere Stroh der Getreidearten Weizen, Gerste, Roggen und Triticale geeignet.

Das Getreidestrohaufkommen in NRW liegt bei etwa 3.000.000 t/a. Dies entspricht etwa einem Energiegehalt von 44.833 Terajoule/a beziehungsweise 12.500.000 MWh/a. Bei einem durchschnittlichen Wärmebedarf von ca. 6.000 kW_{th}/(EW·a = Einwohner und Jahr), entspricht dies etwa dem Wärmebedarf von rund 2.000.000 Einwohnern und somit ca. 11 Prozent der Einwohner Nordrhein-Westfalens.

Trotz dieses Energiepotentials wird diese Technologie in Deutschland bislang eher zurückhaltend bewertet. Das liegt vor allem darin begründet, dass zum einen sehr hohe genehmigungsrechtliche Anforderungen an den Betrieb einer Strohheizung gestellt werden und zum anderen der wirtschaftliche Betrieb solcher Anlagen bislang in der Praxis in Deutschland nicht hinreichend nachgewiesen werden konnte.

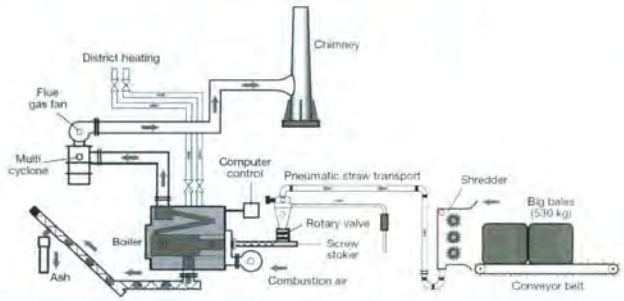


Bild 1: Schema einer Strohverbrennungsanlage
Quelle: Fa. LINKA

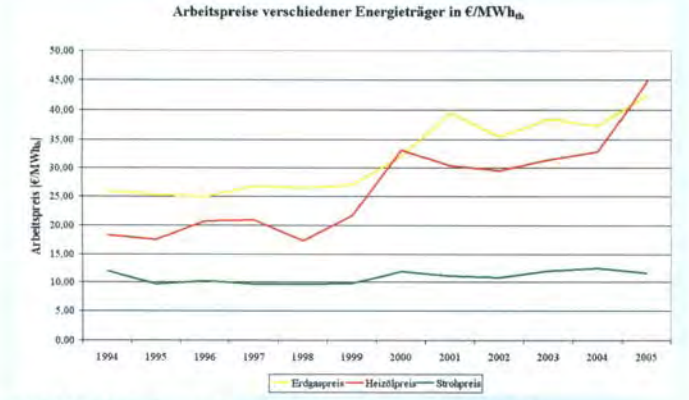


Bild 2: Arbeitspreisentwicklung verschiedener Energieträger von 1994 bis 2005

Bezeichnung	Einheit	Heizöl	Erdgas	Getreidestroh
Kapitalkosten	€/Jahr	10.982	11.570	37.730
Verbrauchskosten	€/Jahr	167.000	183.250	66.850
Betriebskosten	€/Jahr	2.900	2.900	9.800
Gesamtkosten pro Jahr	€/Jahr	180.882	197.720	114.380
Gestehungskosten pro MWh	**€/MWh**	**36,18**	**39,54**	**22,88**

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Jahreskosten verschiedener Verbrennungssysteme

Technik der Strohverbrennung

Ein Biomasse-Heizwerk (Bild 1) besteht aus folgenden Anlagenteilen beziehungsweise Anlagenbereichen:

- Brennstofflagerung
- Brennstoffbeschickung
- Heizkesselanlage
- Regelungstechnik
- Hydraulik
- Ascheaustrag
- Aschezusammensetzung
- Abgasanlage

Das geborgene Stroh wird auf der Ackerfläche zu Großballen zusammengepresst und in einer Lagerhalle mit einer sehr geringen Restfeuchte vorgehalten. Mit der Hilfe eines Staplers werden die Strohballen innerhalb der Lagerstätte bewegt. Die Größe der Lagervorhaltung wird in der Regel auf 12-14 Monate dimensioniert.

In der Lagerhalle befindet sich die Brennstoffbeschickung beziehungsweise das Ballen-Fördersystem auf dem der Tages- bzw. Wochenbedarf gleichzeitig platziert werden kann. Die Strohbänder werden manuell von den einzelnen Ballen gelöst. Die Geschwindigkeit der Förderung richtet sich nach dem Wärmebedarf und wird entsprechend automatisch gesteuert. Das gepresste Getreidestroh läuft in eine Ballenfräse. Der Strohteiler besteht u.a. aus drei messerbestückten Trommeln, die das Stroh nach oben ziehen und durch einen Metallkorb drücken. Durch diese Strohaufbereitung werden Steine und andere Fremdkörper aus den Reißtrommeln entfernt. Das lose Stroh wird nun vom Ansaugsystem erfasst und mit Unterdruck zu einem Zyklon gesaugt.

Da sich die Biomasse-Wärmeerzeugung an einem anderen Standort befindet, wird der Brennstoff beziehungsweise das lose Getreidestroh über ein Ansaugsystem transportiert und in die Brennkammer eingeblasen. Der Heizkessel ist ein zylindrischer Kanalrauchrohrkessel in dreizügiger Ausführung und kann mit Getreidestroh, Stroh- oder Holzpellets sowie Holzhackgut betrieben werden. Wenn am Heizkessel die eingestellte Vorlauftemperatur unterschritten wird, beginnt die Anlage mit dem Heizvorgang. Das Rauchgas wird direkt am Abgasanschluss des Heizkessels in einen Kompaktfilter geleitet und die dort abgeschiedenen Stoffe, u.a. Staub, durch eine Zellenradschleuse und Schnecke zum geschlossenen Sammelbehälter gefördert. Die Filterschläuche bestehen aus Edelstahlgewebe, die bis 250 °C temperaturbeständig sind. Der Kompaktfilter verfügt über eine pneumatische Selbstreinigung, die durch einen Differenzdruckwächter gesteuert wird. Er muss dafür sorgen, dass die Grenzwerte nach der TA Luft für Staub unter 50 mg/m³ Luft eingehalten werden. Die bislang übliche Technik der Strohverbrennungsanlagen sieht eine Nutzung in einem angeschlossenen Nahwärmenetz vor. Die verwendbare Wärme weist ein Temperaturniveau von ca. 90 °C auf.

In der Tabelle 1 sind die Jahreskosten einer 1 MW_{th} Strohverbrennungsanlage, denen einer Heizöl- beziehungsweise Erdgasanlage gegenübergestellt.

Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben

Die Jahreskosten setzen sich aus Kapitalkosten, Verbrauchskosten und Betriebskosten zusammen. Da die Technik zur Verbrennung fossiler Brennstoffe weit verbreitet ist, ergibt sich für diese Anlagen ein Investitionsvorteil und somit deutlich geringere Kapitalkosten. Auf Grund des Innovationsgrades und der damit verbundenen geringen Stückzahlen muss bei dem Einsatz von Getreidestroh als Regelbrennstoff zur gesamten Abdeckung des Wärmebedarfs eine wesentlich höhere Investition (für eine 1 MW_{th}-Anlage ca. 390.000 Euro) getätigt werden.

Bei den Verbrauchskosten liegt, durch den wesentlich günstigeren Arbeitspreis, der entscheidende Kostenvorteil bei den nachwachsenden Rohstoffen. Die Kostengruppe der Verbrauchskosten ist eine wichtige Grundlage für die Investitionsentscheidung. Ein entscheidender Parameter zur Bestimmung der Amortisationsdauer ist der Einspareffekt der variablen Kosten gegenüber den fixen Kosten der am Anfang höheren Investition.

Der Arbeitspreisvergleich von Erdgas, Heizöl und Stroh als Energieträger ist im Bild 2 für den Zeitraum von 1994 bis 2005 dargestellt. Als Ergebnis zeigt sich, dass die Konkurrenzfähigkeit der Biomasse zur Wärmeerzeugung gegenüber fossilen Energieträgern bereits heute gegeben ist. Da gezeigt werden konnte, dass die Preise für fossile Energieträger in der Vergangenheit stärker gestiegen sind, als für nachwachsende Rohstoffe und für die Zukunft zu erwarten ist, dass sich dieser Trend eher verstärken wird, ist davon auszugehen, dass die Amortisationszeiträume von Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung immer kürzer werden.

Die betriebsgebundenen Kosten für Instandhaltung, Wartung, Personal und Versicherung ergeben einen leichten Vorteil für die fossilen Brennstoffe, da durch die Entaschung und Reinigung sowie für die jährlichen Emissionsmessungen durch den Schornsteinfeger erhöhte Kosten bei der Strohverbrennungsanlage eingeplant werden müssen.

Insgesamt betrachtet, kann man feststellen, dass die deutlich niedrigeren Rohstoffbezugskosten de Strohheizungsanlage die höheren Investitionskosten der Anlage kompensieren, so dass die Jahreskosten insgesamt niedriger sind als die der Vergleichsanlagen.

Literatur: Machbarkeitsstudie zur Integration einer Strohheizungsanlage in eine landwirtschaftliche Brennerei, ISBN 3-938137-02-9, Münster, 08/2004, www.fh-muenster.de/fb4/strohheizung

Autoren: Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter, Dipl.-Ing. Elmar Brügging, M.Sc., Fachhochschule Münster, Steinfurt, www.fh-muenster.de/wetter, eMail: wetter@fh-muenster.de

Photovoltaik
Marktvolumen von 5 GWp

Nach einer Prognose (www.epia.org) des europäischen Industrieverbands für Photovoltaik kann der internationale Photovoltaikmarkt im Jahr 2010 ein Volumen von 5,4 GWp (GW Peakleistung) jährlicher Leistung erreichen. Bei einem konservativ geschätzten Wachstum (Business-as-usual-Szenario) würden bis 2010 allerdings nur 3,2 GWp erreicht werden. Die Ziele hängen von der Entwicklung der internationalen Märkte ab: in Europa von der Effektivität geeigneter Fördermaßnahmen zur Einspeisevergütung, in Japan von Bemühungen, die Planziele (5 GWp bis 2010) zu erreichen, in den USA von einer klareren Politik zu Gunsten der Photovoltaik. Um diese Ziele zu erreichen, müsste der Markt jährlich im Durchschnitt um 35 % wachsen.

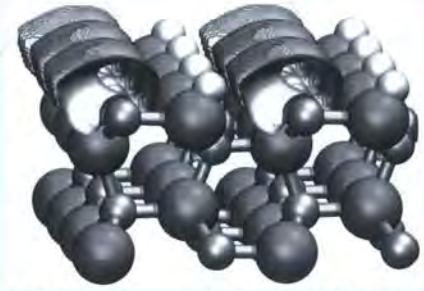
Hinsichtlich der Produktionskapazität geht das Business-as-usual-Szenario von einem konservativ geschätzten moderaten Wachstum bei den Produktionsstandorten aus. Soll das Wachstumsziel erreichen werden, sind umfangreiche Investitionen auf internationaler Ebene und entlang der gesamten Wertschöpfungskette erforderlich. Für einen Markt von 5,4 GWp wären auf Zulieferseite Investitionen in die Herstellung von Solarsilizium vonnöten, um eine Produktionskapazität von 30.000 t/Jahr und 1 GWp in der Produktion von Dünnschichtmodulen zu erreichen.

Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft

Entwicklung neuer Solarzellen

Metallisierung von Oxiden

Wie sich die Oberfläche von Zinkoxid auf einfache Art leitfähig machen lässt, entdeckten Bochumer Chemiker per Zufall: Bei Experimenten an Zinkoxid-Oberflächen stellten die Forscher um Prof. Dr. Christof Wöll von der Ruhr Universität fest, dass Wasserstoff-Atome bei Raumtemperatur ausschließlich mit den Sauerstoff-Atomen an der Zinkoxid-Oberfläche reagieren, während die Zink-Atome frei bleiben. Den Zink-Atomen fehlt somit ein „Nachbar", mit dem sie eine weitere Bindung eingehen können – es bleiben ungepaarte Elektronen übrig, die elektrischen Strom leiten. Aus dem Isolator Zinkoxid wird ein guter elektrischer Leiter. Dieser Fund gibt Anstöße zum Beispiel für die Herstellung von Solarzellen und Wasserstoffsensoren.



Die chemische Bindung von Wasserstoffatomen an Zinkoxid-Oberflächen führt zur Ausbildung elektronischer Bänder, die die Oberfläche des Isolators elektrisch leitfähig machen.

Für viele Anwendungen, beispielsweise in Solarzellen, werden durchsichtige, leitfähige Materialien gebraucht. Metalle, die klassischen Leiter, sind aber undurchsichtig und kommen daher nicht in Frage. Deswegen interessiert man sich seit langem für die entsprechenden Metall-Oxide. Allerdings sind auch Oxide normalerweise gute Isolatoren. Es gibt jedoch Ausnahmen: Das durchsichtige Indium-Zinn-Oxid (ITO) ist leitfähig und wird bereits vielfältig eingesetzt. Als leitende Schicht in Solarzellen muss es allerdings in einem extra Arbeitsschritt auf Oberflächen – etwa auf die des häufig eingesetzten Zinkoxids – aufgedampft werden.

Die Forscher am Lehrstuhl für Physikalische Chemie I fanden nun heraus, dass die Leitfähigkeit an der Oberfläche von Zinkoxid-Oberflächen auch einfacher zu haben ist: Geringe Mengen Wasserstoff reichen aus, um die Oberfläche metallisch zu machen. „Eigentlich handelt es sich dabei um einen Zufallsfund", erklärt Prof. Wöll, „das Hauptinteresse der Untersuchungen gilt den chemischen Eigenschaften von Zinkoxidoberflächen, insbesondere in Zusammenhang mit der Synthese von Methanol." Die Wissenschaftler entdeckten bei Experimenten mit atomarem Wasserstoff in einer Ultrahochvakuum-Kammer, dass bei Zimmertemperatur die Wasserstoff (H)-Atome nur mit den Sauerstoff-Atomen an der Zinkoxid-Oberfläche reagieren, während die Zink-Atome an der Oberfläche frei bleiben. Die H-Atome in den sich an der Oberfläche bildenden OH-Gruppen haben also keine Partner an den benachbarten Metallatomen.

Wie theoretische Berechnungen zeigen, führt das zur Bildung von „ungepaarten" Elektronen. Festkörperphysiker sprechen von so genannten teilgefüllten Bändern. „Wichtiges Resultat ist, dass die Elektronen dann frei beweglich sind; aus dem Isolator Zinkoxid wird ein elektrischer Leiter", so Prof. Wöll. Da Zinkoxid für die Herstellung von Solarzellen von erheblichem Interesse ist, erwarten die Forscher von diesem Ergebnis Anstöße für die Entwicklung neuer Solarzellen. Außerdem erlauben die Daten erstmals tiefere Einsichten in die Funktionsweise von Wasserstoffsensoren, die ebenfalls auf Zinkoxid basieren.

Informationen: Prof. Dr. Christof Wöll, Lehrstuhl für Physikalische Chemie I, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, eMail: woell@pc.ruhr-uni-bochum.de

Erneuerbare Energien

Ausbaupotenzial zu vertretbarem Preis

Strom aus erneuerbaren Energien kann im Jahr 2020 bereits zu einem Viertel zur deutschen Stromversorgung beitragen und 110 Millionen Tonnen an klimaschädlichem Kohlendioxid einsparen - doppelt so viel wie heute. Die Kosten bleiben vertretbar. Dies zeigt eine Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt und Energie und des Zentrums für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), die Bundesumweltminister Sigmar Gabriel kürzlich der Öffentlichkeit vorgestellt hat. Gabriel: „Erneuerbare Energien sind ein stark wachsender Bestandteil der deutschen Stromversorgung. Sie werden ihre Position weiter ausbauen - mit positiven Auswirkungen für die Unabhängigkeit der deutschen Energieversorgung, für Umwelt- und Klimaschutz und nicht zuletzt als Innovationsträger der deutschen Wirtschaft."

Die erneuerbaren Energien werden unter den Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zu einer tragenden Säule im deutschen Strommarkt werden und damit den sinkenden Anteil der Atomenergie auffangen. Gleichzeitig wird sich das mit dem Ausbau der Stromerzeugung aus Biomasse, Geothermie, Photovoltaik, Wasser und Wind verbundene Investitionsvolumen in den nächsten fünfzehn Jahren auf etwa 75 Milliarden Euro summieren. Hieraus resultieren kräftige wirtschafts- und beschäftigungspolitische Impulse für die deutsche Volkswirtschaft.

Gabriel sagte dazu: „Der kräftige Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird dabei zu vertretbaren Kosten realisierbar sein. So zeigt die Studie, dass die monatlichen EEG-Kosten eines Durchschnittshaushalts von heute rund 1,50 Euro bis Mitte des kommenden Jahrzehnts auf lediglich 2,80 Euro ansteigen und ab 2016 dauerhaft sinken werden. Das ist ein angesichts der großen Herausforderung, den Klimawandel zu bekämpfen und unsere Energieversorgung zu sichern und umweltgerecht zu gestalten, ein akzeptabler Betrag. Keineswegs kommt es, wie oft fälschlicherweise suggeriert, zu einem ungebremsten Kostenanstieg."

Bild: Vestas Wind Systems A/S

Die Kosten für erneuerbare Energien werden sinken, weil die konventionelle Stromerzeugung anhaltend teurer wird, die Vergütungen nach dem EEG dagegen degressiv angelegt sind, also von Jahr zu Jahr abnehmen. Einzelne Sparten der erneuerbaren Energien - vor allem ein Teil der Windkraft - dürften Ende des nächsten Jahrzehnts bereits selbst bei betriebswirtschaftlicher Betrachtung die Wirtschaftlichkeit erreicht haben. Einem Festhalten an der Nutzung von Atomenergie erteilte Gabriel eine Absage. „Rohstoff-hopping, der Wechsel von Öl- auf Gas-, dann auf Uranimporte, schafft keine Versorgungssicherheit", so der Minister. Diese sei vielmehr durch den Ausbau erneuerbarer Energien, durch mehr Energieeffizienz und Energieeinsparung zu erreichen.

Die Studie „Ausbau erneuerbarer Energien im Stromsektor bis zum Jahr 2020" ist unter www.bmu.de, www.erneuer-bare-energien.de verfügbar.

Erdwärme

Energie für die Städte

Ausreichend und kontinuierlich verfügbar, darüber hinaus wirtschaftlich und umweltschonend – vier wesentliche Anforderungen, die an eine moderne, zukunftsfähige Energieversorgung gestellt werden. Sie können durch einen noch vergleichsweise wenig genutzten, erneuerbaren Energieträger erfüllt werden: die Erdwärme.

Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern Kohle, Erdöl, und Erdgas, deren Ressourcen begrenzt sind, stellt der natürliche Wärmefluss aus dem Erdinneren eine unerschöpfliche Energiequelle dar. Von den anderen, bereits intensiv genutzten regenerativen Energieträgern Wind und Sonne unterscheidet sich die Erdwärme dadurch, dass sie unabhängig von Tages- und Jahreszeit zur Verfügung steht und damit grundlastfähig ist.

Bei der Nutzung von Erdwärme wird zwischen der sogenannten oberflächennahen Geothermie (0-400 m), die zur Gebäudetemperierung (Heizen / Kühlen) eingesetzt werden kann, und der tiefen Geothermie unterschieden, die zusätzlich auch eine Stromerzeugung ermöglicht. Gerade auf dem Wärmesektor besitzt die Geothermie ein erhebliches Potenzial und bietet vor dem Hintergrund stetig steigender Gas- und Heizölpreise eine ökonomisch attraktive Alternative zu konventionellen Heizmethoden. Darüber hinaus können durch die Nutzung der Erdwärme fossile Energieträger ersetzt und dadurch die mit der Beheizung von Gebäuden verbundenen Emissionen des Treibhausgases CO_2 reduziert werden.

Dezentrale Versorgungssysteme

Die Geothermie ist – vielleicht mehr als alle anderen regenerativen Energieträger– ein interdisziplinäres Arbeitsfeld, denn Planung, Installation und Betrieb von geothermischen Energiesystemen erfordern u.a. Fachkenntnisse aus dem Bereich der Geowissenschaften, des Bergbaus, des Bauingenieurwesens sowie der Elektro- und Versorgungstechnik. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde im Jahr 2003 das GeothermieZentrumBochum (GZB) als Verbundforschungseinrichtung gegründet. Das GZB wird von drei nordrhein-westfälischen Hochschulen (FH Bochum, FH Gelsenkirchen, RWTH Aachen) getragen und hat sich zum Ziel gesetzt, das Know-How von 14 Instituten der Trägerhochschulen zu bündeln und zu einem Kompetenz-Netzwerk Geothermie zu verknüpfen. Sitz des GZB ist Bochum.

Das Dienstleistungsspektrum umfasst zum einen praxisnahe Aus- und Weiterbildungsangebote und zum anderen anwendungsorientierte Forschung und Beratung von Unternehmen, Planern und Kommunen auf dem Gebiet der Erdwärmenutzung.

Um den Bekanntheitsgrad des regenerativen Energieträgers Erdwärme zu erhöhen und die Verbreitung dieser Zukunftstechnologie zu fördern, hat sich das GZB im Rahmen eines FuE-Schwerpunktes „Geothermie" des Wissenschaftsministeriums NRW die Aufgabe gestellt, bis 2010 die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen für die geothermische Energieversorgung von zehn großen Plangebieten zu schaffen. Erste Leitprojekte des GZB in denen die Geothermie in dezentrale Energieversorgungssysteme eingebunden werden soll, sind die Städtebauvorhaben „Phoenixsee" in Dortmund (1.500 WE) „Südstadt" in Hattingen (1.200 WE) und das im Folgende vorgestellte „Nordlicht"-Projekt in Bottrop.

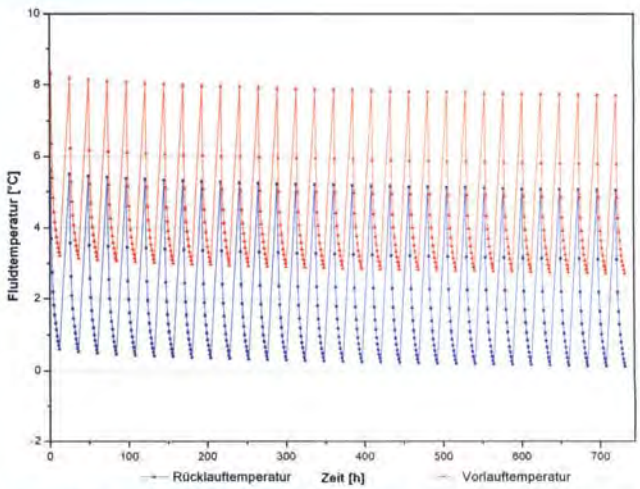


Bild 1: Simulierte Fluidtemperaturen in der 400 m-Sonde im Januar des 30. Betriebsjahres

Tiefe der Erdwärmesonde	250 m	400 m	1.000 m	2.300 m
Kälteleistung Sondenanlage	14 kW	28 kW	70 kW	200 kW
Vorlauf-/Rücklauftemperatur der Sondenanlage	7 °C / 4,5 °C	8 °C / 5 °C	23 °C / 13 °C	33 °C / 24 °C
Heizleistung Wärmepumpe	16 kW	35,5 kW	78 kW	Warmwasser-Wärmepumpe
Elektrische Leistungsaufnahme Wärmepumpe	ca. 3,2 kW	ca. 6,5 kW	ca. 12 kW	ca. 12 kW
Anzahl der anschließbaren Wohneinheiten	4 WE	10 WE	22 WE	60 WE

Tabelle 1: Ergebnisse der im „Nordlicht"-Projekt durchgeführten geothermischen und bauphysikalischen Simulationen

Simulation des Wärmeentzugs

Im Stadtteil Bottrop-Kirchhellen entstehen in mehreren Bauabschnitten auf einer Fläche von circa 25 ha etwa 600 Wohneinheiten, Ein- und Mehrfamilienhäuser, und Objekte zur Gebietsversorgung wie Einkaufszentrum, Jugendbegegnungsstätte. Das GZB untersuchte im Rahmen einer Studie die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer geothermischen Energieversorgung dieses Plangebietes. Hierzu wurden für das geothermische Feld „Nordlicht"

Entzugssimulationen für zwei oberflächennahe Erdwärmesysteme (250 m und 400 m) und zwei tiefe Geothermieanlagen (1.000 m und 2.300 m) durchgeführt. Ein Erdwärmesystem besteht beispielsweise aus einem Rohrleitungssystem, das tief ins Erdreich eingebracht wird und in dem ein Fluid (Wasser/Glykol) zirkuliert. Dies wird über einen Wärmetauscher geführt und anschließend wird über eine Wärmepumpe Heizungsenergie zur Verfügung gestellt. In der Simulation wurden die Entzugsleistungen der Erdwärmesonden über einen Zeitraum von 30 Jahren ermittelt. Bild 1 zeigt beispielhaft Simulationsergebnisse, die für die 400 m-Anlage ermittelt wurden. Anhand der Grafik ist zu erkennen, dass auch nach einer Betriebsdauer von 30 Jahren während der Heizperiode die Rücklauftemperaturen nicht unter 0 °C fallen und die Anlage somit effizient arbeitet.

Die Studie umfasste darüber hinaus auch bauphysikalische Simulationen. Diese dienten dazu, unter Berücksichtigung der solaren Deckungsbeiträge (natürlicher Wärmeeintrag durch die Sonneneinstrahlung) den erforderlichen Heizenergiebedarf der Gebäude zu ermitteln. Auf diese Weise lassen sich die Energie-Angebotsseite (Geothermik und solarer Deckungsbeitrag) und die Energie-Bedarfsseite intelligent miteinander verknüpfen und Überdimensionierungen der überproportional kostenintensiven geothermischen Anlagenteile vermeiden.

400-m-Anlage wirtschaftlich

Um die Energieversorgung praktikabel zu gestalten, wurde ein „mitwachsendes" Nahwärmenetz konzipiert. Indem Einzelsonden zu Sondenfeldern verbunden werden, können Kleinwärmenetze unterschiedlicher Größenordnung aufgebaut werden. Die an diese Netze jeweils angeschlossenen Wohneinheiten können hinsichtlich der Gebäudetechnik mit unterschiedlichen Heizungs-/ Lüftungssystemen sowie mit aktivierten Bauteilen (Betonkernaktivierung i.S.v. Heiz-/Kühldecken) ausgestattet werden.

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der vier Sondenanlagen ergaben sich Kostenvorteile für die 400 m-Anlage, deren jährliche Gesamtkosten (incl. Kapitaldienst) 10 bis 20 Prozent unterhalb derjenigen einer konventionellen Heizungsanlage liegen. Hier wurden die Energiepreise von Ende 2004 zugrunde gelegt. Wie die Analysen zeigten, nimmt der Kostenvorteil mit der Teufe bis in Bereiche von 600-800 m zu.

Die Machbarkeitsstudie lieferte die Entscheidungsgrundlagen für einen Ratsbeschluss der Stadt Bottrop, durch den im Oktober 2005 die geothermische Energieversorgung eines Stadtquartiers deutschlandweit erstmalig in der Bauleitplanung verankert wurde.

Dass die Geothermie auf dem besten Wege ist, aus ihrem „Schattendasein" hervorzutreten, zeigen eine Reihe weiterer Projekte, an denen Wissenschaftler des GZB beteiligt sind. In Brandenburg plant ein nordrhein-westfälischer Energieversorger den Bau eines geothermischen 25 MW_{el}-Kraftwerksparks zur Wärme- und Stromerzeugung im HFR-Verfahren („hot fractured rock"). Hierbei wird in großen Tiefen (5.000 m) vorhandenes heißes Vulkanit-Gestein als großvolumiger untertägiger Wärmetauscher genutzt, nachdem es über Bohrungen erschlossen und anschließend hydraulisch aufgebrochen wurde. Das GZB führt hier die wissenschaftlich-technische Begleitforschung durch.

Im Rahmen des „European Minewater Project" wird untersucht, inwieweit Teile der Stadtgebiete von Heerlen in den Niederlanden und Midlothian in Schottland mittels Grubenwässern aus dem Steinkohlebergbau mit Wärme versorgt werden können – eine auch für das Ruhrgebiet interessante Option der Erdwärmenutzung.

Autoren: Dipl.-Ing. Katja Winkler, Dipl.-Biol. M.Tech.Stephan Exner, Prof. Dr. Rolf Bracke, Geothermie ZentrumBochum, Bochum, www.fh-bochum.de/geothermie

Förderung der regenerativen Stromerzeugung

Quoten oder Mindestpreise?

Um den Ausbau der regenerativen Energien zu fördern, ergriffen die Staaten der Europäischen Union unterschiedliche Maßnahmen. Einige Länder bevorzugen ein Mindestpreissystem mit einem garantierten Festpreis, andere ein Quoten-/Zertifikatsystem. Beide System haben Vor- und Nachteile. Voraussetzung für den Erfolg ist ein langfristig verlässlicher Rahmen, der die Erwartungen der Investoren stabilisiert und das Vertrauen in den Marktrahmen fördert.

Mit der Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung hat sich die Europäische Union im Jahr 2001 das Ziel gesetzt, den Anteil regenerativ erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch von 13,9 Prozent in 1997 auf rund 22 Prozent in 2010 in den EU 15-Mitgliedstaaten zu steigern. Für die erweiterte Union der 25 Staaten beläuft sich das Ausbauziel auf 21 Prozent in 2010. Um diese Gemeinschaftsziele zu erreichen, gibt die Richtlinie für jedes Land unverbindliche nationale Richtziele vor, belässt den einzelnen Staaten jedoch die Freiheit bei der Wahl der Instrumente und Maßnahmen. In der Folge haben sich in der Europäischen Union 25 unterschiedliche nationale Förderrahmen entwickelt, wobei insbesondere zwei Instrumententypen – Mindestpreissysteme (MPS) und Quoten-/Zertifikatsysteme (QZS) – zur Anwendung kommen (Tabelle 1).

Mindest-Preis-Systeme

MPS zeichnen sich dadurch aus, dass den Erzeugern regenerativ erzeugten Stroms für die Einspeisung des Stroms ein fixer, vom Gesetzgeber garantierter (Mindest-)Preis je kWh gezahlt wird. Diese Preisgarantie wird in der Regel mit einer Abnahmepflicht für den Grünstrom durch den örtlichen Netzbetreiber verbunden. Befinden sich Förderhöhe und Förderzeitraum auf einem attraktiven Niveau, so kann hierdurch der Ausbau an regenerativen Stromerzeugungsanlagen erfolgreich angereizt werden. Ein solches System ist in Deutschland mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz installiert.

Zertifikatsysteme

QZS etablieren „künstlich" einen Markt für Grünstromzertifikate, indem die Letztverbraucher oder, was die Regel ist, die Energieversorgungsunternehmen (EVU) verpflichtet werden, einen bestimmten und im Zeitablauf steigenden Anteil des von ihnen verbrauchten beziehungsweise gelieferten Stroms aus regenerativer Erzeugung zu decken. Die Erfüllung der Vorgabe müssen die Verpflichteten durch die Vorlage einer entsprechenden Menge an Zertifikaten nachweisen. Quotenverfehlungen werden mit (hohen) Strafen belegt. Damit werden sie zu Nachfragern von Grünstromzertifikaten,

die von den Erzeugern erneuerbar hergestellten Stroms angeboten werden. Betreiber regenerativer Stromerzeugungsanlagen erhalten somit zwei Entgelte im Markt: den Preis für den im Markt verkauften Strom und den Preis für die im Markt gehandelten Grünstromzertifikate. Ist die Summe beider Entgelte genügend hoch, wird hierdurch ebenfalls ein Ausbau regenerativer Stromerzeugungsanlagen angereizt. QZS finden beispielsweise in Großbritannien und Italien Anwendung.

Beide Instrumente werden aktuell intensiv diskutiert nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass die Europäische Union derzeit weit davon entfernt ist, ihre selbst gesteckten Ausbauziele zu erreichen. Der Anteil der regenerativen Stromerzeugung am Stromverbrauch der EU 15 konnte bis 2003 gerade um 1 Prozent auf 14,9 Prozent gesteigert werden. Dabei wurden insbesondere in Deutschland eine Reihe von Studien und Stellungnahmen vorgelegt, die die angebliche Vorteilhaftigkeit von MPS gegenüber QZS belegen sollen [1]. Auch der Autor dieses Beitrags hat sich mit den praktischen Erfahrungen bei der Anwendung der verschiedenen Instrumente in einer aktuellen Studie auseinandergesetzt, kommt dabei aber zu weitaus differenzierteren Beurteilungen bezüglich der Vor-/Nachteilhaftigkeit der instrumentellen Alternativen [2]. Im Folgenden werden einige Ergebnisse an Hand von drei Thesen der Befürworter von MPS diskutiert.

Sind MPS wirklich effektiver?

Eine erste These lautet: MPS sind erfolgreicher beim Ausbau regenerativer Stromerzeugungsanlagen als QZS.

Richtig ist, dass mit Deutschland, Spanien und Dänemark drei Länder die höchsten Ausbauraten an Windkraftkapazität aufweisen, die diese Anlagen mit MPS fördern. Dies jedoch als Beleg dafür zu nehmen, dass MPS effektiver beim Ausbau erneuerbarer Energien (EE) sind als QZS – wie dies häufig und gerne geschieht - erscheint vorschnell, zumal andere Länder, wie Griechenland und Portugal, die ebenfalls MPS anwenden, kaum erfolgreich bei der EE-Förderung waren. Bei genauerer Analyse stellt man vielmehr fest, dass das Geheimnis des Erfolges in den Windkraftboom-Staaten darin liegt, dass dort ein über lange Zeit geltender, stabiler Förderrahmen implementiert wurde und der EE-Ausbau weder durch administrative noch netztechnische Probleme gehemmt wurde. In Deutschland etwa wird die regenerative Stromerzeugung seit mittlerweile 15 Jahren über Mindestpreise gefördert, in Spanien seit 1994, in Dänemark seit 1992. Infolgedessen konnte sich in diesen Staaten im Zeitablauf ein stabiler, wachsender Markt für Windkraftanlagen entwickeln.

Im Übrigen zeigen jüngste Daten, dass der EE-Ausbau in den QZS-Ländern an Fahrt aufnimmt: So hat der Zubau an Windkraftkapazitäten in Großbritannien von 96 MW in 2003 auf 240 MW in 2004 zugenommen; das Jahr 2005 war sogar ein neues Rekordjahr für den Windkraftausbau mit neu installierten 446 MW. Damit ist Großbritannien eines von nur acht Ländern weltweit mit einer installierten Windkraftkapazität von über 1.000 MW [3]. Auch in Italien entwickelt sich die Grünstromproduktion dynamisch: So wurde im Jahr 2004 die Anzahl an Zertifikaten für die Stromproduktion aus neuen EE-Anlagen gegenüber dem Vorjahr nahezu verdoppelt. Zudem haben sich bis Juli 2005 geplante Projekte für EE-Anlagen mit einer installierten Leistung von 6.380 MW beim Zertifizierer GRTN registrieren lassen [4]. (Allerdings ist anzumerken, dass die Realisierung der geplanten Anlagen zum Teil durch genehmigungsrechtliche und netztechnische Probleme gehemmt wird.) In Belgien gehen die Regulatoren davon aus, dass die regionalen, ansteigenden Quotenziele in Flandern und Wallonien in 2006/2007 erfüllt werden können.

	MPS	QZS	Steueranreize	Ausschreibungen
Belgien		X		
Dänemark	X			
Deutschland	X			
Finnland			X	
Frankreich	X			
Griechenland	X			
Irland				X
Italien		X		
Luxemburg	X			
Niederlande	X			
Österreich	X			
Portugal	X			
Schweden		X		
Spanien	X			
UK		X		

Tabelle 1: Hauptförderinstrumente für die regenerative Stromerzeugung in den EU 15-Staaten

Die in der Praxis befindlichen QZS sind hingegen noch sehr jung. In Großbritannien und Italien wurden sie 2002 eingeführt, in Belgien 2002/2003, in Schweden erst im Mai 2003. In dieser Situation müssen die Marktakteure die neu implementierten Instrumente erst einmal kennen lernen und Vertrauen finden in die Wirkungsweise und Verlässlichkeit des neuen Förderrahmens. Es erscheint nur natürlich, dass mit der Einführung eines QZS nicht gleich ein Ausbauboom erreicht werden kann, wie er in einem MPS-Land wie Deutschland mit 15-jähriger „Fördertradition" besteht. Insofern sind die in der politischen Diskussion häufig vorgebrachten Vergleiche der Windkraftzubauraten zwischen erfolgreichen MPS-Ländern und den noch jungen QZS-Ländern wenig sachgerecht und tendenziös.

Sind MPS wirklich kostengünstiger?

Eine zweite These lautet: Die Förderung der regenerativen Stromerzeugung im Wege von MPS ist kostengünstiger als bei Anwendung von QZS. Dabei werden gerne die aktuellen Preise für Windstrom miteinander verglichen und festgestellt, dass diese in QZS-Ländern tendenziell höher liegen als in MPS-Ländern.

Eine wesentliche Begründung für die höheren Preise in QZS-Ländern wird darin gesehen, dass die unsichere zukünftige Entwicklung der Strom- und Zertifikatspreise dazu führt, dass Investoren und Banken bei potenziellen Investments starke Risikoaufschläge und damit höhere Windkraftstrompreise kalkulieren müssen. Diese Risikoprämie entfalle hingegen bei MPS, da Investoren und Banken ja Sicherheit über Abnahme und Höhe der Vergütung des eingespeisten Stroms besitzen. Diese Argumentation ist zwar aus Investorensicht richtig, nicht aber aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive, da die Marktrisiken ja nicht verschwinden, sondern nur auf die Letztverbraucher bzw. EVU transferiert werden. Die Preis- und Vermarktungsrisiken sind nun durch diese Markakteure zu tragen und werden im MPS nicht transparent gemacht. Für einen fairen Vergleich müssten die Folgekosten, die bei den EVU anfallen, wie etwa die Kosten der Veredelung und Vermarktung des diskontinuierlich anfallenden Stroms wie auch der Vorhaltung von Regelenergie, dem Windstrompreis im MPS zugerechnet werden.

Hoher Zertifikatpreis unterstellt

Bei den Preisvergleichen sind zwei Herangehensweisen zu unterscheiden. Einfache Vergleiche stellen just die aktuellen Windstrompreise in zwei Ländern gegenüber. Bei solchen Vergleichen findet jedoch keine Beachtung, dass beispielsweise in Italien Zertifikate nur für die ersten acht Jahre des Anlagenbetriebs vergeben werden, in Deutschland hingegen die Förderung über 20 Jahre gezahlt wird. Bei differenzierteren Vergleichen wird hingegen die Annuität einer Investition über eine angenommene Laufzeit der Anlage berechnet. Während eine solche Annuitätenberechnung für Investitionen, die über MPS gefördert werden, recht einfach möglich ist, setzt sie für Investitionen in einem QZS

Annahmen über die Entwicklung des Zertifikatpreises im Zeitablauf voraus. Hierbei wird üblicherweise – mangels anderer Schätzungen – die Extrapolation der derzeit hohen Zertifikatpreise unterstellt. Im Ergebnis werden dann höhere Annuitäten und somit höhere Gewinne für die Anlagenbetreiber unter einem QZS-System festgestellt, aber – und das ist wichtig – diese höheren Annuitäten resultieren gerade aus der Annahme auf hohem Niveau verharrender Zertifikatpreise [5].

Ist es aber richtig anzunehmen, die Zertifikatpreise verbleiben die nächsten 15 Jahre auf dem derzeitigen Niveau, und wenn, welches sind die Gründe hierfür? Fakt ist, dass alle vier Länder, die in jüngster Zeit QZS implementiert haben, in der Zeit zuvor nur wenig für den Ausbau regenerativer Stromerzeugungsanlagen unternommen haben. Mit der Einführung eines QZS haben sie nun zum Teil sehr ambitionierte Quoten verbunden, infolge derer der Zertifikatmarkt derzeit ein Anbietermarkt mit knappem Angebot, hoher Nachfrage und mithin hohen Zertifikatpreisen ist. Diese signalisieren attraktive Renditen und reizen zum Ausbau regenerativer Kraftwerkskapazitäten, die das Angebot entknappen und tendenziell zu sinkenden Zertifikatpreisen führen. Zudem dürften die Risikoprämien bei der Kalkulation von Investments sinken, je stabiler die Erwartungen in Bezug auf den neuen Förderrahmen werden. Insofern sind aus diesen Entwicklungen sinkende Zertifikatpreise zu erwarten.

Preistreibende Effekte sind indes möglich, wenn im Zuge steigender Quotenvorgaben teurere Technologien und schlechtere Standorte zur Quotenerfüllung herangezogen werden müssen. Um in dieser Situation Überrenditen von Anlagenbetreibern mit geringeren Kosten zu verhindern, gilt es das QZS technologie- oder standortbezogen zu differenzieren. Erste Ansätze gibt es in Italien, wo Zertifikate je nach Art der Technologie für eine unterschiedliche Anzahl von Betriebsjahren vergeben werden können. Regelungen zur Unterbindung von Mitnahmeeffekten werden auch in Großbritannien und Schweden diskutiert.

Somit ist festzuhalten, dass QZS mittelfristig sicherlich unter dem Aspekt „Vermeidung von Mitnahmeeffekten" zu optimieren sind; andere in der Diskussion angeführte Kostennachteile wie das Risikoaufschlagsargument greifen nicht, da die im QZS erhobene Risikoprämie im MPS nur auf andere Schultern geschoben und im System intransparent gemacht wird. Zwar mag es sein, dass die Risiken der regenerativen Stromeinspeisung von den EVU besser gemanagt werden können als auf Seiten der EE-Investoren, doch stehen hierzu genauere Studien noch aus.

Förderung der EE-Industrie

Schließlich wird in der öffentlichen Diskussion das Argument vorgebracht, MPS trügen in starkem Maße zur Ausbildung nationaler Industrien bei, während dies bei Anwendung von QZS nicht der Fall sei. Dabei wird darauf verwiesen, dass die führenden Hersteller und Zulieferer in der Windenergiebranche in Deutschland, Dänemark und Spanien produzierten, während es in Großbritannien, Italien oder Schweden kaum Unternehmen in diesem Industriezweig gäbe. Diese Argumentation ist schlicht unredlich, weil sie wiederum etwas nicht Vergleichbares miteinander vergleicht. Ein Vergleich wäre nur dann statthaft, wenn in den Ländern die QZS ebenso auf 15 Jahre lange Erfahrungen zurückblicken könnten, wie dies in den MPS-Ländern der Fall ist.

Vertrauen fördern

In der politischen Diskussion in Deutschland wird gerne der Eindruck erweckt, MPS seien gegenüber QZS grundsätzlich das bessere Instrument zur Förderung der regenerativen Stromerzeugung. Diese Feststellung ist nicht belegbar! Richtig ist zunächst nur, dass für den Erfolg einer jeden Förderung ein langfristig verlässlicher Rahmen Voraussetzung ist, der die Erwartungen der Investoren stabilisiert und das Vertrauen in den Marktrahmen fördert. Da dieses Vertrauen bei den noch jungen QZS gerade erst wächst, ist es nicht sachgerecht, die derzeitigen Marktergebnisse dieser Systeme mit denen in den langjährig implementierten MPS zu vergleichen. Im Übrigen zeigen jüngste Erfahrungen mit den QZS in Großbritannien, Italien und Belgien, dass das Vertrauen der Marktakteure in den Marktrahmen steigt und der Ausbau regenerativer Stromerzeugung zunimmt.

Festzuhalten ist zudem, dass MPS durch die damit verbundenen Abnahme- und Vergütungsgarantien den Investoren ein sehr hohes Maß an Investitionssicherheit auf der Absatzseite bieten, das für die Entwicklung eines noch jungen Marktes mit einer noch wenig reifen Technologie förderlich ist. Anlagenbetreiber können sich dann auf die technologische Weiterentwicklung konzentrieren und sind nicht „an allen Fronten zugleich gefordert".

Nicht auf den Markt vorbereitet

Insoweit war die Förderung erneuerbarer Energien durch Mindestpreise in Deutschland sicher förderlich für die Entwicklung der Windkraftbranche. Dieser Markt hat sich jedoch inzwischen enorm entwickelt. Mit einer im Inland installierten Leistung von 18.428 MW Ende 2005 und einem Jahresumsatz von 7,1 Mrd. Euro in 2004 ist die Branche längst den Kinderschuhen entwachsen. Damit aber ändert sich auch die Aufgabe der Politik bei der Förderung dieser Technologie: Ziel muss es sein, die onshore-Windkraft mittelfristig in die eigenständige Wettbewerbsfähigkeit zu führen und damit aus der staatlichen Förderung zu entlassen. Wie aber soll eine Branche in den Wettbewerb entlassen werden, die bisher in einem geschützten Markt agiert, in dem zwischen den Anlagenbetreibern keinerlei Konkurrenz um die Fördermittel herrscht? Wie soll die vollständige Integration der Windkraft in den Strommarkt gelingen, wenn die Anlagenbetreiber auf Grund von garantierter Abnahme und Vergütung sich bisher überhaupt nicht mit der Vermarktung ihres Produktes auseinandersetzen müssen?

QZS weisen diesbezüglich maßgebliche Vorteile auf: Anlagenbetreiber werden schon heute mit einem vollständigen Set betriebswirtschaftlicher Entscheidungen vom Betrieb der Anlage bis zum Verkauf der Produkte (Zertifikate und Strom) konfrontiert. Zudem befinden sie sich auf ihren Absatzmärkten in direktem Wettbewerb zueinander. Damit wird deutlich, dass beide Instrumente von der spezifischen Marktsituation abhängige Vorteile bei der Förderung regenerativer Energien aufweisen. MPS sind in frühen Phasen der Produktentwicklung und Markteinführung zu bevorzugen, wenn die durch garantierte Abnahmepreise geschaffene Investitionssicherheit positive Wirkungen auf die Entwicklung und Diffusion einer noch jungen Technologie besitzt. Für den Aufbau von Marktstrukturen und die Vorbereitung einer gefestigten Branche auf den Wettbewerb sind hingegen QZS vorzuziehen, da sie den Wettbewerb zwischen den Anlagenbetreibern stimulieren und diese mit den Entscheidungen des Absatzmarktes konfrontieren.

Literatur: [1] Vgl. Diekmann, Jochen; Kemfert, Claudia: in: DIW Wochenbericht Nr. 29/2005 (72. Jg.), S. 439-451; ISuSI: Analyse der Vor- und Nachteile verschiedener Modelle zur Förderung des Ausbaus von Offshore-Windenergie in Deutschland, Aachen 2005; BWE: Mindestpreissystem versus Quotenmodell, Hintergrundinformation Bundesverbandes WindEnergie, Stand: Juni 2005.

[2] Siehe Häder, Michael: Einspeisevergütungen vs. Quoten-/Zertifikatsysteme – eine ökonomische Analyse der nationalen Systeme zur Förderung der regenerativen Stromerzeugung in der Europäischen Union, Bochum 2005. www.fh-bochum/fb6/personen/haeder/

[3] BWEA News. Monday 23rd January 2006

[4] GRTN: Energia elettrica da fonti rinnovabili. Bollettino per l'anno 2004.

[5] Ragwitz, Mario et.al.: Monitoring and evaluation of policy instruments to support renewable electricity in EU Member States. Summary report, Karlsruhe 2005, p. 19

Autor: Prof. Dr. Michael Häder, Fachhochschule Bochum, Bochum

Existenzgründungsseminar:
Der Aufbau einer selbständigen Existenz bietet zahlreiche Chancen, ist aber auch mit hohen persönlichen und ökonomischen Risiken verbunden. Eine freiberufliche Tätigkeit oder die Gründung eines Dienstleistungs- oder Produktionsunternehmens sollte daher gut vorbereitet und auf ihre finanziellen Risiken hin analysiert sein.
Die Vorbereitung potenzieller Existenzgründer/-innen auf den Weg in die Selbständigkeit ist das Ziel der Existenzgründerwoche, die das Technologiezentrum Wuppertal gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft, u.a. dem Bergischen Bezirksverein und dem bizeps, durchführt. Das Seminar richtet sich an in erster Linie an Gründungsinteressierte mit akademischem Hintergrund aus allen Technologie- und Dienstleistungsbranchen. Insbesondere wird auch die Gruppe der ingenieurwissenschaftlichen Existenzgründer angesprochen.
Fachleute aus allen gründungsrelevanten Bereichen erarbeiten mit Ihnen gemeinsam die Grundlagen Ihres Businessplans. Am Ende des Seminars verfügen Sie über eine erste Fassung Ihres Gründungskonzepts, das Sie in der Folgezeit zu einem vollwertigen Geschäftsplan ausbauen können. Hierzu stehen Ihnen die Mitarbeiter des Technologiezentrums und der beteiligten Partner gerne beratend zur Seite.
Eine schriftliche Anmeldung und eine persönliche Eignungsfeststellung durch das Technologiezentrum sind notwendig. Zur Anmeldung vereinbaren Sie bitte einen Gesprächstermin mit Herrn Dr. Hebler unter (0202) 31713-100. Die Eignungsfeststellung ist kostenlos.
Der Preis für die Teilnahme am Seminar beträgt 300 Euro (zzgl. MwSt). Eine Teilförderung durch die Agentur für Arbeit oder die ARGE ist eventuell möglich. Weitere Informationen erhalten Sie beim:

Technologiezentrum Wuppertal
W-tec GmbH
Dr. Martin Hebler
Lise-Meitner-Str. 1-9
42119 Wuppertal
Telefon: 0202 – 317 13-100
Telefax: 0202 – 317 13-181
e-mail: info@w-tec.de

Bergischer Bezirksverein

Bergische Existenzgründerwoche

im Technologiezentrum Wuppertal

In Kooperation mit:

VDI Bergischer Bezirksverein

und

bizeps

vom 24.04. bis 04.05.2006

Montag, 24. April

9.00-12.15 Analyse der individuellen Geschäftsideen
Dipl.-Ök. Wolfgang Kuhn, bizeps, Bergische Universität Wuppertal

Mittagessen

13.00-16.15 Struktur und Anforderungen an einen Geschäftsplan
Dr. Martin Hebler, Technologiezentrum Wuppertal

Dienstag, 25. April

9.00-12.15 Rechtliche Aspekte der Unternehmensgründung
RA Björn Birkenbach
RA Alexander J. Fischer

Mittagessen

13.00-16.15 Ausarbeitung des eigenen Business-Plans, 1. Teil
Beschreibung des Produktes bzw. der Dienstleistung als Kernelement der Geschäftsidee, Gründungsart und Unternehmensorganisation, Lebenslauf / Angaben zu den Gründern

Mittwoch, 26. April

9.00-12.15 Marktanalyse
N.N.

Mittagessen

13.00-16.15 Ausarbeitung des eigenen Business-Plans, 2. Teil
Erstellung der Marktanalyse

Donnerstag, 27. April

9.00-12.15 Marketing und Vertrieb
Dipl.-Ök. Axel Kurz, PixelProduction

Mittagessen

13.00-16.15 Ausarbeitung des eigenen Business-Plans, 3. Teil
Erstellung eines Marketing- und Vertriebskonzepts

Freitag, 28. April

9.00-12.15 Vertriebstraining: Akquisebrief, Öffentlichkeitsarbeit
Dipl.-Phys., Dipl.-Journ. Frank Grünberg, Pressebüro für Wirtschaft, Wissenschaft und Technik

Mittagessen

13.00-16.15 Unternehmerpersönlichkeit
Der Verkaufsprozess.- Von der Adresse bis zum Abschluss - und danach
Frank Steffen, Steffen Coaching & Consulting GmbH

Dienstag, 02. Mai

9.00-12.15 Steuerliche Aspekte eines Start-Ups
Stb Hendrik Rokitta, Rokitta Steuerbüro

Mittagessen

13.00-16.15 Finanzierung und Förderprogramme
Sparkassenbw. Roland Siepmann, Firmenberater Existenzgründung und öffentliche Mittel, Stadtsparkasse Wuppertal

Mittwoch, 03. Mai

9.00-12.15 Investitions-, Kosten- und Ergebnisplanung
Dr. Martin Hebler, Technologiezentrum Wuppertal

Mittagessen

13.00-16.15 Ausarbeitung des eigenen Business-Plans, 4. Teil
Erstellung des Investitions- und Finanzierungsplans und der Kosten- und Ergebnisplanung

Donnerstag, 04. Mai

9.00-12.15 Zeitmanagement
Dipl.-Ing. Marion Storch, Storch Business Consulting
Erfolg durch Netzwerke
Harald Sander, Mitgliederservice VDI

Mittagessen

13.00-16.15 Versicherung und Altersabsicherung
Stefan Schumacher, DSP Finanzdienstleistungen

Jeweils eine Kaffeepause (15 Minuten) vormittags und nachmittags.

Termine des Bergischen BV

Geschäftsstelle: Annelie Zopp
Technologiezentrum W-tec
Lise-Meitner-Str. 5–9, 42119 Wuppertal
Di, Mi 9-13 Uhr, Do 14-17 Uhr
Tel.: 0202/2657312 Fax: 0202/6956293
e-mail: bergischer-bv@vdi.de

Vorsitzende: Dipl.-Ing. Marion Storch

AK Bautechnik
Dipl.-Phys. Heiko Hansen, 0202/9468787

AK Umwelttechnik
Ing. H. U. Haering, 0212/50383

AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik
Dipl.-Ing. J. Rübenhagen, 0202/7090433
e-mail:ruebenha@de.tuv.com

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

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@t-online.de

AK Produktionstechnik Remscheid
Dr. Brunner, 02191/989105
e-mail: GF@AMannesmann.de

AK Risikomanagement
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
Anke Hoth + Christian Horst
e-mail: hoth@uni-wuppertal.de
e-mail: chhorst@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.stoeber@erbsloeh.de

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

AK Vertriebsingenieure
Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0212/405312
e-mail: Horst.Appelt@t-online.de

Fr. u. Sa. 31.03 bis 01.04.06 16.00 Uhr — **Seminar Kreativitätsmethoden**

Referent: Katja Schleicher, KAI CONCEPTS Training + Beratung

Veranst.: AK AKE + AVI + SuJ

Ort: W-tec, Lise-Meitner Str. 5–9 Haus 2, Wuppertal

Anmeld.: erforderlich, schriftl. bei AK-Leiter

Gebühr.: 180 Euro, incl. Seminarunterlagen Pausengetränke, Mittagsimbiss am 2.Tag, Teilnehmerbestätigung

Inf.: Es werden die theoretischen Grundlagen vermittelt und in kleinen Gruppen geübt

---

Samstag 01.04.06 09.00 bis 16.00 Uhr — **Seminar Lässt Sie keiner mitspielen? Gruppe oder Team, der kleine Unterschied**

Referent: Wolfgang Precht, KomPlexx

Veranst.: Bergischer BV Kooperationspartner

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 1–3, Haus 1, Seminarraum, Wuppertal

Gebühr: 295,- Euro incl. Pausengetränke Mittagsimbiss und Seminar-arbeitsblätter

Anmeld.: erforderlich, Fax 0202/31713-221 oder email: info@komplexx.org

Inhalt.:
Gruppe oder Team – der kleine Unterschied:
- Grundlagen für funktionierende Teams
- Team und Verantwortung,
- Teamrollen – nur nach Wissen und Können?
- Führung von Teams
- Leistungsmessung und -förderung
- Team und Motivation

Dienstag 04.04.06 15.00 Uhr — **Besichtigung eines Großunternehmens in Düsseldorf**

Veranst.: AK Kompetenzmanagement

Ort: wird bei Anmeldung bekannt gegeben

Anmeld.: Email: vdi-ak@.ibcdev.com

Dienstag 04.04.06 17.00 Uhr — **Vortrag Laserhonen**

Referent: N.N., Fa. Gering, Stuttgart

Veranst.: AK Produktionstechnik Remscheid

Ort: Technologiefabrik Remscheid Berghauser Str. 62, Remscheid

---

Dienstag 04.04.06 19.00 Uhr — **VDI-Arbeitskreis-Treff Informationen, Planung neuer Veranstaltungen Diskussion aktueller Themen**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Uni Kneipe, Gaußstr. W-Elberfeld

Donnerst. 06.04.06 19.00 Uhr — **Vortrag MP 3 Files**

Referent: Dipl.-Ing. Frank Gerich

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5–9, Haus 2, Seminarraum, Wuppertal

Inhalt:
Wie werden Lieder mobil gemacht?
Rund um MP3-Datei: Erstellung, Bearbeitung, Archivierung und Transport, verschiedene Möglichkeiten werden vorgestellt

---

Mittwoch 12.04.06 18.00 Uhr — **Vortrag 2000 km durch Deutschland mit dem Oldtimer Erfahrungsbericht des AK-Leiters**

Referent: Dipl.-Ing. J. Rübenhagen

Veranst.: AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik

Ort: TÜV Prüfstelle Am Raukamp 14-18, W

Dienstag 18.04.06 20.00 Uhr — **Offenes Treffen der Gruppe 38**

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller, Remscheid

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

Termine des Bergischen BV

Mittwoch 26.04.06 11.00 Uhr — **Besichtigung Moderne Gesenkschmiede Gebr. Hartkopf in Solingen**

Veranst.: AK Senioren

Ort: Gebr. Hartkopf Solingen

Ablauf: danach Möglichkeit zum gemeinsamen Mittagessen im China-Restaurant, SG-Grünewald (eigene Rechnung)

Anmeld.: erforderlich beim Berg. BV, da dieTeilnehmerzahl begrenzt ist

---

Mittwoch 26.04.06 17.45 Uhr — **Vortrag Rechtsfolgen von Verantwortung und Delegation**

Veranst.: AK Techn. Statistik

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

Mittwoch 26.04.06 18.00 Uhr — **Vortrag Kompetenzmessung am Beispiel der Potenzialanalyse**

Referent: Dipl.-Psych. Matthias Liebig Dr.-Ing. Gabriele Alscher

Veranst.: AK Kompetenzmanagement

Ort: VDI Haus Düsseldorf Graf-Recke-Str. 84, Düsseldorf

Anmeld.: email: vdi-ak@ibcdev.com

Donnerst. 27.04.05 09.00 bis 13.00 Uhr — **girls day bundesweite Aktion**

Veranst.: Bergischer BV W-tec-Unternehmen, Delphi

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 1-9 Wuppertal

Donnerst. 27.04.06 16.00 Uhr — **Innovationsdrehscheibe Hightech-Spinne im Service-Netz, Dienstleister für die Entwicklung modischer und technischer Textilien**

Veranst.: Berg. Universität Wuppertal Bergischer BV

Ort: TTI GmbH Textiltechn. Institut Kasinostr. 19-21, W-Elberfeld

Anmeld.: erforderlich beim Berg. BV, da Teilnehmerzahl begrenzt ist.

Infos: www.Innovationsdrehscheibe.de

Samstag 29.04.06 09.00 bis 16.00 Uhr — **Seminar verFühren Sie Ihre Mitarbeiter**

Referent: Wolfgang Precht, KomPlexx

Veranst.: Bergischer BV Kooperationspartner

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 1–9, Haus 2, Seminarraum, Wuppertal

Gebühr: 295,- Euro incl: Pausengetränke Mittagsimbiss und Seminararbeitsblätter

Anmeld.: erforderlich, Fax 0202/31713-221 oder email: info@komplexx.org

Inhalt:
- Führungsgrundlagen
- richtige Delegation
- Motivation
- Formen der Kontrolle
- Konsequenzen der Kontrolle

Dienstag 02.05.06 19.00 Uhr — **VDI-Arbeitskreis-Treff Informationen, Planung neuer Veranstaltungen**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Uni Kneipe, Gaußstr. W-Elberfeld

Montag 08.05.06 18.00 Uhr — **136. Ordentliche Mitgliederversammlung**

Veranst.: Bergischer BV

Ort: InterCityHotel (früher Kaiserhof) Döppersberg 50, Wuppertal

Anfahrt: Parkhaus über Bundesallee zu erreichen, Parkhaus-Gebühr 5,- Euro

Anmeld.: erforderlich bis zum 27.04.06 Fax 0202/6956293 oder email

---

Dienstag 09.05.06 17.00 Uhr — **Vortrag Individuelle Geschäftsprozessanalyse für produzierende KMU´s**

Referent: Dipl.-Ing. Uwe Kaiser Ruhr-Universität Bochum

Veranst.: AK Produktionstechnik Remscheid

Ort: Technologiefabrik Remscheid Berghauser Str. 62, Remscheid

---

Dienstag 09.05.06 18.00 Uhr — **Vortrag Soft Skills und die Entwicklung emotionaler Intelligenz**

Referent: Dr.-Ing. Gabriele Alscher

Veranst.: AK Kompetenzmanagement

Ort: VDI Haus Düsseldorf Graf-Recke-Str. 84, Düsseldorf

Anmeld.: email: vdi-ak@ibcdev.com

Dienstag 09.05.06 18.30 Uhr — **Vortrag Anforderungsmanagement in der Konstruktion**

Referent: Prof. Dr.-Ing. Petra Winzer

Veranst.: AK AKE AK Vertriebsingenieure

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 1–9, W

Donnerst. 11.05.06 19.00 Uhr — **Vortrag Tauschbörsen im Internet Bücher, Videos und CDs legal getauscht**

Referent: Dipl.-Ing. Frank Gerich

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: W-tec, Lise-MeitnerStr.5–9, Haus 2 Seminarraum, Wuppertal

---

Samstag 13.05.06 9-16 Uhr — **Seminar Lässt Sie keiner mitspielen? Wiederholung vom 01.04.06**

Referent: Wolfgang Precht, KomPlexx

Veranst.: Bergischer BV Kooperationspartner

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5–9, Haus 2, Seminarraum, Wuppertal

Gebühr: 295,- Euro incl. Pausengetränke Mittagsimbiss und Seminararbeitsblätter

Anmeld.: erforderlich, Fax 0202-31713-221 oder email: info@komplexx.org

---

Dienstag 16.05.06 20.00 Uhr — **Offenes Treffen der Gruppe 38**

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller, Remscheid

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

Termine des Bergischen BV

Donnerst. 18.05.06 17.30 Uhr — **Vortrag: Legionellen, Amöben, Biofilm**

Referent: Wolfgang Strele, ANODIX GmbH

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Vorwerk Elektrowerke GmbH & Co.KG Werk Laaken, Medienraum Geb. F, Blombacher Bach 3, W

Inhalt:
- Neue Erkenntnisse in der Bekämpfung
- Das Verfahren: Schwachstromelektrolyse, Anodische Oxidation
- Anwendungen in der Praxis

Dienstag 23.05.06 18.00 Uhr — **Seminar: Persönlichkeitsentwicklung & Business Coaching**

Referent: Dr.-Ing. Gabriele Alscher

Veranst.: AK Kompetenzmanagement

Ort: VDI Haus Düsseldorf Graf-Recke-Str. 84, Düsseldorf

Gebühr: VDI-Mitglieder 50,- Euro Nichtmitglieder 65,- Euro Studenten 40,-/bzw.55,- Euro

Anmeld.: email: vdi-ak@ibcdev.com

Mittwoch 31.05.06 17.45 Uhr — **Vortrag: Prozessfähigkeit bei attributiven Daten**

Veranst.: AK Techn. Statistik

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

Dienstag 06.06.06 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

Mittwoch 07.06.06 19.00 Uhr — **Vortrag: Wissensmanagement Wie es auch im Mittelstand funktioniert**

Referent: Dr. R. Schieferdecker

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5–9, Haus 2, Seminarraum, Wuppertal

---

Freitag 09.06.06 14.00 Uhr — **Betriebsbesichtigung Motorentuning in Remscheid**

Veranst.: AK Produktionstechnik Remscheid

Ort: wird bei Anmeldung bekannt gegeben

Anmeld.: erforderlich, da begrenzte Teilnehmerzahl

Dienstag 13.06.06 18.00 Uhr — **Vortrag: Führung der eigenen Person in Hinblick auf Eigen- und Fremdmotivation**

Referent: Wolfgang Precht, Komplexx Dr.-Ing. Gabriele Alscher

Veranst.: AK Kompetenzmanagement

Ort: VDI Haus Düsseldorf Graf-Recke-Str. 84, Düsseldorf

Anmeld.: email: vdi-ak@ibcdev.com

Dienstag 13.06.06 18.30 Uhr — **Vortrag: Konzepte zur geothermischen Energieversorgung städtebaulicher Großprojekte**

Referent: Prof. Dr.rer.nat. Rolf Bracke

Veranst.: AK Bautechnik

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5–9, Haus 2, Seminarraum, Wuppertal

---

Dienstag 20.06.06 20.00 Uhr — **Offenes Treffen der Gruppe 38**

Veranst.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller, Remscheid

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

Donnerst. 29.06.06 17.30 Uhr — **Vortrag: Rund um die Elektrotechnik aus der Sicht des Betreibers spez. elektrische Sicherheit und BGVA 3**

Referent: 1. Roland Wierig ABB Gebäudetechnik AG 2. N.N. VdS zugel. Sachverständiger

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Vorwerk Elektrowerke, Werk Laaken, Medienraum, Geb. F Blombacher Bach 3, Wuppertal

Inhalt:
- Einführung
- neue Normen
- Elektrische Anlagen, ortsfest und ortsveränderlich
- Aspekte des Brandschutzes

Fachplaner und Betreiber müssen sich konsequent weiterbilden. Der Vortrag ist eine gute Gelegenheit hierzu !

Vorschau

29.08. bis 03.09.06 9-22 Uhr — **Bergische EXXXPO 06 Technische Kompetenz in der Region. Themenpark: Die Technik, die dahinter steckt**

Ort: Stadion Zoo Wuppertal

Veranst.: Regionale 2006 Agentur GmbH Kooperationspartner Berg. BV

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

Aktuelle Informationen oder Änderungen bei den Terminen auf der Homepage www.vdi.de/VDI vor Ort/Veranstaltungen

VDI

Einladung
136. Ordentliche Mitgliederversammlung
Montag, 8. Mai 2006
18.00 Uhr
im InterCityHotel

Döppersberg 50, 42103 Wuppertal

Tagesordnung:

TOP 1	Begrüßung
TOP 2	Bericht der Vorsitzenden und des Obmanns der Ingenieurhilfe
TOP 3	Bericht der Schatzmeisterin und der Rechnungsprüfer
TOP 4	Entlastung des Vorstandes
TOP 5	Vorstellung neuer Arbeitskreise
TOP 6	Auszeichnungen der Diplomanden
TOP 7	Jubiläen
TOP 8	Verschiedenes zu Punkt 8 der Tagesordnung können Anträge persönlicher Mitglieder gestellt werden, die in schriftlicher Form bis zum 18. April 2006 in unserer Geschäftsstelle vorliegen müssen.
TOP 9	Festvortrag: Großveranstaltung „Themenpark: Technik, die dahinter steckt" im Stadion Wuppertal Henry Beierlorzer, Regionale 2006 Agentur GmbH

ab 20.15 Uhr gemeinsames Abendessen

Wegen der Gedeckvorbestellung bitten wir um eine Anmeldung bis zum 27. April 2006 in der Geschäftsstelle. Getränke gehen auf eigene Rechnung.
Anfahrt: s. Ankündigung Mitgliederversammlung auf Seite II im Veranstaltungskalender.

Eine persönliche Einladung erfolgt nicht mehr!

Wir bitten um Ihre Teilnahme und freuen uns, Sie am 8. Mai 2006 im InterCityHotel begrüßen zu können.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Bergischer Bezirksverein

Marion Storch

Vorsitzende des VDI Bergischen Bezirksvereins

Fax-Brief-Antwort **Fax-Nr.:** 0202/6 95 62 93

VDI Bergischer Bezirksverein
Geschäftsstelle z.H. Frau Zopp
Lise-Meitner-Str. 5–9, 42119 Wuppertal

An der Jahresmitgliederversammlung des VDI-Bergischen BV am 8. Mai 2006 um 18.00 Uhr im InterCityHotel in Wuppertal

nehme ich teil.
Ich werde von _____ weiteren Person(en) begleitet.

An dem anschließenden Abendessen
nehme ich teil.
Ich werde von _____ weiteren Person(en) begleitet.

Absender:

Datum: Unterschrift:

Anmeldeschluss ist der 27. April 2006

Termine des Bochumer BV

Geschäftsstelle:
Technologiezentrum an der RUB (CHIP)
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum
Frau Karin Scharnberg
Tel. 0234/971-9494, Fax. 0234/971-9496
eMail: bv-bochum@vdi.de

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, Tel. 0234/5877114
0151/14261646
eMail: siegfried.mueller@bergbaumuseum.de

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

AK Frauen im Ingenieurberuf (FIB)
Dipl.-Ing. Sylvia. Ahlers Tel. 0231/895214
Dipl.-Ing. Monika Grünewald Tel. 0231/6964116

AK Jungingenieure und Studenten
Uwe Tratzig, Tel. 0234/9586830

AK Information und Kommunikation (infocom)
Dipl.-Ing. Uwe Droste Tel. 0234/9489394
eMail: droste.uwe@vdi.de

AK Technikgeschichte
PD Dr.-Ing. Dr.-phil. Hartmut Herbst,
Tel. 0231/9071-2649
eMail: 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
Tel. 0234/9683686

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

Seniorenkreis
Prof. Dr. Ernst Beier, Tel. 0234/701198

Samstag 01.04.06 19.30 Uhr — **1) Fest der Technik**

Ort: Diergardt Szenario Zum Kühlen Grund, Hattingen, Am Büchsenschütz 15

Anmeld.: VDI Geschäftsstelle, Die Einladungen werden mit der Post verschickt. Sollten Sie keine Einladung erhalten, wenden Sie sich bitte an die Geschäftsstelle

Info: Für Unterhaltung sorgen die Tanz-Kapelle Jet-Set sowie das Duo Diagonal. Ein Buffet Surprise wird Ihren Gaumen verwöhnen

---

Samstag 01.04.06 10.00 Uhr — **2) Exkursion Urologische Klinik des Marienhospitals II**

Leitung: Prof. Dr. Ernst Beier

Veranst.: Seniorenkreis

Ort: Herne-Börnig, Widumer Str. 8

Inf.:
Anfahrt individuell
- 10.00 Uhr Vortrag, Prof. Noldus, Direktor der Klinik
- 10.30 Uhr Diskussion
- 11.00 Uhr Führung durch die Klinik
- 12.30 Uhr Mittagessen im Haus Galland am Revierpark Gysenberg, es können hierzu die Damen mit eingeladen werden
- 14.00 Uhr Gemeinsamer Spaziergang

Dienstag 04.04.06 19.00 Uhr — **3) Vortrag zur Ausstellung „Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren" Levante in der Spätbronzezeit**

Referent: Mirko Novàk, Tübingen

Veranst.: AK Bergbautechnik Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Dienstag 11.04.06 09.00 Uhr — **4) Exkursion Wasserwerke Haltern**

Leitung: Prof. Dr. Ernst Beier

Veranst.: Seniorenkreis

Ort: Haltern, Wasserwerkstrasse

Kosten: Bus u. Eintritt 15,- Euro pro Person

Inf.:
- 9.00 Uhr Busabfahrt vom Parkplatz Lennershofstrasse
- 10.00 Uhr Ankunft Wasserwerk
- 10.15 Uhr Vortrag und Filmvorführung bei Kaffe und Kuchen
- 11.30 Uhr Besichtigung der Betriebsanlagen
- 13.00 Uhr Abfahrt zu Europas größtem Musterbauernhof Prickingshof
- 13.20 Uhr Führung durch das Hofmuseum mit über 1000 Geräten und Maschinen
- 14.00 Uhr Mittagessen auf dem Prickingshof
- 15.30 Uhr Spaziergang oder Kaffeetrinken
- 16.30 Uhr Heimfahrt

Freitag 14.04. bis 21.04.06 — **5) Exkursion mit Besichtigung für Ingenieure nach Shanghai**

Leitung: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Reisepreis: 1095,- Euro, ggf. Touristisches Rahmenprogramm: 220,- Euro

Inf. u. Anm.: Dr.-Ing. Siegfried Müller Tel.: 0151/14261646

vorläufiges Programm: Besichtigung
- der Transrapid-Anlage
- des Ausstellungszentrums für Stadtentwicklung
- des 468 m hohen Fernsehturms Oriental Pearl Tower
- der 7.685 m langen Yangpu - Brücke und
- des Waitan Guangnang Suidao Tunnels unter dem Huangpu - Fluss

---

Montag 24.04.06 18.00 Uhr — **6) Vortrag Zum 125. Todestag Max Maria von Webers Weber als Wegbereiter der Verkehrssicherheit**

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Leitung: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Ort: DASA, Dortmund Friedrich-Henkel-Weg

Termine des Bochumer BV

Dienstag 25.04.06 07.00 Uhr — **6) Exkursion Westerwälder Tongruben WTH u. Wilhelmsturm in Dillenburg**

Leitung: Dipl.-Ing. Wilhelm Hilmer

Veranst.: Seniorenkreis

Kosten: Bus u. Eintritt 15,- Euro pro Person

Inf.:
- 7.00 Uhr Busabfahrt vom Parkplatz Lennershofstrasse
- 9.00 Uhr Ankunft an der WTH-Verwaltung mit Entsorgungspause
- 9.20 Uhr Eintreffen am Grubenrand des Tonvorkommens (Erfrischungsgetränke)
- 11.30 Uhr Weiterfahrt nach Breitscheid, dort Vortrag und Besichtigung
- 13.30 Uhr Rustikaler Imbiss
- 14.30 Uhr Weiterfahrt nach Dillenburg
- 15.00 Uhr Besichtigung des Wilhelmsturms und der Kasematten in 2 Gruppen
- 16.00 Uhr Kaffeetrinken im Schlosscafe
- 17.00 Uhr Heimfahrt
- 18.45 Uhr Voraussichtliche Rückkehr

Dienstag 25.04.06 19.00 Uhr — **8) Vortrag zur Ausstellung „Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren" Mykenische Paläste**

Referent: Reinhard Jung, Wien

Veranst.: AK Bergbautechnik
Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum
Bochum, Europaplatz

Inf.: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Freitag 28.04.06 — **9) VDI Messefahrt nach Hannover**

Veranst. AK Energietechnik

Anmeld.: erforderlich, FH Bochum
Dipl.-Ing. Schneider
Tel.: 0234/32-10459, Di.+ Do.
oder wolfgang.schneider@fh-bochum.de oder
Tel.: 0234/32-10417 AB

Mittwoch 03.05.06 — **10) Exkursion Firma Hella KG in Lippstadt**

Leitung: Dr. Axel Schneider

Veranst.: Seniorenkreis

Ort: Lippstadt, Rixbecker Str. 75

Dienstag 09.05.06 19.00 Uhr — **11) Vortrag zur Ausstellung „Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren" Das mittelassyrische Reich: Der Aufstieg einer altorientalischen Macht**

Referent: Peter A. Miglus, Heidelberg

Veranst.: AK Bergbautechnik
Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum
Bochum, Europaplatz

Inf.: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Freitag 19.05.06 10.00 Uhr — **12) Veranstaltung zum Tag der Technik Giganten der Technik**

Leitung: Prof. Dr.-Ing. H. Klages
Dr.-Ing. S. Müller
U. Tratzig u.a.

Veranst.: VDI Bochumer BV

Ort: Deutsches Bergbau-Museum
Bochum, Europaplatz Bochum

Anmeld.: Am Tag der Technik zahlen die Besucher einen ermäßigten Eintritt für das Bergbaumuseum

Inf.:
den Besuchern des Bergbaumuseums werden durch Filmvorführungen interessante und eindrucksvolle Superlative der Technik vorgestellt. An einem Stand des Bochumer BV können sich die Besucher über aktuelle Vorhaben und Veranstaltungen des VDI informieren.

Samstag 20.05.06 11.00 Uhr — **13) Exkursion Sonderausstellung macht Musik**

Leitung: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: DASA, Dortmund
Friedrich-Henkel-Weg

Sonntag 21.05.06 11.00 Uhr — **14) Exkursion zu einem Windrad bei Aachen mit bequemer Besteigung eines Windrades**

Leitung: Dr.-Ing. Rolf Ahlers

Veranst.: AK Verfahrenstechnik/Chemie-Ingenieurwesen

Anmeld.: erforderlich, begrenzte Teilnehmerzahl ,max. 10 Personen
e-Mail an: ahlers.rolf@vdi.de

Dienstag 23.05.06 19.00 Uhr — **15) Vortrag zur Ausstellung „Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren" Zypern in der Spätbronzezeit: Austausch mit den unterschiedlichen Regionen des Ostmittelmeerraums**

Referent: Ekin Kozal, Canakkale

Veranst.: AK Bergbautechnik
Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum
Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Samstag 03.06.06 11.00 Uhr — **16) Exkursion mit Führung Museum für Kunst und Kulturgeschichte Dortmund Die kleine Nationalgalerie**

Leitung: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund, Hansastr. 3

Dienstag 06.06.06 09.00 Uhr — **17) Exkursion Forum Gerontotechnik Iserlohn mit Wanderung zum Danzturm**

Leitung: Prof. Dr. Ernst Beier

Veranst.: Seniorenkreis

Ort: Iserlohn, Max-Planck-Str. 5

Kosten: 15,- Euro pro Person

Inf.:
- 9.00 Uhr Busabfahrt vom Parkplatz Lennershofstrasse
- 10.00 Uhr Empfang im Forum Gerontotechnik
- 10.30 Uhr Führung durch die Ausstellung
- 12.00 Uhr Mittagessen im Forum
- 13.30 Uhr Abfahrt nach Dannenhöfer am Grüner Bach
- 13.50 Uhr Wanderung (ca. 1 Std.) mit leichtem Anstieg zum Danzturm
- 15.00 Uhr Späteste Busabfahrt zum Danzturm für die Nichtwanderer
- 15.15 Uhr oder später Kaffeetrinken auf reservierten Plätzen
- 16.30 Uhr Heimfahrt

Termine des Bochumer BV

Dienstag 06.06.06 19.00 Uhr

18) Vortrag zur Ausstellung „Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren" Troia: von Schliemann zu Korfmann

Referent: Ufuk Esin, Istanbul

Veranst.: AK Bergbautechnik
Deutsches Bergbau-Museum

Ort: Deutsches Bergbau-Museum
Bochum, Europaplatz

Info: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Samstag 10.06.06 07.30 bis 19.30 Uhr

19) Exkursion Raumfahrtausstellung Space-Expo/Katwijk und Amsterdam

Leitung: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Abfahrt: 07.30 Uhr, Parkplatz der FH Bochum, Lennershofstraße (Nähe Endstation der U 35)

Kosten: Mitglieder/Begleitung: 25,- Euro
Stud. Mitglieder: 15,- Euro
Kinder unter 18 Jahren von Mitgliedern: 15,- Euro
Gäste: 35,- Euro

Anmeld.: bis zum 20. Mai 06 bei der Geschäftsstelle, Der Kostenbeitrag (Stichwort Exkursion) ist auf das VDI-Konto 16804462 bei der Postbank Dortmund, BLZ 44010046 zu überweisen.

Programm:
Führung durch die Raumfahrtausstellung Space Expo im Besucherzentrum von ESTEC, der größten Niederlassung der Europäischen Raumfahrtorganisation ESA im niederländischen Katwijk
- Mittagessen
- Stadtführung/Grachtenfahrt in Amsterdam
- Kaffee und Kuchen

VDI Geschäftsstelle Bochumer BV
Technologiezentrum an der RUB (CHIP),
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum
Fax: 0234 – 971 – 9496

Anmeldung:

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel.....

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel: .....

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel: .....

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel.....

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel: .....

Veranstaltung: Nr.: .....
Titel: .....

Name / Vorname: .....
Straße / PLZ Ort: .....
Ort / Datum: .....
Unterschrift .....

Anzahl der Teilnehmer: .....

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
www.vdi.de/emr

Vorsitzender: Dipl.-Ing. Jürgen Kaulitz

AK Bautechnik
Dipl.-Ing. H.-W. Torringen, Tel. 0209/601-5002
Fax: 0209/601-5474, eMail:
heinz-werner.torringen@eon-engineering.com

AK Fördertechnik, Materialfluss und Logistik (FML)
Prof. Dr.-Ing. D. Reisch, Tel. 02361/915-401
Fax: 02361/915-571
eMail: diethard.reisch@fh-gelsenkirchen.de

AK Jugend und Technik
Dr.-Ing. Helmut Berg, Tel. 02369/2042570
Fax: 02369/2042571
eMail: dr.helmut.berg@imail.de

AK Kunststofftechnik
Prof. Dr. K.-U. Koch, Tel. 02361/915-456
Fax: 02361/915-751
eMail: klaus-uwe.koch@fh-gelsenkirchen.de

AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)
Dipl.-Ing. Hans Ellekotten, Tel. 02041/5 32 22
eMail: hans@ellekotten.com

AK Umwelt- und Energietechnik
Dr.-Ing. H.-F. Hinrichs, Tel. 02043/378712
Fax: 02043/378720, eMail: HFH@ktb-info.de

AK Verfahrenstechnik
Dipl.-Ing. U. Müller, Tel. 02365/49-5332

Ingenieurkreis Borken/Bocholt
Prof. Dr.-Ing. M. Lübbert, Tel. 02871/2155-932
Fax: 02871/2155-933
eMail: martin.luebbert@fh-gelsenkirchen.de

Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
Dipl.-Ing. Fritz Hepke, Tel. 02045/409-109
Fax: 02045/409-108
eMail: fhepke@gelsennet.de

Ingenieurkreis Gelsenkirchen
Dipl.-Ing. M. Ruß, Tel. 0209/819519, Fax: 069/
13304729702, eMail: m.russ@tebodin.de

Stammtisch Recklinghausen/Marl
Dipl.-Ing. H. Seidler, 02361/44973

AK 38±5
Dipl.-Ing. Th. Berndt, Tel.:02365/20 64 21
Fax: 02365 /20 64 22
eMail: th.berndt@freenet.de
Aktuelle Informationen zum Arbeitskreis
http://www.people.freenet.de/ThBerndt/

VDI Ingenieurhilfe
Dipl.-Ing. Hans Schwarz, Tel.: 0209/ 35 91 12

Dienstag 28.03.06 17.30 Uhr — **Vortrag**
Bautechnischer Brandschutz DIN 4102 in Zusammenhang mit der europäischen Harmonisierung

Referent: Heinz Fischer
Promat GmbH, Ratingen

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch
Gladbeck, Am Wiesenbusch 2

Inf.:
Folgende Themen werden behandelt:
- Bautechnischer Brandschutz im Hochbau und Innenausbau
- Gestaltung von Rettungswegen: Installationskanäle und Deckensysteme
- Brandschutz in der Lüftungstechnik, Bekleidung von Stahlblechlüftungskanälen, selbständige Kanäle L 90, Entrauchung
- PROMATSTOP- Abschottungssysteme

Dienstag 04.04.06 14.30 Uhr — **Besichtigung**
Papierfabrik Peters Gelsenkirchen

Leiter: Dipl.-Ing. Mathias Ruß

Veranst.: Ak Ingenieurkreis Gelsenkirchen

Ort: Alfred-Zingler-Straße 15
Gelsenkirchen

Anmeld.: beim Obmann erforderlich
Begrenzte Teilnehmerzahl

Info:
Die Papierfabrik Peters in Gelsenkirchen macht vor, wie ein Unternehmen durch marktgerechte Produktinnovation innerhalb weniger Jahre zum Global Player werden kann: Mit einem Team von 150 Mitarbeitern fertigt Peters heute 180.000 Tonnen Verpackungs- und Spezialpapiere. Die Exportquote liegt bei 55 Prozent.
Damit gehört das Gelsenkirchener Unternehmen inzwischen zu den wichtigsten Partnern der Gipsplatten- und Wellpappenindustrie weltweit. Neben vielen europäischen Ländern gehen die Exporte vor allem auch in die Boom-Regionen Asiens. So profitiert Peters unter anderem von den atemberaubenden Wachstumsraten Chinas. Dass eine globalisierte Wachstumsstrategie und das Verantwortungsbewusstsein für den hiesigen Arbeitsmarkt sich nicht ausschließen müssen, zeigen die hohen Investitionen des Unternehmens in zukunftsweisende Fertigungstechnologien am Standort Gelsenkirchen.

Freitag 07.04.06 14.00 Uhr — **Besichtigung**
Fa. Pilkington Flachglas AG in Gladbeck

Veranst.: Ingenieurkreises Bottrop/
Gladbeck

Ort: Gladbeck, Hegestraße

Inf. u. Anm.: erforderlich beim Obmann
Begrenzte Teilnehmerzahl

Freitag 07.04.06 19.00 Uhr — **Bowling-Treff**
mit viel Spaß und ohne jede Leistungsanforderung

Veranst.: AK 38±5

Ort: Bowling-Center in Herten

Gebühr: für Speisen, Getränke, Leihschuhe

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

Mittwoch 19.04.06 12.00 Uhr — **Stammtisch**

Veranst.: Stammtisch Recklinghausen/Marl

Ort: Restaurant Albers, Markt 3
Recklinghausen

Dienstag 25.04.06 17.30 Uhr — **Vortrag**
Wirksame Legionellenprophylaxe durch ständige thermische Desinfektion des Trinkwassers

Referent: Dipl. Ing. Henning Grams
DMS Wasser- Wärmetechnik
GmbH, Cramon

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch
Gladbeck, Am Wiesenbusch 2

Inf.:
Der Vortrag beinhaltet folgende Themen:
- Anlagen mit vollständiger Zirkulationsvolumenstrom-Desinfektion
- System VDZ unter den Aspekten: Verhinderung des Biofilms in den Rohrleitungen sowie Sicherheit (Verbrühungsgefahr)
- Neueste Forschungsergebnisse zur intrazellulären Vermehrung von Legionellen
- Auswirkungen der thermischen Desinfektion auf intrazellulär paratisierende Legionellen

Termine des Emscher-Lippe BV

Donnerst. 27.04.06 06.00 Uhr — **Exkusion Industrie-Messe Hannover**

Veranst.: AK-FML

Fahrt: per Bus vom Hochschul-Campus in Recklinghausen ab 06.00 Uhr

Inf. u. Anm.: Prof. Dr.-Ing. Diethard Reisch

Inf.: Messe-Beschreibung:
Die Industrie-Messe Hannover stellt das weltweit wichtigste Technologieereignis dar, um sich über aktuelle Zukunftstrends der Automatisierung, der Industrie-Ausstattung und der Innovation zu informieren. Die Themenbereiche sind in folgende Hauptbereiche (Internationale Leit- und Fachmessen) gegliedert:
- Prozessautomation & Fertigungsautomation
- Vernetzte Systeme der Gebäude- und Produktionsautomatisierung
- Erneuerbare und konventionelle Energieerzeugung, Energieversorgung, -übertragung und -verteilung
- Integrierte Prozesse und IT-lösungen
- Industriedienstleistungen, Instandhaltung und Conditioning Monitoring
- Angewandte Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
- Innovationsmarkt Forschung und Entwicklung
- Job- und Karriere-Markt

Donnerst. 11.05.06 14.30 Uhr — **Exkursion Wasserwerk Haltern**

Leiter: Dipl.-Ing. Mathias Ruß

Veranst.: Ak Ingenieurkreis Gelsenkirchen

Ort: Haltern am See
Gebäude Wasserwerk, Gelsenwasser , Wasserwerkstr. 100,

Anmeld.: beim Obmann erforderlich
Begrenzte Teilnehmerzahl

Info:
Das 1908 erbaute Wasserwerk Haltern versorgt ca. 1 Mio. Menschen sowie Industrie und Gewerbe im nördlichen Ruhrgebiet, Münsterland und in Teilen von Duisburg mit hochwertigem Trinkwasser. Mit einer Wasserabgabe von ca. 105 Mio m³/Jahr ist es eines der größten Wasserwerke in Europa.
Die Versorgung wird durch Grundwasserentnahme, Grundwasseranreicherung und in Trockenperioden durch Überleitung von Oberflächenwasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal in die Talsperren sichergestellt.

Freitag 12.05.06 19.00 Uhr — **Bowling-Treff mit viel Spaß und ohne jede Leistungsanforderung**

Veranst.: AK 38±5

Ort: Bowling-Center in Herten

Gebühr: für Speisen, Getränke, Leihschuhe

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

Mittwoch 17.05.06 11.00 Uhr — **Besichtigung Spargelmuseum Südfeld**

Veranst.: Stammtisch Recklinghausen/Marl

Ort: Herten, Backumer Str. 416

Anmeld.: dringend erforderlich unter Tel: 02361/4 49 73

Inf.: Gegen 12.30 Uhr Mittagessen im dortigen Cafe: Spargelgerichte

---

Dienstag 30.05.06 17.30 Uhr — **Vortrag Wärmeversorgung moderner Gebäude durch Wärmepumpen**

Referent: Bernd Geschermann
Energieagentur NRW, Wuppertal

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch
Gladbeck, Am Wiesenbusch 2

Inf.:
Der Vortrag beinhaltet folgende Themen:
- Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz von Wärmepumpen
- Planungshilfen, VDI 4640 und VDI 4650

Donnerst. 01.06.06 18.00Uhr — **Besichtigung Ausstellung C. D. Friedrich: Die Erfindung der Romantik**

Veranst.: Ingenieurkreises Bottrop/ Gladbeck

Ort: Museum Folkwang, Essen

Anmeld.: erforderlich beim Obmann
Begrenzte Teilnehmerzahl

Freitag 09.06.06 19.00 Uhr — **Bowling-Treff mit viel Spaß und ohne jede Leistungsanforderung**

Veranst.: AK 38±5

Ort: Bowling-Center in Herten

Gebühr: für Speisen, Getränke, Leihschuhe

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

Donnerst. 15.06.06 08.00 Uhr — **Exkursion Nixdorf-Museum**

Veranst.: Ingenieurkreises Bottrop/ Gladbeck

Abfahrt: 8.00 Uhr ab Bottrop

Ort: Paderborn

Inf. u. Anm.: erforderlich beim Obmann

Dienstag 20.06.06 17.30 Uhr — **Vortrag Abscheidetechnik**

Referent: Werner Korte
Kessel GmbH, Lenting

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch
Gladbeck, Am Wiesenbusch 2

Info:
Der Vortrag beinhaltet folgende Themen:
- Planung und Anwendung
- Anlagenbeispiele und Details
- Einsatzbereiche

Bringen Sie Ihr Wissen auf den neuesten Stand. Die Einführung der Norm EN 1825 und EN 858 bringt weitreichende Änderungen im Bereich der Planung und Montage mit sich. Ein Vergleich mit der DIN 4040 und der DIN 1999 zeigt Ihnen, welche Änderungen das sind, und wie diese sich auf Ihre tägliche Arbeit auswirken.

Mittwoch 21.06.06 12.00 Uhr — **Stammtisch**

Veranst.: Stammtisch Recklinghausen/Marl

Ort: Restaurant Albers, Markt 3, Recklinghausen

Termine des Lenne BV

VDI Geschäftstelle
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:
Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schlößer

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
Fax: 02304/7 29 48
eMail: wolfram.althaus@ruhrnet-online.de

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.: 02371/566-201
eMail: mehner@fh-swf.de

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

AK Studenten und Jungingenieure (SuJ)
Dipl.-Ing. Jens Prange, Tel. 0172-2 19 99 78

AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
N.N.

AK Umwelttechnik
Dr. rer. nat. I. Grund, Tel. : 02331/8005-410

AK Vertriebsingenieure
Dipl.-Ing. C. Eeltink, Tel.: 02352/33 85 89
eMail: c.eeltink@web.de

Arbeitskreis Bautechnik

Mittwoch 26.04.06 09.00 Uhr	**Omnibus-Tagesfahrt zur Besichtigung der Emscher-Region im Zuge der Renaturierung der Emscher von der Quelle bis zur Mündung**
Leiter:	Prof. Dipl.-Ing. Peter Eiermann
Abfahrt:	9.00 Uhr ab Parkplatz FH Südwestfalen in Hagen, Feithstr./ Ecke Berchumer Straße
Rückkehr:	ca. 17.00 Uhr
Kosten:	Euro 10,– für den Bus
Anmeld.:	VDI-Geschäftsstelle

Zum Programm:
Die Emschergenossenschaft betreut abwassertechnisch eine Fläche von 865 km² und umfasst von der Emscher-Quelle in Holzwickede bis zur Mündung in den Rhein (81 km) die Kernzone des rheinisch-westfälischen Industriegebietes mit den Städten Dortmund, Castrop-Rauxel, Herne, Recklinghausen, Bochum, Gelsenkirchen, Essen, Gladbeck, Bottrop, Oberhausen, Duisburg, Dinslaken. Mit einer Bevölkerungsdichte von 2.700 Einwohnern pro km² ist die Emscherregion eine der größten Ballungsgebiete Europas. Infolge des untertägigen Kohleabbaus müssen 37,8 % des Gebietes künstlich entwässert werden, dies geschieht z.Zt. mit 104 Pumpwerken.
Bereits im 19. Jahrhundert führte die Industrieansiedlung zwangsläufig zu extremer Überlastung der Gewässer. Die Emscher ist 1911 in Hörde vor dem Phönixgelände auf 2,4 km Länge im unterirdischen Hoeschkanal verschwunden. Heute ist auf dem östlichen Phönixgelände ein 1,2 km langer und 300 m breiter See geplant.
Die Abwässer werden in diesem Gebiet in einem südlich des Sees verlaufenden Kanal abgeführt, nördlich des Sees wird ein naturnaher neuer Emscher-Flusslauf die Stadtlandschaft beleben und einen hohen Freizeitwert des Phönixsees erbringen.
Das Rahmenkonzept zum ökologischen Umbau der Emscher von 1991 veranschlagte eine Summe von 4,7 Milliarden Euro. Im Oberlauf der Emscher sind die Arbeiten für die vom Flusslauf unabhängig herzustellenden Abwasserfassungen im Gange, der Aushub des Phönixsees beginnt im September 2005. Das Phönixsee-Projekt ist mit 170 Millionen Euro verplant.
Auf die Gesamtlänge der Emscher sind 3 dezentrale Abwasserbehandlungsanlgen in Betrieb: Im Osten Dortmund-Deusen, im Mittellauf Bottrop und an der Emschermündung in den Rhein. Hier in Dinslaken stehen die 3 größten Faulbehälter der Welt mit je 16.700 m³ Inhalt.

Arbeitskreis Ingenieur-Treff

Donnerst. 20.04.06 08.15 bis 17.30 Uhr	**Betriebsbesichtigung Chemiepark Marl - einer der größten Chemiestandorte Europas**
Leiter:	Dipl.-Ing. Wolfram Althaus VDI
Treffpunkt:	8.15 Uhr
Abfahrt:	8.30 Uhr Parkplatz SWFH; Ecke Haldener Str./Berchumer Str. Feithstr. in Hagen
Rückkehr:	ca. 17.30 Uhr
Kosten:	für VDI- und VDE-Mitglieder mit Angehörigen Euro 15,– für Gäste Euro 20,– mit Mittagessen
Anmeld.:	bis zum 12.04.06 in der VDI-Geschäftsstelle max. 30 Personen

Programm: Zeitplan 9.30 - 16.00 Uhr
Die früheren Chemischen Werke Hüls AG in Marl haben sich zu einem umfangreichen Dienstleistungs- und Produktionspark der chemischen Industrie entwickelt.
- Besuch des Informationszentrums
- Werksführung mit unserem Bus: Besichtigung u.a. Kraftwerk mit Leitstelle, Kläranlage, Blick vom Hochhaus auf die gigantische Werksanlage
- Mittagspause

Besonderer Hinweis:
Achtung, Teilnehmer mit Herzschrittmacher dürfen aus betriebstechnischen Gründen leider nicht mitkommen. Keine eigene Anreise möglich. Auf Grund der weiten Wege im Werk Ist eine gute körperliche Verfassung und festes Schuhwerk erforderlich.

Donnerst. 04.05.06 08.00 bis 18.00 Uhr	**Betriebsbesichtigung u. Jahresausflug AK-Ing.-Treff Warsteiner Brauerei und Möhnesee mit Schifffahrt**
Leiter:	Dipl.-Ing. Wolfram Althaus VDI
Treffpunkt:	8.00 Uhr
Abfahrt:	8.15 Uhr Parkplatz SWFH, Ecke Haldener Str./Berchumer Str. Feithstr. in Hagen
Rückkehr:	ca. 18.00 Uhr
Kosten:	für VDI- und VDE-Mitglieder mit Angehörigen Euro 15,– für Gäste Euro 25,– mit Bewirtungen

Termine des Lenne BV

Anmeld.: bis zum 27.04.06 in der VDI-Geschäftsstelle

Programm:
Die 1753 gegründete Warsteiner Brauerei zählt zu den größten Privatbrauereien Deutschlands. Besichtigung der Brauerei mit der Warsteiner Bierkutsche, anschl. Bewirtung mit Sauerländer Eintopf und Warsteiner Pils Mixgetränken oder gar alkoholfrei. Als Abschluss erhalten wir den Warsteiner Freundschaftskrug.
Anschließend fahren wir mit dem Bus zum Möhnesee mit Führung auf der Staumauer sowie Schifffahrt mit Kaffeegedeck. Anschließend Rückfahrt nach Hagen.
Besonderer Hinweis: Keine eigene Anreise möglich!

Arbeitskreis Kunststofftechnik

Donnerst.	**Besichtigung**
11.05.06	**Firma Saint-Gobain Calmar**
18.00 Uhr	**GmbH**

Leiter: Thomas Gratzfeld, Manager Molding

Ort: Hemer, Ernst-Stenner-Str. 17

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
- Begrüßung
- Firmenpräsentation und Produkt-vorstellung
- Besichtigung der Produktion Werk 1 mit den Bereichen: Spritzguss, Montage von Feinzerstäubern und Dispensern, Pharmaproduktion unter Reinraumbedingungen
- Besichtigung der Produktion Werk 2 mit den Bereichen: Spritzguss (2K-Technologie) und Extrusion Montage von Triggerspayern

---

Donnerst.	**Vortrag**
08.06.06	**LaserCUSING: Eine neue**
18.00 Uhr	**Technologie im Werkzeug- und Formenbau**

Referent: Oliver Edelmann
Vertriebs & Marketingleiter,
Concept Laser GmbH, Lichtenfels

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

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
LaserCUSING: mannlose Herstellung von Formeinsätzen mittels Laser und Pulver
- Realisierung von konturnahen Kühlkanälen, durch schichtweises Verschmelzen von Stahl pulvern
- Steigerung der Produktqualität und Zykluszeitenreduzierung durch optimale Werkzeugtemperierung
- Produktivitätssteigerung von Spritzgießwerkzeugen als Wettbewerbsvorteil gegenüber Fernost

---

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik

Dienstag	**Vortrag**
11.04.06	**Demonstration einer**
18.00 Uhr	**Prozessvisualisierung, HMI SCADA**

Referent: Dr.-Ing. Rainer Lehrig

Ort: Fachhochschule Südwestfalen Iserohn, Frauenstuhlweg 31

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
Es wird in pvbrowser und die Programmierung von Servern für den pvbrowser eingeführt. Am Beispiel einer Anbindung von pvbrowser an eine SPS über Modbus wird das Prinzip des pvbrowser verdeutlicht. Die Programmierung erfolgt in C/C++ mit Hilfe von Qt Designer und pvbuilder. Qt Designer ist der von trolltech für die Qt Bibliothek verwendete GUI-Designer. pvbuilder ist eine einfache IDE zur Entwicklung von Servern für pvbrowser.
Die Teilnehmer sollten eigene Erfahrungen in einer Programmiersprache haben.
Open Source Software http://pvbrowser.org

Dienstag	**Vortrag**
25.04.06	**Steuerungstechnik moderner**
18.00 Uhr	**Melksysteme**

Referent: Dr.-Ing. Peter Kaever
Westfalia Surge, Bönen

Ort: SIHK Bildungszentrum, Hagen Eugen-Richter-Str. 110, Hagen

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
Melkanlagen variieren von Kleinbetrieben mit wenigen Plätzen bis zu industriellen Anlagen für mehrere tausend Tiere. Eine zunehmende Automatisierung aller Abläufe unterstützt den Melkvorgang und hilft, die verschiedenen Aggregate in der Gesamtanlage tiergerecht und ökonomisch zu betreiben. Die zunehmende Komplexität der Prozesse am Melkprozess und in der Gesamtanlage führt dazu, dass die Entwicklung der erforderlichen Steuerungstechnik zu einem zentralen Thema in Melkanlagen wird. Technologische Basis sind robuste netzwerkbasierte Steuerungen mit echtzeitfähiger Datenbankanbindung und transparentem Internetzugriff für Servicezwecke. Nur wenige Anbieter schaffen es daher, international die länderspezifischen Besonderheiten für den Betrieb einer Melkanlage anzubieten.

Sonntag	**Vortrag**
14.06.06	**Integration eines 3D-Hall-**
18.00 Uhr	**Sensors in ein mechanisches Bedienelement**

Referent: Dipl.-Ing. Alexander Koch
Leopold Kostal GmbH & Co.KG
Dortmund

Ort: Fachhochschule Südwestfalen
Iserlohn, Frauenstuhlweg 31
Raum H-205

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt: Nähere Angaben folgen auf den VDI-Internet-Seiten des BV.

Arbeitskreis Studenten u. Jungingenieure

Donnerst.	**Fahrt zur Hannover-Messe**
27.04.06	**2006**
06.00 Uhr	

Leiter: Dipl.-Ing. Jens Prange
Dipl.-Ing. Wolfgang Polhaus, VDI

Veranst.: Ak Studenten u. Jungingenieure

Abfahrt: 6.00 Uhr Iserlohn, FH SWF Parkplatz Alexanderhöhe
6.30 Uhr Hagen, FH SWF Parkplatz Feithstr./BerchumerStr.

Kosten: 10,- Euro für die Busfahrt, die Eintrittskarten werden vom VDI-Lenne BV zur Verfügung gestellt

Anmeld: VDI-Geschäftsstelle

Arbeitskreis Vertriebsingenieure

Dienstag	**Vortrag**
02.05.06	**Die Schweiz – ein Standort**
19.00 Uhr	**für Unternehmen mit Weitblick**

Referent: Herr Holtei, Repräsentant der Greater Zurich Area AG

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

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
Heidiland, Skilaufen, Bankgeheimnis, Käse, Uhren oder Taschenmesser– das wird in der Regel mit der Schweiz in Verbindung gebracht. Jedoch auch wirtschaftlich ist die Schweiz als siebtgrößter Handelspartner der EU ein interessanter Wirtschafts- und Unternehmensstandort. Die Schweiz ist naturgemäß in hohem Maße auslandsorientiert. Schon heute wird jeder zweite Schweizer Franken im Ausland verdient. Umgekehrt bietet die Schweiz – besonders seit Inkrafttreten der Bilateralen Verträge mit der EU - nach wie vor einen interessanten Markt, stabile Rahmenbedingungen, ein attraktives Erweiterungspotenzial sowie die besten Lebens- Urlaubs- und Arbeitsbedingungen.
Um diesen Wirtschaftsraum kennen zu lernen, möchten wir Sie hiermit zu einem Informationsworkshop der Greater Zurich Area AG, der größten Wirtschaftsförderungs-Organisation der deutschsprachigen Schweiz, einladen.
Der durch die Greater Zurich Area AG (GZA) vertretene Wirtschaftsraum gilt als unbürokratisch und sehr mittelstandsfreundlich. Mit der Bündelung der 7 Kantone Aargau, Glarus, Graubünden, Schaffhausen, Schwyz, Solothurn und Zürich repräsentiert die GZA ca. 70% des deutschsprachigen Wirtschaftsraumes der Schweiz.
Herr Holtei, Repräsentant der Greater Zurich Area AG, wird Ihnen detaillierte Informationen dieser Wirtschaftsregion in Form eines Vortrags vermitteln sowie Ihnen anschließend für individuelle Gespräche und Fragen zur Verfügung stehen.
Nutzen Sie diese interessante Gelegenheit, sich über die Möglichkeiten im Lebens- Touristik- und Wirtschaftsraum rund um Bodensee und Zürichsee, um Hallwilersee und Walensee und natürlich auch den Ski- und Snowboardzentren Davos, Laax und Flims zu informieren.

Dienstag 06.06.06 19.00 Uhr — **Vortrag Moderne Schwerpunkte des Einkaufs – Auf was muss sich der Vertrieb einstellen?**

Referent: Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schlößer

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

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
War das Geschäft des Einkaufs in vergangenen Jahren noch durch langjährige und kontinuierliche Geschäftsbeziehungen geprägt, hat sich diese Situation deutlich verändert. Die bereits in den 1980er Jahren beginnende Zunahme der Spezialisierung in der Automobilindustrie hat sich durch die damit erzielbaren Kostenvorteile auch auf andere Industriezweige übertragen und führt auch weiterhin zu einer Vergrößerung des Einkaufsgeschäfts. Verstärkt wurde dieser Trend noch durch die Globalisierung, speziell aber durch die Öffnung von Billigkostenstandorten in Asien und Osteuropa. Um die vielen neuen Aufgaben erfolgreich bewältigen zu können, hat sich der Einkauf deutlich weiterentwickelt.
Wo seine aktuellen Schwerpunktentwicklungen sind, wie man die Themen Kosten- und Qualitätsmanagement zukünftig angehen wird, welche Bedeutung Service und Logistik noch besitzen? All diese Fragen sollen im 60minütigen Vortrag und der anschließenden Diskussion beantwortet werden!

Vorschau

Sonntag 16.07. bis 22.07.06 — **Berlin Exkursion 2006**

Leiter: Prof. Dipl.-Ing. Peter Eiermann

Anmeld.: Interessenten melden sich bitte bei der VDI-Geschäftsstelle, da die Teilnehmerzahl auf 25 Personen begrenzt ist
Näheres im nächsten Ingenieur forum 3/2006

Terminübersicht:

11.04.06	**Vortrag Demonstration einer Prozessvisualisierung, HMI SCADA**
20.04.06	**Betriebsbesichtigung Chemiepark Marl**
25.04.06	**Vortrag Steuerungstechnik moderner Melksysteme**
26.04.06	**Tagesfahrt Besichtigung der Emscher-Region im Zuge der Renaturierung der Emscher von der Quelle bis zur Mündung**
27.04.06	**Fahrt Hannover-Messe 2006**
02.05.06	**Vortrag Die Schweiz – ein Standort für Unternehmen mit Weitblick**
04.05.06	**Betriebsbesichtigung Jahresausflug AK-Ing.-Treff Warsteiner Brauerei und Möhnesee mit Schifffahrt**
11.05.06	**Besichtigung Saint-Gobain Calmar GmbH**
06.06.06	**Vortrag Moderne Schwerpunkte des Einkaufs – Auf was muss sich der Vertrieb einstellen?**
08.06.06	**Vortrag LaserCUSING: Eine neue Technologie im Werkzeug- und Formenbau**
14.06.06	**Vortrag Integration eines 3D-Hall-Sensors in ein mechanisches Bedienelement**

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. Lothar Jandel

AK Bautechnik
Dipl.-Ing. Ingo Kuna, Tel. 0251/9 32 08-30
eMail: ingo.kuna@remondis.de
Dipl.-Ing. Günther Funke, Tel. 0251/7 60 15 45
eMail: funke.guenther@oevermann.com

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

AK Hochschulgruppe
Dipl.-Ing. H.-J. Bargel, Tel. 02551/962-602
Tel. 05971/7 12 13 p.
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
eMail: uvo.hoelscher@fh-muenster.de

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

AK Studenten/Jungingenieure
Dipl.-Ing. Lars Eversmann, Tel. 0163/3 44 88 11
eMail: eversmann.lars@vdi.de

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

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

Bezirksgruppe Beckum
Dipl.-Ing. W. Hempelmann, 02523/94 00 93
Fax:02523/95 34 22, eMail: bg.beckum@vdi-muenster.de, www.vdi-beckum.de.vu.

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

Jugend und Technik
Dipl.-Ing. Thomas Müller, 0251/900-9023
Fax: 0251/900-3410
eMail: mueller.thomas-4@vdi.de

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

Montag 27.03.06 18.00 Uhr — **Jahresmitgliederversammlung**

Vortrag: **Die Herausforderungen der Feinstaubmessung**

Referent: Dr. Wilhelm Kappert, Landesumweltamt Düsseldorf

Ort: Technologiehof, Mendelstr. 1, Münster

Donnerst. 30.03.06 15.30 Uhr — **Treffen der Senioren mit Damen**

Veranst.: AK Senioren

Ort: Restaurant Sudmühlenhof, Dyckburgstr. 450, Münster

Dienstag 04.04.06 19.00 Uhr — **VDI Treff**

Leitung: Dipl.Ing. W. Hempelmann

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Brauhaus Stiefel -Jürgens, Hühlstraße 6, Beckum

Do.-So. 06.04. bis 09.04.06 — **Städtefahrt Trier und Luxemburg**

Veranst.: AK Senioren

Inf.: beim Obmann

Freitag 07.04.06 20.00 Uhr — **Ingenieur-Stammtisch Basics der Windenergie**

Referent: Dipl.-Ing. Osman Ipek

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

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

Montag 10.04.06 20.00 Uhr — **Treffen im Pier House**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Pier House, Am Hafenweg, Münster

Anmeld.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811

Donnerst. 27.04.06 15.00 Uhr — **Besuch des Lepra-Museums**

Veranst.: AK Senioren

Treffpunkt: Münster, Kinderhaus 15 (St. Josef Kirchplatz)

Inf.: Die Damen sind heute herzlich willkommen

Donnerst. 27. 04.06 18.00 Uhr — **Vortrag / Besichtigung Gartenstadtsiedlung am Merschkamp**

Veranst.: AK Bautechnik

Ort: Turnhalle des CVJM Münster am Merschkamp

Inf.u.Anm.: VDI Geschäftsstelle

Vortragsprogramm:
- Motivation zum Verkauf des ehemaligen Sportplatzgeländes
  Stephan Degen, Geschäftsführer des CVJM
- Einordnung des Projektes Merschkamp in die Regionale 2004
  Friedrich Wolters, Wolters + Partner, Coesfeld
  Geschäftsführer der Regionale 2004
- Ideen zum Projekt Merschkamp
  Manfred Ortner, Ortner+Ortner, Berlin/Wien,
- Begleitung und Unterstützung zur Umsetzung des Projektes Merschkamp
  Hartwig Schultheiß, Stadtdirektor der Stadt Münster
- Wie kommt man als Wohnungsbauunternehmen zu solch einem Projekt?
  Dipl. Kfm. Klemens Nottenkemper, Geschäftsführer der Wohn + Stadtbau

---

Mittwoch 03.05.06 09.00 Uhr — **10. VDI-Kunststoff-Forum Münster Technische Kunststoffe - Fortschritte in anspruchsvollen Anwendungen**

Veranst. AK Kunststofftechnik

Ort: Münster, Congress-Centrum Halle Münsterland

Inf. u. Anm.: VDI Geschäftsstelle

Programm:
- REACH - Bedeutung und Konsequenzen für die Kunststoffbranche, Dr. Silke Kratschmer, PlasticsEurope, Frankfurt/M.
- Holographie - die nächste Generation der optischen Datenspeicher, Dr. R. Hagen / Dr. F.-K. Bruder, Bayer Material Science
- Erzeugung superhydrophober Oberflächen auf Kunststoffen, Dr. Werner Michel, Degussa AG,
- Erzeugung von mediendichten Verbünden

Termine des Münsterländer BV

beim Umspritzen von Steckerkontakten und Hinterspritzen von Echtmetalloberflächen für dekorative Anwendungen, Dipl.-Ing. Marius Fedler, Kunststoff-Institut Lüdenscheid
- Polymerbatterien, Dr. Jens Tübke, Inst. f. Chemische Technologie (ICT), Pfinzstal
- Neueste Entwicklungen von Styrolblockcopolymeren für die Compoundierung Dipl.-Ing. Jörg Oertel, Kuraray Europe GmbH, Düsseldorf
- Polymere in Solarkollektoren am Beispiel des Elastomer-Metall-Absorbers, Dr. W. Eisenmann, Inst. f. Solarenergieforschung, Hameln
- Technische Innovationen mit PVC, Dr. Sabine Lindner, AGPU
- Metallisieren von Kunststoffen, Dipl.-Ing. Peter Bauernfeind, APVV Coating Technologies, Dinslaken

---

Donnerst. 04.05.06 13.30 Uhr — **Forum Bau Informationsveranstaltung für Studenten und Ingenieure**

Veranst.: VDI, FH Münster, Agentur für Arbeit, Technolgiepark Münster

Ort: Technologiehof, Mendelstraße 11 Münster

Inf.: VDI Geschäftsstelle,
Die Veranstaltung richtet sich an Studenten und Ingenieure aus dem Architekturbereich, Bauingenieurwesen und dem Bereich Energie-Gebäude-Umwelt. Themen: Arbeitsmarkt, Anforderung der Unternehmen, Zusatzqualifikation im Masterstudiengang Architektur und Energie-Gebäude-Umwelt, Existenzgründung
Workshop Bewerbungstraining - Ausstellung

Freitag 05.05.06 20.00 Uhr — **Ingenieur-Stammtisch Praktische Anwendung der Photovoltaik**

Referent: Vertreter der Fa. Beermann aus Hörstel-Riesenbeck

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

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

Samstag 06.05.06 15.00 Uhr — **Traditionelle Maibowle Besichtigung der modernen Erntemaschinenfabrik Claas in Harsewinkel**

18.30 Uhr — **Traditionelle Maibowle**

Leitung: Dipl.-Ing. W. Hempelmann

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: 15.00 Uhr Fa. Claas Harsewinkel
18.30 Uhr Hotel Burggrafen in Oelde-Stromberg

Anm.: bis zum 28.04.06 beim Obmann bei ausreichender Beteiligung Bustransfer von Münster bzw. Rheine

---

Montag 08.05.06 20.00 Uhr — **Treffen im Pier House**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Pier House, Am Hafenweg Münster

Anm.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811

Donnerst. 09.05.06 14.00 Uhr — **Betriebsbesichtigung Krone Landmaschinen Spelle**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Treffpunkt: im Drive & Train Zentrum Heinrich-Krone-Straße, Spelle

Anm.: bis 01.05.06 beim Obmann

Donnerst. 18.05.06 15.30 Uhr — **Gesprächskreistreffen**

Veranst.: AK Senioren

Ort: Tibus-Cafe der Residenz Tibusplatz, Münster

Freitag 19.05.06 15.00 Uhr — **Tag der Technik Saubere Luft in Münster**

Veranst.: VDI Münsterländer BV Stadt Münster

Inf.: VDI Geschäftsstelle/Internet

Programm: Problematik der Feinstaubmessung, Luftreinhalteplanung in Münster, Gesundheitliche Relevanz des Feinstaubs. Die Feinheiten der analytischen Messungen, Ausstellung zum Thema

---

Donnerst. 25.05.06 7.30 Uhr — **Ausflug nostalgische Ruhrtalbahn**

Veranst.: VDI Münsterländer BV

Anm.: VDI Geschäftsstelle
Die Teilnehmerzahl ist auf ca. 50-60 Personen begrenzt. Wir bitten also um reichlich Anmeldungen.

Inf.: VDI Geschäftsstelle,
Erkundung des Ruhrtals mit einer Fahrt von Essen nach Hagen mit der alten Ruhrtalbahn und einer Dampflok! Mittagessen in einem alten Wasserschloss Burgstuben Haus Kemnade mit einer kurzen Führung. Anschließend Fahrt mit dem Personenschiff über die Ruhr zu der Zeche Nachtigal! Rückkehr in Münster gegen 18.00 Uhr. Es sind selbstverständlich alle Mitglieder, insbesondere Familien mit Kinder herzlich eingeladen.

Freitag 02.06.06 20.00 Uhr — **Ingenieur-Stammtisch Thema noch offen (bitte Internetseite beachten)**

Referent: Ing. grad. Herbert Liedtke

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

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

Montag 12.06.06 20.00 Uhr — **Treffen im Pier House**

Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Pier House, Am Hafenweg Münster

Anm.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811

Dienstag 13.06.06 19.00 Uhr — **VDI Treff**

Leitung: Dipl.-Ing. W. Hempelmann

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Brauhaus Stiefel -Jürgens Hühlstraße 6, Beckum

Samstag 24.06.06 09.30 Uhr — **Fahrradtour der Bezirksgruppe**

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Treffpunkt: Metelen, Klütterstiege 5
Anm.: beim Obmann bis 16.06.06

Donnerst. 29.06.06 14.00 Uhr — **Ausfahrt zum Naturgart Cafe Seerose mit Damen**

Veranst.: AK Senioren

Treffpunkt: Parkplatz Grevener Straße/ Kanalstraße

Ort: Ibbenbüren, Riesenbeckerstraße

Freitag 30.06.06 14.00 Uhr — **Exkursion Urenco, Gronau**

Veranst.: AK Umwelt/ AK SuJ

Treffpunkt: in Münster: wird noch bekannt gegeben
in Steinfurt: Fachhochschule, Stegerwaldstraße 39

Inf. u. Anm.: unbedingt erforderlich in der VDI Geschäftstelle

Termine des Westfälischen BV

Geschäftsstelle:
Beratgerstr. 36, 44149 Dortmund
Tel.: 0231/12 84 06, Fax: 0231/1 38 67 11
e-mail: bv-westfalen@vdi.de
Geschäftsz.: Mo. bis Do: 9.00 - 13.00 Uhr

1. Vorsitzender
Dipl. -Ing. Klaus-Peter Keuntje
Tel. 02 31/61 35 82 p
Tel. 0231/6071314 d, Fax: 0231/6071315
e-mail: Klaus.Keuntje@t-online.de

Stellvertr. Vorsitzender
Dipl.-Ing. Manfred Pohl
Tel. 0231/46 90 42
e-mail: manpo@gmx.de

AK Bautechnik
Prof. Dr.-Ing. A. Ötes
Tel. 0231/755-2077, Fax: 0321/755-3420,
eMail: tragkonstruktionen.bauwesen@udo.edu

AK Besichtigungen und Exkursionen
Dr.-Ing. habil. H. Lorenz, Tel. 0231 / 77 12 45
eMail: DocHLorenz@aol.com

AK Fördertechnik, Materialfluss und Logistik (MFL)
Dr.-Ing. Dirk Jodin, Tel. 0231/9 74 33 44
eMail: DIJO@IML.FHG.de

AK Logistik suj
Matthias Wiemers, Tel. 02 31/7 25 76 41
eMail: matthias.wiemers@uni-dortmund.de
Hans-Kristian Harder, Tel. 02 31/9 41 70 35
eMail: Kristian.Harder@uni-dortmund.de

AK Jugend und Technik (Jutec)
Dipl.-Ing. Holger Bleich, Tel. 023 63/56 15 21
eMail: holger_bleich@web.de
Dipl.-Ing. Beate Heisterkamp, Tel. 0231/79 15 30
eMail: beate.heisterkamp@freenet.de

AK Konstruktion und Entwicklung (AKE)
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stolp, Tel. 02381 /8 64 07
e-mail: Stolp@FH-SWF.de

AK Robotic und Bewegungslehre
Dr.-Ing. Gerd Grube
Tel. 0231/9 70 01 63, Fax: 0231/9 70 04 68
eMail: Gerd.Grube@carat-robotic.de

AK Studenten u. Jungingenieure (suj)
Dipl.-Logist. MSIE (USA) O. Grimm, 0231/755-2658 , eMail: oliver.grimm@uni-dortmund.de

AK Senioren
Dipl.-Ing. (FH) Harald Reinecke, Tel.: 02 31/45 22 67, eMail: harald.reinecke@t-online.de

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

AK Technikgeschichte (TG)
PD Dr.-Ing. Dr. phil. H. Herbst, 0231/ 9071-2649
Prof. Dipl.-Ing. O. Rohde, 0231/ 46 44 01

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

Studienreisen
Dipl.-Ing. Wolfram Risse, Tel. 0203 / 52 44 775
eMail: wolfram.risse@thyssenkrupp.com

Bezirksgruppe Hamm
Dipl.-Ing. M. Scheffler, 0203 / 52-28337, eMail:
eMail: manfred.Scheffler@thyssenkrupp.com

Termine

Montag 03.04.06 18.00 Uhr — **Vortrag Wasseraufbereitung Die neue VDI 2035**

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Hotel Drees, Hohe Str. 107 Dortmund

Montag 03.04.06 18.00 Uhr — **Treffen**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum, Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund

Montag 24.04.06 18.00 Uhr — **Vortrag Zum 125. Todestag Max Maria von Webers**

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: DASA, Friedrich-Henkel-Weg, DO

Dienstag 25.04.06 19.30 Uhr — **Offenes Treffen**

Veranst.: AK Logistik suj

Ort: Universität Dortmund, Campus Süd (Campo del Sol)

Dienstag 25.04.06 22.00 bis 01.00 Uhr — **Exkursion UPS-Hub CGN Verkehrslogistik und Hochleistungssortierung**

Veranst.: AK FML

Ort: Flughafen Köln / Bonn

Inf.: Zur Teilnahme ist eine digitalisierte Kopie (Scannen) des Personalausweises nötig.

Anm.: Anmeldung beim AK Leiter: eMail: dirk.jodin@flw.mb.uni-dortmund.de

---

Mittwoch 26.04.06 18.00 Uhr — **Offenes Treffen Studenten u. Jungingenieure**

Veranst.: AK suj

Ort: Cafe el Mundo, Neuer Graben 48 Dortmund

Mittwoch 26.04.06 19.30 Uhr — **Ingenieurstammtisch**

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Zunft Stuben, Oststr. 53, Hamm

Mittwoch 03.05. bis 05.05.06 — **Schulung Access 2003 Datenbanken**

Veranst.: AK Logistik suj

Inf.: AK Leiter

Montag 08.05. bis 09.05.06 — **Schulung Access 2003 Datenbanken**

Veranst.: AK Logistik suj

Inf.: AK Leiter

Monntag 08.05.06 18.00 Uhr — **Vortrag Raumklima**

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Hotel Drees, Hohe Str. 107, DO

Montag 15.05.06 18.00 Uhr — **Treffen**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum, Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund

Dienstag 16.05.06 18.00 Uhr — **Senioren-Stammtisch**

Veranst.: AK Senioren

Ort.: Hotel Drees, Hohe Str. 107 , DO

Termine des Westfälischen BV

Mittwoch 17.05.06 19.30 Uhr — **Ingenieur-Stammtisch**

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Zunft Stuben, Oststr. 53, Hamm

Freitag 19.05.06 — **Exkursion Schmitz Cargo Bull Altenberge**

Veranst.: AK Logistik suj

Inf.: AK Leiter

Samstag 20.05.06 11.00 Uhr — **Sonderausstellung macht Musik**

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: DASA, Friedrich-Henkel-Weg, DO

Montag 29.05.06 18.00 Uhr — **Treffen**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum, Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund

Dienstag 30.05.06 — **Exkusion Tchibo Logistik, Bremen**

Veranst.: AK Logistik suj

Inf.: AK Leiter

Samstag 03.06.06 11.00 Uhr — **Exkursion mit Führung Museum für Kunst und Kulturgeschichte Dortmund Die kleine Nationalgalerie**

Leitung: Dr. Dr. Hartmut Herbst

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund, Hansastr. 3

Dienstag 06.06.06 18.00 Uhr — **Vortrag Neu entwickelte direkt durchströmte Röhrenkollektoren für warmes Trinkwasser und Heizungsunterstützung**

Referent: Bernhard Kortum, Firma Elco

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107, Dortmund

Montag 12.06.06 18.00 Uhr — **Treffen**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum, Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund

Mittwoch 14.06.06 19.30 Uhr — **Ingenieur-Stammtisch**

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Zunft Stuben, Oststr. 53, Hamm

Dienstag 20.06.06 18.00 Uhr — **Senioren-Stammtisch**

Veranst.: AK Senioren

Ort: Hotel Drees, Hohe Str. 107 Dortmund

Montag 26.06.06 18.00 Uhr — **Treffen**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum, Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund

Dienstag 27.06.06 19.30 Uhr — **Offenes Treffen**

Veranst.: AK Logistik suj

Ort: Universität Dortmund Campus Süd Campo del Sol

Mittwoch 28.06.06 18.00 Uhr — **Offenes Treffen Studenten u. Jungingenieure**

Veranst.: AK suj

Ort: Cafe el Mundo, Neuer Graben 48 Dortmund

April bis Mitte Juli Sprachkurse
Fachenglisch für Logistiker I
Fachenglisch für Wirtschaftsingenieure I
Fachenglisch für Logistiker und Wirtschaftsingenieure II

Veranst.: AK Logistik suj

Inf.: AK Leiter

Aktuelle Veranstaltungshinweise unter: www.vdi.de/VDI vor Ort

Der Westfälische Bezirksverein gratuliert zum „runden" Geburtstag

80 Jahre

6. April Prof. Dr.-Ing. Ludolf Cronjaeger Bochum
10. April Ing. Erwin Mämpel, Dortmund
24. April Ing. Edmund Becker, Dortmund
16. Mai Dipl.-Ing. (FH) Arnd Smid, Dortmund
29. Mai Helmut Krüger, Bönen

75 Jahre

8. April Dipl.-Ing. *(FH) Gerhard Aberle* Soest
21. Juni Dipl.-Ing. Werner Krull, Dortmund

70 Jahre

5. Mai Ing. Gerhard Koch, Dortmund
27. Mai Architekt Jörg Wefing, Dortmund
14. Juni Dipl.-Ing. Werner Ebbers, Unna
18. Juni Dipl.-Ing. Friedrich Barthold, Unna
28. Juni Dipl.-Ing. Detlef Westphal Dortmund

65 Jahre

6. April Dr.-Ing. Albrecht Rüth, Dortmund
11. Mai Ing. Winfried Wölk, Dortmund
12. Mai Dr. rer. nat. Dietmar Schedlitzki Dortmund
16. Mai Ing. (grad.) Harald Reinecke Dortmund
19. Mai Dipl.-Ing. Peter Olgemann, Unna
08. Juni Ing. Werner Runte, Kamen

60 Jahre

5. April Dipl.-Ing. Walter Sommer Welver
14. April Prof. Dr.-Ing. Manfred Burkhardt Dortmund
24. April Dipl.-Ing. Jürgen Müller Dortmund
28. April Ing. Luise Borgelt, Nordkirchen
02. Mai Dipl.-Ing. Peter Schütz, Werl
21. Mai Ing. (grad.) Heinz-Udo Stausberg Dortmund
13. Juni Dr. rer. nat. Albrecht Epple, Hamm

Studienreise Kappadokien vom 26.8.-2.9.2006

Beeindruckende Tuffsteinlandschaft, Unterirdische Städte, Felsenkirchen und Feenkamine

Reiseverlauf. s. IFWR 1/2006

Inf.: Dipl. Ing. Wolfram Risse, Alte Bahnhofstr.22, 44892 Bochum, Tel. 0234/288035, Fax 0234/9270051, eMail: edda.risse@t-online.de

Bochumer Bezirksverein

Der BV ehrt seine Jubilare und informiert über Turbinen zur dezentralen Stromerzeugung

Zur Herbstversammlung Anfang Dezember 2005 begrüßt Prof. Dr. Ing. Klages im gut gefüllten Saal des Stadtparkrestaurants Jubilare und Mitglieder. Der Vorsitzende berichtet von Exkursionen, Besichtigungen sowie Vorträgen und gibt eine Vorschau auf Highlights im Jahr 2006. Er hebt hervor, wie aktiv der Senioren-Arbeitskreis unter der Leitung von Prof. Beier ist. Doch gelte es auch, Schüler für die Technik und den Beruf des Ingenieurs zu interessieren. Den Nachwuchs von einst gilt es, an diesem Abend für seine Treue zum VDI zu ehren (siehe Seite 14).

Der stellvertretende Vorsitzende, Dr. Müller, erinnert daran, welche Ereignisse 1955 die Welt bewegten, als die 50jährigen Jubilare dem VDI beitraten: Der Weltkrieg beschäftigt immer noch die Gemüter. Während sich die Besatzungsmächte zurückziehen, verhandelt Adenauer in Moskau um die Rückkehr der letzten Kriegsgefangenen. In der Heimat vertreibt das Wirtschaftswunder die Schatten der Vergangenheit. Arbeiter aus fremden Ländern eilen zur Hilfe, und für die Mitbestimmung formieren sich Kräfte zum Streik.

Der millionste VW-Käfer rollt vom Band. Aus den USA klingt nicht nur die Rockmusik herüber, sondern auch eine Einladung ins erste Disneyland und die Nachricht vom Tod des großen Physikers Albert Einstein. Sechs Jubilare, darunter der langjährige Schatzmeister, Karlheinz Kreckel, empfangen persönlich ihre Urkunde vom Vorsitzenden Prof. Klages.

Den Jubilaren, die 40 Jahre dem VDI treu waren, widmet Dr. Müller seine Chronik zum Jahr 1965: Es treibt die Menschen mit Hilfe der Technik zu den Sternen. Der erste kommerzielle Satellit nimmt seine Arbeit auf. Auf der Erde wühlen sich Tunnelbauer durchs Innere der Berge – der Mont-Blanc-Tunnel gibt den Weg von Frankreich nach Italien frei.

Ins Innere des menschlichen Körpers dringen Ärzte mit speziellen Kameras vor. Die Wissenschaft hält mit der Bochumer Ruhr-Universität (RUB) Einzug ins Ruhrgebiet, wo bis dahin auf politische Weisung die Kumpel ihre schwere Arbeit Untertage ungestört von studentischen oder militärischen Umtrieben verrichten sollten.

Das Blatt hat sich gewendet, als 1980 die Ingenieure dem VDI beitreten, die nun für 25 Jahre Mitgliedschaft geehrt werden: Der Ruhrbergbau stellt wieder mehr Kumpel ein, während der Anteil ausländischer Kollegen drastisch abnimmt. Der „Jahrhundertvertrag" sichert die Abnahme der Steinkohle zur Verstromung bis 1995 – die Mehrkosten tragen die Verbraucher mit dem „Kohlepfennig". Der Vortrieb geht unter den Alpen weiter. Diesmal ist es der 60 km lange Gotthard-Tunnel, durch den nach zehnjähriger Bauzeit der Verkehr rollt. Erste Unruhen um Gorleben bremsen die breitere Nutzung der Atomenergie. Die „Grünen" werden Bundespartei

Den entscheidenden Kontakt zum VDI vor 25 Jahren schildert Uwe Tratzig, Mitglied des erweiterten Vorstands im Bochumer BV. Es waren die VDI nachrichten, die frei für Studenten auslagen und ihn neugierig machten. Beim Gänseessen, dem Vorläufer der heutigen Herbstversammlung, ergaben sich dann persönliche Kontakte zu Teilnehmern des AK Jungingenieure und Studenten, den Anneliese Krull gegründet hatte und leitete. Treffen, gemeinsame Veranstaltungen und Fahrten zu den Ingenieurtagen in Stuttgart und München erlebte er in eingeschworener Clique. Nur wenige aus diesem Kreis konnten sich nach dem Studium im Umkreis von Bochum beruflich etablieren – Flexibilität war das Motto.

Dass auch Stromversorgung „flexibel" sein kann, schildert Prof. Dr. Ing. Viktor Scherer in seinem Festvortrag über „Kleinkraftpakete zur dezentralen Energieversorgung", ein Thema, das in diesem Winter ungemein aktuell ist. Anschaulich erklärt der Dekan der Fakultät für Maschinenbau der RUB Prinzip und Aufbau solcher Energieerzeuger. Mehrere Reihen rotierender Schaufeln verdichten in einer Turbomaschine Gas als Energieträger, bevor es in der Brennkammer erhitzt wird. Eine Turbine entspannt das heiße Medium und treibt zur Stromerzeugung einen Generator an. Gasturbinen hätten im Vergleich zu klassischen Kolbenmotoren den Vorteil, zehnmal geringere Emissionen zu verursachen und mit drehenden Bewegungen relativ wenig Erschütterungen zu erzeugen.

„Um eine Stadt wie Bochum zu versorgen, reichen zwei Anlagen mit 260 MW Leistung", kommentiert Prof. Scherer. Dem Giganten stellt er mit Wasserstoff betriebene Minianlagen entgegen, deren Wellendurchmesser nur noch 20 bis 30 mm aufweisen. Mit einer Leistung von 100 Watt können sie immerhin eine Glühbirne betreiben. Ihr Einsatz sei für Antriebe in Laptops oder sehr kleine Brennstoffzellen denkbar. Um die nötige Umfangsgeschwindigkeit des Rotors zu erhalten, sind 1,2 Millionen Umdrehungen pro Minute erforderlich (etwa 600 sind es einem Pkw-Motor). Die Folge sind große Reibungsverluste und schlechte Wirkungsgrade. Bei zusätzlich teurer Fertigung aus Siliziumkarbon blieben solche Anlagen noch der Grundlagenforschung vorenthalten.

Realistisch werde es bei Anlagen mit Leistungen ab 10 kW, so Prof. Scherer. Diese treiben zum Beispiel unbemannte Flugkörper (Dronen) an. Gasturbinen einer breiten Leistungspalette dienten dezentraler Strom- und Wärmeversorgung oder als Notstromaggregate auf Motorbooten. Bis zu 200 kW werden sie als Mikro-Gasturbinen bezeichnet. Anlagen mit Leistungen von 10 MW reichten schon, um größere Industriebetriebe mit Strom zu versorgen.

Mit den Jubilaren, darunter der ehemalige Schatzmeister Karlheinz Kreckel (vorne 3.v.l.) und das Mitglied des Vorstands Uwe Tratzig (hinten 4.v.l.), freuen sich über die Ehrung der Vorsitzende, Prof. Dr. Holger Klages (hinten 1.v.l.), der stellvertretende Vorsitzende Dr. Siegfried Müller (vorne r.) und der Schatzmeister Herr Wiertalla (vorne 2.v.r.).

An der Ruhr-Universität werde eine Brennkammer für Gasturbinen entwickelt, berichtet Prof. Scherer. Das Ziel dieser Arbeiten ist eine schadstoffarme Verbrennung. Voraussetzung dafür ist, dass die heiße Luft und die heißen Abgase gut vermischt werden, bevor eine Flamme entsteht.

Für die optimale Verteilung des Brennstoffs gilt es, den Einfluss von Parametern wie Drücke oder die Stellung und die Form von Brennstoff- und Luftdüsen zu erforschen. Ein wesentlicher Vorteil der Gasturbine liegt darin, dass bei Temperaturen von 1400 bis 1500 °C in der Gasturbine relativ wenig Stickoxide entstehen. (BOC/ALK)

Bochumer Bezirksverein

Mitgliederversammlung: Junge Ingenieure tragen die Zukunft

Die Ordentliche Mitgliederversammlung in der Gastronomie „Förderturm" ist am 10. Februar gut besucht. Prof. Dr.-Ing. Holger Klages blickt mit Zuversicht in die weitere Entwicklung des Bochumer BV, als er die Statistik der Mitgliedsbewegungen 2005 präsentiert. Die positiven Vorzeichen überwiegen und bestätigen seine Prognose vom Vorjahr.

Besonders erfreulich findet Prof. Klages den Anstieg bei den studierenden Mitgliedern. Bedenklich sei allerdings, dass sich die Anzahl der Jungmitglieder auf dem Rückzug befindet. „Wir sollten uns bemühen, den Absolventen ein attraktives Angebot zu machen, um sie im VDI zu halten", schlägt er vor. Allerdings sei aus den von Düsseldorf gelieferten Zahlen nicht ersichtlich, worauf die rückläufige Entwicklung basiert. Es sei möglich, dass nach Abschluss des Studiums die Jungingenieure aus beruflichen Gründen in andere Bezirksvereine wechselten.

Um mit Veranstaltungen auf die Wünsche der Mitglieder gezielter reagieren zu können, verfolgt der Vorstand aufmerksam die Anzahl der Teilnehmer. Vorträge seien nicht so gefragt wie früher, stellt Prof. Klages mit Blick auf die Statistik fest. Die Flut an Informationsmöglichkeiten, die sich zum Beispiel auch mit dem Internet ergeben, führt in der heutigen Gesellschaft zu einer Sättigung. Dagegen bestehe ein konstantes Interesse an Besichtigungen und Exkursionen als gemeinsames Technikerleben.

Mit den Preisträgern Christian Scholz, Stephan Noack und Patrick Mattick (von links) freuen sich die Betreuer Prof. Dr.-Ing. Vuong Tuong Do (v. rechts), Prof. Dr.-Ing. Peter Brychta (hinten links) und die BV Vorsitzenden Prof. Dr.-Ing. Holger Klages und Dr. Siegfried Müller.

Hierzu gibt der Vorsitzende den Anwesenden einige „heiße Tipps", indem er auf eine Reise nach Shanghai und die Jahresexkursion zur Expo der European Space Agency (ESA) in Nordwijk hinweist. Für Studenten sollen auch in diesem Frühjahr wieder Busse die Hannover Messe ansteuern. Mit einer regen Teilnahme rechnet Prof. Klages zum „Fest der Technik", wozu der BV Bochum im zweijährigen Turnus am 1. April wieder nach Hattingen einlädt.

Die künftige Entwicklung des BV Bochum sieht der Vorsitzende in enger Korrelation mit den technischen Fakultäten der Bochumer Hochschulen. Hoffen lasse die gestiegene Nachfrage, die Prof. Klages aus veröffentlichtem Zahlenmaterial zusammengestellt hat und entsprechend seinen Erfahrungen interpretiert. So sei die Gesamtzahl der Studierenden an der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität mit 1.844 um etwa 400 größer als 2004. Leider ist in diesem Jahr die Ruhr-Universität Bochum unter den Jungingenieuren, die der BV für ihre Diplomarbeiten auszeichnet, nicht vertreten. Die Preisträger erhalten neben einer gut gefüllten Büchertüte auch einen Gutschein für eine Jahresmitgliedschaft im VDI. In kurzen Vorträgen stellen sie ihre Arbeiten dem technisch versierten Publikum vor.

Dipl.-Ing. Patrick Mattick (Technische Fachhochschule Georg Agricola) analysierte für die Firma E.ON Kraftwerke eine risikobasierte Instandhaltung der Hochspannungskomponenten im Bahnstromkraftwerk Datteln. Hier soll ein neues Kraftwerk entstehen. Die untersuchten Komponenten müssen ihren Dienst aber noch bis 2011 versehen. Ohne Ausfälle zu riskieren, sind Aufwendungen für Inspektionen, Instandhaltungen und Wartungen niedrig zu halten. Es bedurfte der differenzierten Beurteilung verschiedener Komponenten, insbesondere der Generatoren.

Dipl.-Ing. Stephan Noack (Fachhochschule Bochum) erforschte die zylinderindividuelle Erkennung mengendriftender Injektoren für die Firma Robert Bosch GmbH. Die gleichmäßige Einspritzung von Dieselkraftstoff bei Common Rail Systemen ist die Basis für den ruhigen Lauf der Motoren und eine Reduktion der Emissionen. Die Aufgabe bestand darin, optimale Parameter zu finden, um Mängel gezielt zu detektieren. Dazu untersuchte Herr Noack, wie Kraftstoff, Druck, Drehzahl, Einspritzwinkel oder Einspritzmenge die Abweichungen beeinflussen.

Dipl.-Ing. Christian Scholz (Fachhochschule Bochum) setzte sich mit dem Condition Monitoring an elektrischen Maschinen auseinander. Elektromotoren können als zentrale Elemente einer Produktion hohe Stillstandskosten verursachen. Um Schäden im Vorfeld zu entdecken und festzustellen, in welchen Intervallen Revisionen erforderlich sind, betrachtete er einzelne Bauelemente, wie elektrische Wicklung, Wälzlager, Passung oder Lagerschild, als mechatronische Komponenten und untersuchte sie mit adäquaten Messtechniken, ergänzt durch Simulationen mit dem Rechner und Versuche. (BOC/ALK)

Ehrungen im Bochumer Bezirksverein

50-jährige Mitgliedschaft

Ing. Gerhard Brock, Bochum
Dipl.-Ing. F.-J. Cornelius, Bochum
Ing. Heinz Hiltrop, Witten
Dipl.-Ing. K. Kreckel, Hattingen
Dipl.-Ing. B. Krumm, Bochum
Dipl.-Ing. Erich Küster, Bochum
Hans Oleszak, Bochum
Prof. Dr.-Ing. H. Ullrich, Bochum

40-jährige Mitgliedschaft

Prof. Dr.-Ing. R. Billet, Bochum
Dipl.-Ing. Klaus Grond, Herne
Dipl.-Ing. F. Schreckenschläger Witten
Dipl.-Ing. H. Strohschein Mönchengladbach
Ing.(grad.) A. Ziegenhagel, Herne

25-jährige Mitgliedschaft

Ing.(grad.) Lothar Bartz, Bochum
Dr.-Ing. Wolfgang Benesch, Bochum
Dipl.-Ing. Norbert Bolte, Bochum
Dipl.-Ing. A. Bücker, Dortmund
Elmar Büttner, Witten
Dipl.-Wirt.-Ing. Josef Dahl, Bochum
Ing.(grad.) Bernhard Fallier, Bochum
Dipl.-Ing. Hans-Günter Hennemann, Bochum
Prof. Dr.-Ing. S. Herkt, Bochum
Dipl.-Ing. Horst Kerkau, Bochum
Ing.(grad.) G. Koeppen, Düsseldorf
Edward Kohl, Herne
Dipl.-Ing. Aloys Kolbeck, Bochum
Dipl.-Ing. Jürgen Koop, Hattingen
Dipl.-Ing. St. Krawietz, Ebersbach
Dipl.-Ing. Hans J. Naujoks, Herne
Mazhar Oezkan, Bochum
Dipl.-Ing. Michael Pape, Witten
Ing.(grad.) G. Petz, Gelsenkirchen
Dipl.-Ing. Gerhard Pyka, Bochum
Dipl.-Ing. Harald Repping, Bochum
Dr.-Ing. B. Stampa, Sprockhövel
Uwe Tratzig, Bochum
Dipl.-Ing. Frank Vogel, Dortmund
Dipl.-Ing. Klaus Vüllings, Isselburg

Westfälischer Bezirksverein

Den Übergang vom Studium in den Beruf begleiten

Mitglieder des Arbeitskreises Logistik suj besuchten zwei Logistik-Tagungen in Dresden (Bild) und Nürnberg

Unter dem Leitsatz „Logistics compact - goes east" führte eine Exkursion des Arbeitskreises Logistik suj die Teilnehmer vom 3. bis 7. Oktober 2005 in die schöne Stadt Dresden. Auf dem Programm standen neben der Teilnahme an der Logistik Management Tagung der TU Dresden eine Vielzahl von weiteren attraktiven Veranstaltungen. Nach der Anreise am Wochenanfang begann das Programm mit der Eröffnungsveranstaltung der TU Dresden am Dienstag. Während der folgenden drei Tage hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, sich verschiedene Vortragssequenzen anzuhören. Zur Auswahl standen Themen vom Logistikcontrolling über das Supply Chain Networking bis zu IT-Lösungen für die Logistik. So erklärten Mitarbeiter des VW Konzerns in der Gläsernen Manufaktur die logistischen Abläufe beim Bau der Oberklassefahrzeuge, dem Phaeton und einem Bentley-Modell. In Zusammenarbeit mit den Dresdener Stadtwerken wurde es möglich, ein Versorgungskonzept zu entwickeln, welches bei hoher Lieferqualität zu einer Reduktion des LKW-Verkehrs führt und somit das Verkehrsaufkommen in der Innenstadt deutlich entlastet.

Am Ende des zweiten Tages führte eine Stadttour durch die Innenstadt Dresdens. Hier erfuhren die Studierenden die Geschichte der Stadt, die durch den Besuch prächtiger Bauten erlebt wurde.

Nach Abschluss der Logistik Management Veranstaltung am Donnerstag machten sich die Teilnehmer auf nach Leipzig. Dort stand eine geführte Besichtigung bei der Porsche AG auf dem Programm. Am Standort produziert das Unternehmen neben den High-End-Modellen im Sportbereich den bekannten Porsche Cayenne. Live konnte die Gruppe eine „Hochzeit" der besonderen Art verfolgen. Über ein AGV (Automated Guided Vehicle) wurde die Bodengruppe eines Cayenne mit der Karosserie verheiratet. Mit eindrucksvoller Präzision werden hier die Fahrzeuge gefertigt.

Am letzten Tag der Tagung konnten die Teilnehmer einmal live und in Farbe das logistische Geschäft eines der größten Versandhandelshäuser in Deutschland zu verfolgen. Schon während der Anfahrt zum Gelände wurde deutlich, welche Dimension der Lagerstandort der Quelle AG in Leipzig hat. Über ein Wegesystem führte uns ein Mitarbeiter durch die riesige Anlage. Dabei blieben keine Fragen offen. Über Wareneingang und Einlagerung bis hin zur Kommissionierung, der Versandabteilung und der Steuerungszentrale des Hochregallagers folgte die Gruppe den Ausführungen.

Ein besonderes Highlight zum Jahresende war die Jahresabschlussveranstaltung des AK Logistik suj, die Fahrt nach Nürnberg vom 25. bis 27. November. Neben einem Besuch des Christkindl's Markt standen diesmal kulturelle Veranstaltungen und eine Tagung zum Thema Energiemanagement im Vordergrund. Dipl.-Ing. Hövel führte die Teilnehmer im Rahmen einer Vortragsveranstaltung in die Detektion von Lichtimpulsen ein. Ergänzt wurde die Veranstaltung durch weitere Schwerpunkte zum Thema „Fluide und Energiebilanz" sowie „Energy management - logistical aspects". Während der allabendlichen geselligen Treffen gab es viel Gelegenheit zum weiteren fachlichen Austausch. Ein besonderer Dank gilt allen Mitarbeitern vor und hinter den Kulissen, deren persönlicher Einsatz diese erstklassige Veranstaltungen ermöglichte.

Mit diesen Veranstaltungen setzt der AK logistik suj seine erfolgreiche Veranstaltungsreihe zum Übergang vom Studium in den Beruf fort. Die Idee den Übergang vom Studium in den Beruf durch eine Reihe von Veranstaltungen zu begleiten, Studierende und Unternehmen zusammen zu führen, entstand im Arbeitskreis Logistik, für den Matthias Wiemers und Hans-Kristian Harder verantwortlich zeichnen. Die Angebote richten sich speziell an Teilnehmer der Hochschulen in Dortmund und Umgebung mit den Schwerpunkten Logistik und Produktion.

VDI

Preis für umweltrelevante Diplomarbeiten der VDI-KUT

Zur Förderung des Ingenieurnachwuchses und um den VDI und seine Leistungen im Hochschulbereich bekannt zu machen, vergibt die VDI-Koordinierungsstelle Umwelttechnik (VDI-KUT) seit 2002 einmal jährlich einen Preis für eine hervorragende umweltrelevante Diplomarbeit. Der Preis ist mit 1.500 Euro und einer Urkunde dotiert.

Bewerben können sich alle Studentinnen und Studenten, die an einer Hochschule, Universität, Fachhochschule, Gesamthochschule in der Bundesrepublik Deutschland einen Studiengang mit entsprechenden Schwerpunkten im Umweltbereich absolvieren sowie deutsche Studentinnen und Studenten, die an einer ausländischen Hochschule studieren. Das Thema der Diplomarbeit soll technisch orientiert, die fertige Arbeit zur Bewertung beim betreuenden Institut bereits eingereicht sein und die Einreichung nicht länger als 12 Monate zurückliegen.

Eine von der VDI-KUT einberufene Jury bewertet die eingegangenen Arbeiten und entscheidet über den Preisträger. Kriterien für die Auswahl sind insbesondere: Ökologische/ökonomische/soziale Auswirkung auf Mensch und Umwelt, Verfahren, Produktion etc., Entwicklungspotential, Innovationsgrad, Originalität, Kreativität, praktischer Nutzen und Verwertungsfähigkeit.

Die aussagefähigen Unterlagen sind bis **zum 30. September 2006** bei der VDI-KUT einzureichen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Zunächst reicht die Abgabe einer Kurzfassung für eine erste Auswahlrunde. Bei entsprechender Vorauswahl wird um Zusendung der vollständigen Arbeit gebeten.

Angaben über Thema, Dauer und Umfang der Diplomarbeit sind erforderlich ebenso ein Hinweis darauf, dass es sich um eine Einzel- oder eine Gruppenarbeit handelt. Die Abschlussnote falls bekannt, ist anzugeben. Zudem sind ein Lebenslauf und Foto sowie eine Stellungnahme durch den die Arbeit betreuenden Professor beizufügen.

Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen einer öffentlichen VDI-Veranstaltung. Die VDI-KUT lädt dazu auch den Professor, der die Diplomarbeit betreut hat und weitere beteiligte Personen ein. Die Bewerbungsbogen können bei der *VDI-KUT, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, Tel. 0211/6214-415, Fax -124, E-Mail: kut@vdi.de* angefordert werden.

Münsterländer Bezirksverein

Langjähriges Engagement im VDI gewürdigt

Der Münsterländer Bezirksverein hat jetzt seinem Schatzmeister, Dipl.-Ing. Hermann-Olaf Schneider, und dem langjährigen Leiter des Arbeitskreises Kunststofftechnik, Dipl. Chemiker Werner P. Lauhus, für ihre erfolgreiche Tätigkeit im BV Vorstand die VDI Ehrenplakette verliehen. Olaf Schneider arbeitet seit 1989 im Vorstand des BV mit. Er war zuerst als stellvertretender Schriftführer für den Veranstaltungskalender zuständig. Seit 1998 verwaltet er mit viel Umsicht die Finanzen des BV. Mit seinem striktem Finanzmanagement ermöglicht er dem BV, die Aufgaben, insbesondere die vielen Veranstaltungen, erfolgreich durchzuführen. Werner P. Lauhus leitet seit mehr als zehn Jahren den Arbeitskreis Kunststofftechnik. Er hat sein Veranstaltungskonzept schon frühzeitig auf eine – seit Beginn – sehr erfolgreiche, gut besuchte Tagung ausgerichtet. Auf dem Kunststoff-Forum Münster referieren anerkannte Fachleute über Kunststoffe, ihre Herstellung, Zusammensetzung und ihren technischen Einsatz. Mit dieser Tagung, die am 3. Mai zum 10. Mal stattfindet, hat er eine enge Verbindung zwischen den Hochschulen im Müns-terland, den Fachleuten und dem VDI geschaffen. „Mit der Ehrenplakette würdigen wir Ihren großen Einsatz", bedankte sich der Vorsitzende des Münsterländer Bezirksvereins, Dr. Lothar Jandel, bei der Verleihung der Ehrenplaketten.

Mit der Ehrenplakette des VDI zeichnete Dr. Lotar Jandel (l.) Dipl. Chemiker Werner P. Lauhus (m.) und Dipl.-Ing. Hermann-Olaf Schneider (r.) aus.

VDI

Tag der Technik

Auch im Jahr 2006 ist der VDI wieder Mitinitiator beim Tag der Technik. Am 19. und 20. Mai werden in ganz Deutschland Veranstaltungen stattfinden, die beim Nachwuchs Begeisterung für Technik wecken sollen. Ganz nach dem Motto des Techniktags: Projekt Zukunft! Der Tag der Technik verdeutlicht, wie wichtig Technik für unsere Zukunft und auch für den Technikstandort Deutschland ist. Junge Menschen haben in technischen Berufen sehr gute Perspektiven - gerade in Zukunftstechnologien wie Optische Technologien und Nanotechnik wird gut ausgebildeter und begeisterter Nachwuchs benötigt. Am Tag der Technik wir jungen Menschen diese Perspektive aufgezeigt. Deutschlandweit werden dieses Jahr wieder über 30 Veranstaltungen stattfinden, die den Besuchern und Besucherinnen Technikwelten präsentieren.
Nach dem derzeitigen Kenntnisstand der Redaktion sind in Bochum und Münster spezielle Veranstaltungen zum Tag der Technik geplant (s. Veranstaltungskalender).

Wissenschaftsmagazin

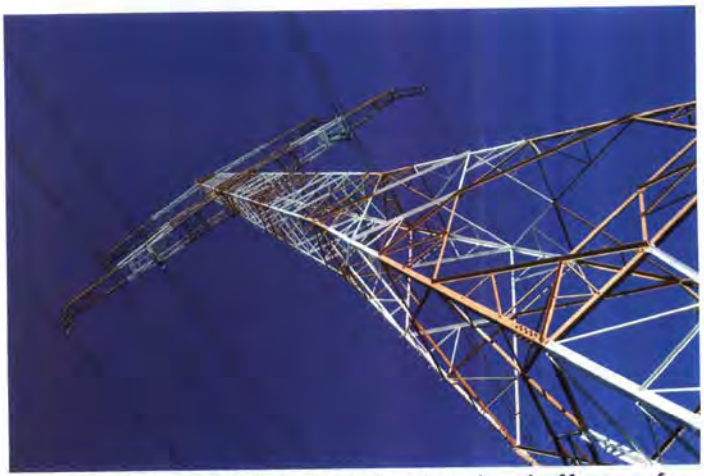
Junge Wissenschaft, eine Plattform für junge Forscher

Mit der Ausgabe 74 feiert die Junge Wissenschaft im April ihren zwanzigsten Geburtstag. Die „Junge Wissenschaft" ist in Europa, die einzige wissenschaftliche Zeitschrift die ausschließlich Artikel junger Forscher bis 23 Jahren veröffentlicht. Damit belegt die Zeitschrift eindrucksvoll, dass Deutschland viele talentierte Jungforscher mit Ideen hat.
Jede Ausgabe enthält acht Originalbeiträge, meist erfolgreicher „Jugend forscht" Teilnehmer. Erst mit der Veröffentlichung in der „Jungen Wissenschaft" werden die Ergebnisse der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglich. So wird unter anderem in der Ausgabe 74 ein Artikel über eine neue ergonomische Rechnertastatur enthalten sein. Ein bereits patentiertes innovatives Lichtmanagementsystem wird vorgestellt und über die Möglichkeit berichtet, das jährlich in großen Mengen anfallende Laub als umweltfreundliches Ölbindemittel zu verwenden.
Lehrer finden in der „Jungen Wissenschaft" vielfältige Anregungen für interessante Experimente mit Schulmitteln, Anregungen für Facharbeiten oder einfach Vorbilder, die Schüler animieren, selbst erste Arbeiten in Angriff zu nehmen. Nach Aussagen vieler Schüler schätzen diese an der „Jungen Wissenschaft" die Vielfalt an Themen aus den unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen.
Zusätzlich zu den wissenschaftlichen Beiträgen enthält die „Junge Wissenschaft" einen aktuellen Teil mit Nachrichten aus der Forschung und Terminen von Veranstaltungen in ganz Deutschland, die neugierige und forschungsbegeisterte Schüler ansprechen. Im Magazin gibt es Wissenswertes und Kurioses, Infos rund ums Studium und Wissenschaftswettbewerbe, Berichte von und über erfolgreiche Jungforscher, Buchbesprechungen und vieles mehr.
Die „Junge Wissenschaft" ist eine unabhängige Zeitschrift, die seit Ende 2004 bei Youngkombi GmbH - Verlag für Bildungsmedien erscheint. Das Magazin möchte Jugendliche bereits im Schulalter für Naturwissenschaften und Technik begeistern, indem es jungen Wissenschaftlern eine Plattform für erste eigene Veröffentlichungen gibt. Es geht dabei auch um die Sicherung des Standortes Deutschland im internationalen Wettbewerb. Schon seit Jahren kooperiert die Zeitschrift deshalb mit der Stiftung „Jugend forscht".
Für den Wissenschaftsnachwuchs ist das Publizieren eigener Beiträge von großer Bedeutung. Redaktion und Herausgeber entscheiden, welche der eingesandten Arbeiten veröffentlicht werden. Gutachter beurteilen die fachliche Richtigkeit.
Weitere Infos und wie die Zeitschrift bestellt werden kann, findet man im Internet unter:
www.junge-wissenschaft.de

Strom- und Gasbeschaffung

Das freie Spiel der Kräfte

In den letzten Jahren wurden die staatlichen Regulierungen in vielen Märkten aufgegeben. In der Energieversorgung wurden der Strommarkt im Jahr 1998 geöffnet, der Gasmarkt folgt in diesem Jahr. In den liberalisierten Märkten müssen sich die Stadtwerke neue Beschaffungsstrategien erarbeiten, um ihre Kunden wirtschaftlich und sicher zu versorgen.



Eine effektive und wirtschaftliche Strombeschaffung auf dem freien Markt ist heute die zentrale Aufgabe der Stadtwerke *Foto: E.ON AG*

Das Jahr 1998 markiert eine Zäsur in der deutschen Energiewirtschaft. Zuvor war die Strom- und Gaswelt überschaubar. Der benötigte Strom, der nicht selbst von den Stadtwerken produziert wurde, wurde über Regionalverteiler von anderen Stromproduzenten bezogen. Die Strom-, aber auch die Gasbeschaffung waren über langfristige Lieferverträge gesichert. Kein Stadtwerk musste sich Gedanken über den Energieverbrauch seiner Kunden machen, wann das Werk A Betriebsferien hat oder wie streng der nächste Winter wird. Stets standen Strom und Gas zu festgelegten Preisen bereit, die Planung war sicher.
Strom war im Wesentlichen an die Kohle, Gas an den Ölpreis gekoppelt. Die Wertschöpfungskette erstreckte sich von Produzenten über Regionalverteiler zum Kunden.

Strombeschaffung nach 1998

Mit Beginn der Öffnung des Strom- und Gasmarktes änderten sich jedoch die Rahmenbedingungen grundsätzlich. Zwischen Stromerzeugung und Stromvertrieb hat sich der Großhandel etabliert. Es gibt eine Börse für Strom (EEX) in Leipzig. Die Börse für Gas ist in Gründung. Die Beschaffung der zu verteilenden Energie ist zu dem zentralen Thema der Stadtwerke geworden.
Für die Beschaffung von Strom werden den Stadtwerken mittlerweile über ein Dutzend Vertragsvarianten angeboten. Es gibt den Vollstrom- und den Teilstromliefervertrag, den Fahrplanliefervertrag und den Portfoliovertrag sowie zahlreiche Varianten. Der integrierte Vollstromliefervertrag kommt Stadtwerken entgegen, die keinen eigenen Bilanzkreis* und kein eigenes Beschaffungsmanagement aufbauen möchten. Hier wird im Voraus die benötigte Strommenge für ein Jahr bei einem oder mehreren Lieferanten verbindlich bestellt. Stellt sich im Laufe des Jahres dann heraus, dass man zu wenig Strom bestellt hat, muss zu unter Umständen hohen Preisen dazugekauft werden, hat man zu viel gekauft, muss wieder verkauft werden. Der am weitesten entwickelte Vertrag, der Portfoliovertrag, ist sicherlich die anspruchvollste Variante. Bei diesem Vertrag wird nur eine Mindestmenge des benötigten Stroms fest bestellt, der darüber hinaus gehende Bedarf wird in kleinen Mengen während des Jahres eingekauft. Dies bietet die größten Chancen die Beschaffungskosten zu senken, aber auch Risiken, wenn die Preise ansteigen.

Beispiel einer Beschaffungsstrategie

Ein Stadtwerk hat seinen Bedarf im Jahr 2006 in 5 Teilmengen im Rahmen eines Vollstromliefervertrags gedeckt. Nun möchte das Stadtwerk zur strukturierten Beschaffung eines Portfoliovertrags übergehen. Dafür muss zunächst das Abnahmeverhalten der Kunden prognostiziert werden. Entscheidend dabei ist nicht allein die Menge, die der einzelne Kunde oder das Stadtwerk im Gesamtjahr verbrauchen wird, sondern der genaue - so genannte - Lastgang. Dabei ist für den gesamten Beschaffungszeitraum ein Wert pro Viertelstunde zu schätzen. Die erforderlichen Energiemengen für 2007 werden dann zuerst grob mit einigen wenigen Verträgen der Strombörse abgedeckt. Das Fine-Tuning erfolgt, je näher der Lieferzeitraum rückt und die Prognose (hoffentlich!) immer genauer wird. Immer häufiger werden dabei Verträge über kleinere Mengen abgeschlossen. Um dann die stündliche exakte Abdeckung zu erreichen, kann auch der Spotmakt der Börse genutzt werden. Dies ist jedoch mit höheren finanziellen Auflagen und entsprechenden finanziellen Risiken verbunden.

Die Strombörse in Leipzig

Das Stromangebot auf dem Großhandelsmarkt der Börse EEX in Leipzig wird entscheidend durch die Verfügbarkeit der Kraftwerke, von Im- und Exporten, von Einspeisungen aus erneuerbaren Energien, aber auch durch die aktuelle Situation auf den Märkten für die Primärenergien Kohle, Gas und Öl bestimmt. Ebenso schwankt die Nachfrage ständig. Sie ist unter anderem vom Wetter abhängig und beeinflusst ebenfalls den Preis. Zusätzlich wirkt sich auf den Preis die neu hinzugekommene monetäre Bewertung des bei der Stromproduktion entstehenden Kohlendioxids aus. Die Zertifikate belasten den Strom aus Kohle zusätzlich. Dieser Emissionshandel hat die Preise für Strom (baseload) von 30 Euro je Megawattstunden im Januar 2005 auf 40 Euro je Megawattstunden im April 2005 steigen lassen. Im Dezember 2005 lag das Preisniveau dann schon bei über 50 Euro je Megawattstunde,

Definition: Bilanzkreis

Die Belieferung von Kunden mit elektrischer Energie erfolgt im Rahmen von Bilanzkreisen. Ein Bilanzkreis besteht aus Entnahmen und/oder Einspeisungen. Der Bilanzkreisverantwortliche ist dafür verantwortlich, dass in jeder ¼ -Stunden-Messperiode die Leistungsbilanz des Bilanzkreises ausgeglichen ist. Die Leistungsbilanz ist dabei die Summe der Entnahmen einerseits sowie die Summe der Einspeisungen andererseits.

Peak-Produkte sogar bei über 70 Euro je Megawattstunde!

Langfristige Gaslieferverträge

Nachdem der Strommarkt liberalisiert wurde, soll nun auch der Gasmarkt geöffnet werden. In der Tagespresse wird noch die mangelnde Wechselmöglichkeit zu alternativen Anbietern im Gasbereich kritisiert. Dennoch zeigen Anfragen bei diesen, dass Erdgas in ausreichenden Mengen noch gar nicht vorhanden ist. Das hat zur Konsequenz, dass selbst Stadtwerke, die den Gaslieferanten wechseln wollen, häufig nicht von dritter Seite bedient werden können.

Die hohen Erschließungskosten für Erdgasfelder erfordern eine lange Vorlaufzeit und eine hohe Planungssicherheit. Daraus resultieren die langen Vertragslaufzeiten der Gaslieferverträge mit den Stadtwerken. Das Bundeskartellamt ist der Auffassung, dass die langfristige vertragliche Bindung der Energieversorger an die etablierten Ferngasunternehmen eine wettbewerbliche Öffnung der Gasmärkte verhindert. Die großen Energieversorger haben jetzt in einer Übereinkunft mit dem Bundeskartellamt zugesagt, ab 1. April den Lieferantenwechsel im Haushalt- und Gewerbekundenbereich zu ermöglichen.

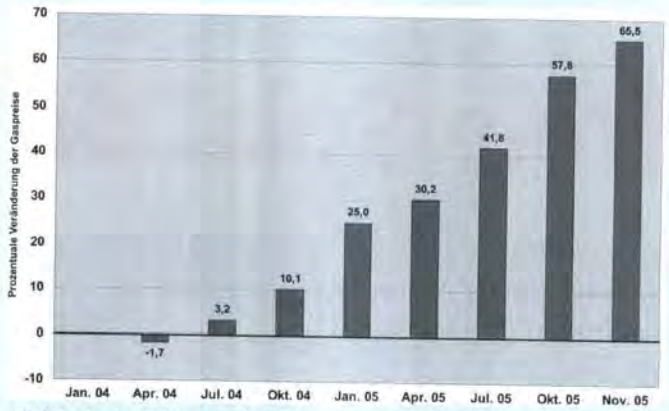


Bild 1: Entwicklung der Bafa-Grenzübergangspreise – prozentuale Veränderung zu Januar 2004. Bei den Grenzübergangswerten für Erdgas gibt es eine deutliche Steigerung.

Im Gegensatz zu den bisher praktizierten Lieferverträgen zeichnet sich die neue Vertragsgeneration durch eine flexible und praktikable Vertragsgestaltung aus. Basis ist ein Rahmenvertrag, in dem im Wesentlichen allgemeine Vertragsklauseln, wie Haftung, höhere Gewalt, Wirtschaftsklausel, Rechtsnachfolge, Allgemeine Regelungen zur Gasqualität und Messung festgelegt werden. Außerdem enthält der Rahmenvertrag allgemeine Rahmenbedingungen zu alternativen Bezugsmöglichkeiten, von der strukturierten Beschaffung bis hin zum Portfoliomanagement. Wesentliches Merkmal ist, dass der Rahmenvertrag für keine Partei einen Anspruch auf den Abschluss eines Einzelvertrages begründet. Erst durch die Einzelverträge werden zwischen den Parteien konkrete Vertragspflichten begründet.

Warum steigen in Deutschland die Erdgaspreise?

Die Liberalisierung betrifft jedoch nicht nur die Stadtwerke, auch Privatkunden sollen ab 1. April die Möglichkeit haben, den Gasanbieter zu wechseln. Verbunden mit der freien Wahl des Anbieters ist die Hoffnung auf geringere Gaspreise. Denn die Benzinpreise sind auf Rekordniveau und die steigenden Erdgaspreise erregen die Gemüter. Die Ursachen für diese Entwicklung sind auf dem Weltmarkt zu suchen: Die steigende Nachfrage nach Energie – insbesondere in Asien – hat Folgen für den deutschen Markt. Sie beeinflusst die Erdgaspreise. So ist der Grenzübergangswert, der Durchschnittspreis aller Erdgasimporte nach Deutschland, zwischen Januar 2004 und September 2005 um 43,5 Prozent gestiegen. Erdgas wurde nach Angaben des Statistischen Bundesamtes von 1995 bis 2004 für die privaten Haushalte um rund 40 Prozent teurer; die Preissteigerung bei Heizöl betrug im gleichen Zeitraum sogar etwa 80 Prozent. Eine Entspannung der Situation zeichnet sich zurzeit nicht ab. Die hohe Nachfrage nach Energie in den aufstrebenden Nationen Asiens, die zusätzlichen Kosten, die in Europa für Energie auf Grund des Emissionshandelsgesetzes ergeben und die Subventionen für erneuerbare Energien werden die Preise nicht nennenswert sinken lassen.

Autor: Dr.-Ing. Marion Kapsa, evb Energieversorgung Beckum, Beckum

Photovoltaikanlage
Energieerträge sehen

In einer Photovoltaik-Anlage wird aus Sonnenlicht elektrischer Strom. Sich das bildlich vorzustellen, fällt schon vielen Erwachsenen schwer. Für Kinder ist es erst recht zu abstrakt. Elektrischen Strom kindgerecht zu visualisieren, ist eine große Herausforderung. In seiner Diplomarbeit hat Wladimir Nickel im Labor für Optoelektronik und Sensorik der FH Münster diese Aufgabe aufgegriffen und „VisiKid" entwickelt.

Die Möglichkeit, mit Solarzellen auf direktem Wege Sonnenlicht in elektrische Energie umzuwandeln, macht die Photovoltaik zu einer der populärsten erneuerbaren Energiequellen. Aus diesem Grund werden verstärkt Solarstromanlagen auf Kindergärten und Schulen installiert. Neben der angestrebten Vorbildfunktion sollen diese die Kinder und Schüler mit den regenerativen Energiequellen vertraut machen. Zur Visualisierung der Anlagenerträge verwendet man typischerweise die „Standardlösung": eine großformatige Digitalanzeige, um die aktuelle Leistung und die eingespeiste Energie darzustellen. „Es stellt sich allerdings meist heraus, dass diese Anzeige kein Interesse findet und letzten Endes für einen Großteil der Schüler, aber auch für die Eltern nicht verständlich ist", erklärt Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens von der Fachhochschule Münster.

Ausgelöst wurde die Entwicklung von „VisiKid" durch die Anfrage eines Kindergartens bei der Fachhochschule Münster. Dieser wollte seine bereits installierte Photovoltaikanlage in die Umwelterziehung der Kindergartenkinder einbeziehen. Prof. Mertens vereinbarte mit dem Kindergarten folgende Entwicklungsziele: So sollten die aktuelle elektrische Leistung und die erzeugte elektrische Energie anschaulich dargestellt werden. Die Anlage sollte weitgehend wartungsfrei sein und nur wenig Strom verbrauchen.

Aktuelle elektrische Leistung „sehen"

Eine „anschauliche" Darstellung bietet eine analoge Anzeige. Es liegt nahe, die aktuelle Anlagenleistung durch LED-Leucht-balken darzustellen. „Für Kinder ist Elektrizität aber vor allem durch Glühbirnen aus dem

Alltag bekannt", so Mertens. „Ein Einsatz von Glühbirnen verbietet sich allerdings auf Grund des hohen Leistungsbedarfs." Deshalb haben Mertens und Nickel leere Glühbirnenkolben verwendet, in die hocheffiziente Leuchtdioden als Leuchtmittel eingebracht wurden (Bild 1). Je größer die aktuelle Anlagenleistung ist, desto mehr „Glühbirnen" leuchten. Im Beispiel einer 1,1 kWP-Anlage wurden 24 Glühbirnen verwendet, die jeweils einer Anlagenleistung von 40 Watt entsprechen.

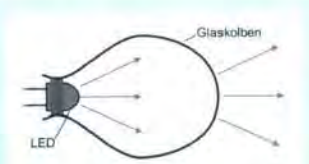


Bild 1: In den leeren Glaskolben wird eine Hochleistungs-LED eingesetzt.

Energieertrag darstellen

Eine weitere Herausforderung war es, den Energieertrag der Photovoltaik-Anlage über einen längeren Zeitraum deutlich zu machen. Auch dafür hat Wladimir Nickel in seiner Diplomarbeit einen kindgerechten Weg gefunden. Die „Analoganzeige" der im aktuellen Monat in das Netz eingespeisten Energie wird mit Hilfe von Holzkugeln erreicht, die über eine Kugelbahn in einen Glasbehälter (symbolisierte Batterie) fallen (Bild 2). Ein schrittmotorgesteuertes Zahnrad bewegt diese Kugeln. In der Beispielanlage wird pro 0,5 kWh eine Kugel bewegt. Im Laufe eines Monats sammeln sich je nach Wetter und Tageslänge viele oder wenige Holzkugeln in der Batterie.

Der Vorteil dieser Lösung liegt zum einen in der geringen Stromaufnahme: nur im Moment der Schrittmotorbewegung fließt kurzzeitig Strom. Zum anderen erfordert das System nur eine minimale Wartung: am Ende des Monats wird der untere Glasbehälter ausgehängt und die Kugeln werden wieder in den oberen Behälter gefüllt. Gleichzeitig wird durch Betätigen des RESET-Tasters die digitale Monatsertragsanzeige auf Null zurückgestellt.

Technische Realisierung des Gesamtsystems

Bild 3 zeigt die Realisierung des Gesamtsystems. Ein Mikrocontroller fragt per RS-485-Schnittstelle kontinuierlich die Anlagendaten beim Wechselrichter (SMA Sunny Boy) ab. Die aktuelle Leistung wird sowohl auf einer Digitalanzeige als auch auf der „Glühlampen"-Balkenanzeige visualisiert. Der aktuelle Monatsertrag sowie der Gesamtertrag der Anlage seit Inbetriebnahme werden ebenfalls als Digitalanzeige dargestellt. Sobald der Schwellwert einer halben Kilowattstunde erreicht ist, steuert der Mikrocontroller über den Schrittmotor das Kugelrad an und bewegt eine weitere Kugel.

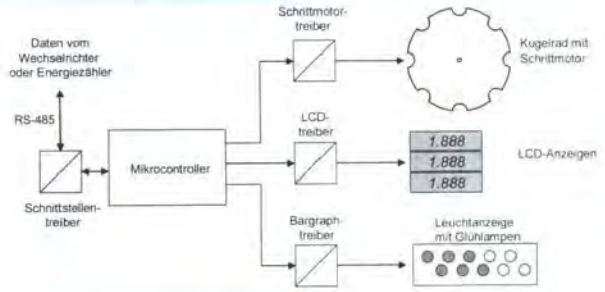


Bild 3: Ansicht des Mikrocontroller-gesteuerten Gesamtsystems: Im Fall eines Stromausfalls wird der aktuelle Energiestand gesichert und nach Wiederaufschalten des elektrischen Netzes werden eventuell „verpasste" Kugeln „nachgeholt".

Lauf der Kugeln zu verfolgen. Auf Grund der im Laufe eines Monats angehäuften Kugeln bekommen sie so ein Gefühl für die erzeugte Energie.

Inzwischen sind drei Anzeigesysteme gebaut: Eines informiert im Emsdettener Kindergarten, eines konnte nach Kühlungsborn in Mecklenburg-Vorpommern verkauft werden und ein drittes hängt im Bauteil D auf dem Steinfurter Campus. „Die Resonanz war sehr positiv", erinnert sich Mertens an Rückmeldungen. „Bei einer Präsentation unserer Entwicklung auf einer Konferenz für Photovoltaik haben wir festgestellt, dass ein großes Interesse besteht." In Kürze wird ein Hersteller für Lehrmittel eine leicht überarbeitete Version von VisiKid auf den Markt bringen.

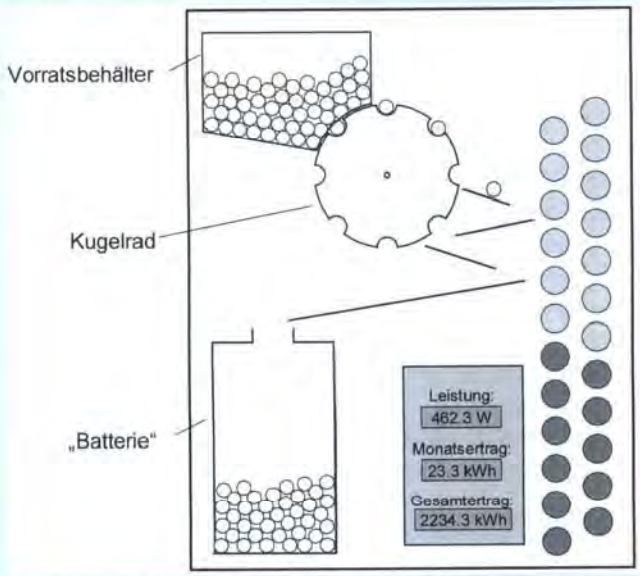


Bild 2: Ansicht des Visualisierungstableaus. Pro halber Kilowattstunde wird eine Kugel aus dem oberen Behälter über die Kugelbahn in die untere „Batterie" bewegt. Rechts die Balkenanzeige der Glühbirnen

Wenn der Wechselrichter nicht antwortet, zum Beispiel im Nachtbetrieb, schaltet die Visualisierungsanlage in einen Standby-Betrieb mit reduzierter Abfragehäufigkeit. Der Stromverbrauch ist bereits im Normalbetrieb mit ca. 2,5 Watt relativ gering.

Um die Anlage unabhängig von einem speziellen Wechselrichtertyp zu machen, wurde die Software inzwischen so angepasst, dass die Energie- und Leistungswerte von einem elektronischen Stromzähler abgefragt werden können. Somit lässt sich die Visualisierungsanlage an jeder beliebigen Solarstromanlage betreiben.

Betriebserfahrungen

Nach Inbetriebnahme der Visualierungsanlage gab es anfangs technische Probleme mit der Wechselrichterabfrage: Der Wechselrichter sendet beim Übergang von Nacht- auf Tagbetrieb sporadisch falsche Energiewerte. Die Anlage fasste dies als Aufforderung auf, Hunderte von Kugeln rollen zu lassen. Eine Softwareanpassung konnte dieses Problem umgehen.

Aus Nutzersicht ist die Anlage ein voller Erfolg. Die Kinder haben große Freude daran, die variierende Lichtanzeige zu beobachten und den

Lizenzgebühren für neue Laborgeräte

Ein Teil der Einnahmen fließt als Lizenzgebühr zurück in das Labor für Optoelektronik und Sensorik. „Davon können wir die Ausstattung des Labors nach und nach erneuern", freut sich der Hochschullehrer über die zusätzlichen Einnahmen. Bisher wurden einige Geräte für das Praktikum erneuert und unter anderem ein mobiles Kennlinienmessgerät. Damit können Photovoltaik-Module in wenigen Sekunden vollständig vermessen werden.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens, Fachhochschule Münster, Fachbereich 2, Labor für Optoelektronik und Sensorik, Steinfurt, www.fh-muenster.de/fb2

Umspannwerk Recklinghausen

Von der Dampfmaschine zum elektrischen Klavier

„Ohne Strom wär' alles aus!" warnt der alte Werbefilm im Museumskino. Tatsächlich sähe unsere Welt ganz anders aus, gäbe es nicht jene geheimnisvolle Kraft, die wir Elektrizität nennen. Ein Leben ohne Strom ist kaum noch vorstellbar. Das „Umspannwerk Recklinghausen. Museum Strom und Leben" zeigt, wie die Elektrizität den Weg in unseren Alltag fand und das Leben der Menschen grundlegend veränderte.

Am Anfang steht die Stromerzeugung: Um die Jahrhundertwende waren es meist Dampfmaschinen, die über schwere Lederriemen die Generatoren in Kraftwerken und Fabriken antrieben – ein aufwändiges und verlustreiches Verfahren. Die im Museum Umspannwerk Recklinghausen zu sehende Dampfmaschine diente einst der Stromerzeugung in einem Industriebetrieb. Eine Dampfturbine aus den dreißiger Jahren zeigt die technische Entwicklung hin zu einer effektiveren Energieumwandlung. Schließlich verweist eine Wasserturbine aus der Nachkriegszeit darauf, dass die Nutzung erneuerbarer Energien nicht nur eine große Zukunft, sondern auch eine Vergangenheit hat.

Verlässt der Besucher die Kraftstation, so findet er sich in einer nachgestellten Straßenszene der dreißiger Jahre wieder. Im Mittelpunkt der Inszenierung steht eine Straßenbahn aus dem Jahre 1916. Erst die „Elektrische", wie die Straßenbahn einst genannt wurde, machte in den Großstädten zu Beginn des 20. Jahrhunderts Massenmobilität möglich. Daneben verdeutlichen ein Elektrogeschäft mit Leuchtreklame und die elektrische Straßenbeleuchtung, wie sehr sich das Erscheinungsbild unserer Städte gewandelt hat.

Die Stromnutzung im Arbeitsleben wird anhand mehrerer Beispiele dargestellt: Ein Webstuhl mit Elektroantrieb und mehrere Elektromotoren älterer Bauart stehen für die Nutzung der Elektrizität in der Industrie. Natürlich darf im Ruhrgebiet ein Hinweis auf den Bergbau nicht fehlen. Markantestes Exponat hier ist eine elektrische Grubenlok. Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts hielt die Elektrizität im Büro Einzug. Auf einem überdimensionalen Schreibtisch finden sich frühe Telegrafen und Telefone sowie zahlreiche Büromaschinen. Eine ländliche Szene und ein Handwerksbetrieb mit funktionsfähiger Transmission, ein Röntgenlabor und ein nachgestellter Friseursalon runden den Bereich des Arbeitslebens ab.

Strom war Luxus

Erst spät wurde elektrischer Strom im Haushalt genutzt. Strom war zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein Luxus. Um 1910 verfügten selbst wohlhabende Familien allenfalls über elektrische Beleuchtung und einige wenige Elektrogeräte. Diese waren teuer, aber von herausragender Qualität, wovon sich die Besucher überzeugen können. 25 Jahre später können bereits weite Teile der Bevölkerung einen Rundfunkempfänger ihr Eigen nennen, sind Elektroherde und Heizöfen, Staubsauger und verschiedene Kleingeräte schon weit verbreitet. In den fünfziger Jahren kommen Fernsehgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und vieles mehr hinzu. Die Ausstellung schlägt den Bogen bis in die Gegenwart und ihren vollelektrifizierten Haushalt.

Umspannwerk Recklinghausen. Museum Strom und Leben

Nach so viel Arbeitsleben und Haushalt gestattet die Ausstellung dem Besucher auch eine kleine Flucht aus dem Alltag: Eine Eckkneipe mit Spielgeräten und einer Musikbox aus den fünfziger Jahren sowie einem elektrischen Klavier weckt Erinnerungen an längst vergangene Tage. Im Museumskino gibt es ein Wiedersehen mit dem HB-Männchen, Romy Schneider und Peter Kraus. Elektrisches Kinderspielzeug und Objekte aus dem Bereich der Werbung schließen den Rundgang durch die Ausstellung ab.

Das Museum wurde im Jahre 2000 eröffnet und ist Ankerpunkt der Route Industriekultur. Das Museum zeichnet sich durch seine dichten Inszenierungen aus, die dem Besucher ein Eintauchen in die Vergangenheit ermöglichen. Vitrinen sucht man hier meist vergeblich.

Anfassen erlaubt

An vielen Stationen der Ausstellung ist das Anfassen und Ausprobieren der Ausstellungsstücke ausdrücklich erlaubt. Spielerische Experimente machen mit den grundlegenden Eigenschaften der Elektrizität vertraut. Für Schulklassen bietet das Museum altersgerechte Führungen und Schulprogramme an.

Größtes Ausstellungsobjekt ist das Umspannwerk selbst, das 1928 von der damaligen VEW errichtet wurde. In der Anlage wird auch heute noch Strom umgespannt. Der Altbau ist vom Museumsneubau aus zugänglich, so dass die Technik der Elektrizitätsverteilung in ihrer Entwicklung direkt erlebt werden kann. Dem Museum angeschlossen ist eine umfangreiche Bibliothek sowie das Archiv der RWE Westfalen-Weser-Ems AG, dem Träger des Hauses.

Autor: Andreas Zolper, Umspannwerk Recklinghausen. Museum Strom und Leben, Recklinghausen

Umspannwerk Recklinghausen. Museum Strom und Leben
Uferstr. 2-4, 45663 Recklinghausen
Telefon: +49-(0)2361-38 22 16, Fax: +49-(0)2361-38 22 15
E-Mail: museum@rwe.com, www.Umspannwerk-Recklinghausen.de
Öffnungszeiten: Museum: Di. - So. 10:00-17:00 Uhr
Archiv und Bibliothek nach Voranmeldung

Ausstellung

Die :dasa macht Musik

Mit dem doppeldeutigen Titel „Macht Musik" eröffnete die :dasa Ende Januar eine ihrer aufwendigsten interaktiven Sonderausstellungen, die bis zum 15. Oktober des Jahres zum Klang- und Interaktionserlebnis der besonderen Art einlädt.

Elektromechanischer Clown, um 1930 - eine Anspielung auf Clown „Crock" (1880 - 1959), Musik und Lachen

Unter welchen Aspekten man auch immer den Titel betrachten und, noch besser, die Ausstellung erleben mag, einige sinnlich neue Erfahrungen vermittelt sie allemal und regt unvermittelt selbst musisch Unbedarfte zum Meditieren, Swingen, Tanzen, Musizieren, Mitmachen, Singen und Erleben an. Die Macht, die Musik als ganz besonderer Reiz auf unsere Sinne auszuüben vermag, lässt sich mit allen dem Menschen dafür gegebenen Rezeptoren aufnehmen und verwerten. Dafür ist er immerhin hinter den Ohren noch mit jeder Menge Speicherfläche im Schädel ausgestattet, die zu allen möglichen interaktionistischen Spontanreaktionen in Takt, Rhythmus und Tonlage der Musik verleitet und intraindividuell verschiedenartigste kulturgeschichtliche Erinnerungen und Emotionen aktiviert.

Interaktive Ausstellung

Die besondere Rolle einer einfühlsamen musikpädagogischen Herausforderung im frühen Kindesalter, z.B. für die Persönlichkeits- und Intelligenzentfaltung bis hin zur interindividuell entfalteten sozialen Kompetenz, gilt in der Hirnforschung längst als erwiesen. Pisa lässt also auch hier sowohl die Elternhäuser als auch die Lehrerschaft und deren universitäre Vorbilder schön grüßen. Das Angebot von actio und reactio in „Macht Musik" richtet sich jedoch keineswegs nur an die Kleinen, denen das Entlocken harmonischer Töne an Cello, Klavier oder Drums in der Regel mindestens ebenso schwer fällt wie der überwiegenden Mehrheit jugendlicher Besucher.

Musik verinnerlichen

Das Präsentationsziel von „Macht Musik" liegt im subjektiven Erlebnis: das Phänomen der „Musik" zu verinnerlichen und durch ihre Macht die emotionalen Reaktionen, die das Wohlbefinden von „Körper" und „Seele" beeinflussen, quasi im Selbstversuch fest zu stellen. Der Musik kommt somit eine große Rolle bei der Gesunderhaltung und erweiterten Reproduktion des Menschen sowie der Förderung seiner für die Welt der Arbeit optimiert zu nutzenden kreativen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zu. Vom Zusammenspiel eines Orchesters lernen zum Beispiel junge Führungskräfte neue Kommunikationsstrukturen, die in der betrieblichen Praxis genutzt werden können.

Unter dem Titel „Mensch – Natur – Technik, :dasa-Start zur EXPO 2000" wurde bereits im Ingenieur forum 02/2000 darauf verwiesen, dass die :dasa zur Bewusstseinsbildung im Arbeits- und Gesundheitsschutz beitragen will und mit ihren Möglichkeiten eines modernen und interaktiven Ausstellungswesens permanent darauf hinwirkt, für die Arbeit der Zukunft den Menschen als Maß aller Dinge zu favorisieren. Davon sind die seit geraumer Zeit in den Sozial- und Arbeitswissenschaften diskutierten Arbeitsinhalte besonders betroffen, die ihre humanitäre Wirkung im Arbeitsleben durch persönlichkeits- und leistungsförderliche sowie belastungsoptimierende Gestaltung menschlicher Tätigkeiten freisetzen.

Zur Eröffnung am 29. Januar 2006 stellte Professor Karl Karst, Programmchef des :dasa-Kulturpartners WDR 3 und Vorstandsvorsitzender der INITIATIVE HÖREN die gesundheitliche und kulturelle Bedeutung des Hörens in den Mittelpunkt und forderte eindringlich die musische Erziehung junger Menschen bei allen hierfür Verantwortlichen ein. Die Bedeutung der ganzheitlichen Bildung unterstrich bereits vor 150 Jahren Max Maria von Weber: *„Frei ist der Mensch, das Volk, der Stand, die sich unbehindert, ihren Zwecken gemäß, entwickeln und dann mit Ehren tun und lassen können, was sie wollen, ohne den Nächsten zu schädigen... Nur ein Stand, der aus ganzen Technikern besteht, ist der freien Entwicklung, der selbständigen eigenen Vertretung seiner Interessen würdig. Es kann aber niemand ein ganzer Techniker werden, der nicht vorher schon ein ganzer Mensch war. Erzieht ganze Menschen, die in allgemeiner Bildung und Lebensform auf der Höhe des Völkerlebens und der zivilisierten Gesellschaft stehen und macht aus diesen dann Techniker."*

Mit dieser noch in heutiger Zeit gültigen Botschaft nahm der damalige sächsische Staatseisenbahndirektor und Sohn Carl Maria von Webers (s. Ing.-forum 1/97) zum technischen Bildungswesen seiner Zeit Stellung und unterstrich damit das dringende Erfordernis, neben fachspezifischer technischer Ausbildung die Allgemeinbildung nicht zu vernachlässigen. Einem „ganzen Menschen" sollte auch in unserer Zeit die musische Bildung und Betätigung nicht fremd sein.

Der Musikraum „Quintett"
Fotos: DASA

Einen Teil dieser Forderung delegiert jedoch selbst der VDI höchst unvollkommen auf die Arbeitskreise Technikgeschichte. Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen sind jedoch nur auf der Grundlage rationaler Argumentation, ba-

Buchbesprechung

Kultur als Fenster zu einem besseren Leben und Arbeiten

Kultur und Literatur arbeitender Menschen stehen im Mittelpunkt des Buches „Kultur als Fenster zu einem besseren Leben und Arbeiten". Der gleichermaßen umfangreiche und kulturelle Vielfalt bietende Band ist als Festschrift für den langjährigen Leiter des Fritz-Hüser-Instituts, Prof. Dr. Rainer Noltenius, entstanden und im Auftrag der Fritz-Hüser-Gesellschaft von Volker Zaib in den Veröffentlichungen der Literaturkommission für Westfalen herausgegeben worden. Wissenschaftler, Musiker und Schriftsteller würdigen in ihren Beiträgen zu Kultur und Gesellschaft, Literatur und Buch, Kunst, Theater, Musik, Fotographie und Film, Esperanto und Freidenkern das kulturpolitisch bedeutende Schaffen von Rainer Noltenius, der sich in den formellen Ruhestand verabschiedet hat und von Hanneliese Palm in der Leitung des Instituts beerbt wurde. Das Fritz-Hüser-Institut mit seinem Sitz in Dortmund ist das einzige Institut Europas, das Literatur und Kultur der Arbeitswelt systematisch sammelt und erforscht. Viele Weggefährten von Rainer Noltenius, und das macht den besonderen kulturellen Wert dieser Festschrift aus, nähern sich ihrem Thema unter den verschiedensten Betrachtungsweisen. Unter ihnen befinden sich Günter Wallraff, den Noltenius zu seinen Freunden zählen darf, mit dem Titel: „Mein Lesebuch. Vorwort zu einem vergriffenen Buch". Der langjährige Direktor des Museums der Arbeit in Hamburg, Gernot Krankenhagen, setzt sich mit dem didaktischen und szenographischen Problem auseinander, wie unvollkommen und schwierig „Die Darstellung von Arbeit im Museum" ist.

Das insgesamt 760 Seiten und 36 Autoren umfassenden Werk gibt umfassend Auskunft über all die Bereiche, in denen sich das Institut unter Leitung von Rainer Noltenius profilierte, insbesondere in allen Facetten der Kultur des Arbeitslebens. So nimmt nicht Wunder, dass Max von der Grün mit 27 Zitaten als meistzitierter literarischer Autor genannt wird, gefolgt von Günter Wallraff und Fritz Hüser mit 23 Erwähnungen, 14mal werden sowohl Berthold Brecht als auch Karl Marx bemüht, Friedrich von Schiller folgt immerhin noch 13mal (Noltenius habilitierte sich mit einer Arbeit über Schillerrezeption zur Zeit des einhundertsten Geburtstages des Dichters) und sowohl Heinrich Böll als auch Friedrich Engels weisen zehn Zitate auf.

Der Rezensent möchte abschließend dem Urteil von Franz Schüppen zustimmen: *„Unsere Welt wird – jedenfalls im Bereich des Geistigen – offenbar weiter reicher".*

Im Jahre 2005 erschien mit Rainer Noltenius als Herausgeber auch der Band „Literatur und Kultur der Arbeitswelt: Inventar zu Archiv und Bibliothek des Fritz-Hüser-Instituts" im Münchner Verlag KG Saur. Hier werden Informationen über die Nachlässe von Schriftstellern und Persönlichkeiten des literarischen Lebens einschließlich einer Kurzbiographie und Literaturhinweisen gegeben ebenso Informationen über die Überlieferungen von literarischen und künstlerischen Gruppen und Vereinigungen sowie über die Sammlungsbestände der Fotos, Graphiken, Plakate und audiovisuellen Medien, die im Institut zu finden sind.

Volker Zaib (Hg.), Kultur als Fenster zu einem besseren Leben und Arbeiten, Veröffentlichungen der Literaturkommission für Westfalen, Bielefeld: Aisthesis Verlag, 2004, ISBN 3-89528-443-2

Fortsetzung: Die :dasa macht Musik

Die Fotografien Carl van der Walles lassen legendäre Rockkonzerte noch einmal erleben

sierend auf dem Wissen über die Kulturgeschichte der Technik, in der Lage, ein objektiv berechtigtes Berufsethos zu entwickeln und zu pflegen. Den Studierenden muss vor Augen geführt werden, welche enormen Abhängigkeiten zwischen Kultur und Technik bestehen und welchen persönlichen Beitrag sie mit ihrer Tätigkeit dafür leisten.

Die Ausstellung wird durch ein „Music Village" mit 13 Klangtempeln geprägt, die von der Sphärenmusik unendlicher Weiten von Zeit und Raum über Heilung versprechende Schamanengesänge bis hin zum Rock die Musik in ihren unterschiedlichsten Genres und Klangfarben vermittelt und an allen Stellen die Aufforderung „macht Musik" durch die Möglichkeit zu instrumentaler, stimmlicher und technischer Interaktion unterstreicht. Rund 70 Musikbeispiele geben dabei einen Einblick in die Macht der Musik. Ein umfangreiches pädagogisches Veranstaltungsprogramm mit Vorträgen und Aktionstagen rundet „Macht Musik" zusätzlich ab.

Die Ausstellung ist ein Kooperationsprojekt der :dasa, des Vereins zur Gründung der Stiftung MOMM (Museum of Modern Music e.V.), des Konzerthauses Dortmund sowie des Sängerbundes NRW e.V. WDR 3 ist dabei Kulturpartner und Eins Live Medienpartner. Sie ist ebenso wie die :dasa von dienstags bis samstags zwischen 09.00 und 17.00 Uhr und sonntags zwischen 10.00 und 17.00 Uhr geöffnet. Zum vollständigen Erschließen der Ausstellung wird empfohlen, Kopfhörer in der :dasa zu erwerben oder, falls man hat, von zu Hause mitzubringen (Walkman-Ausführung mit 3,5 mm Stereo-Klinke). Weitere Informationen: Tel.: 0231-90712479, www.dasa-dortmund.de sowie www.macht-musik.de.

Tangierend zur Ausstellung „Macht Musik" präsentiert die :dasa im Zeitraum vom 12. Februar bis 30. April 2006 in ihrer Kunstausstellung die popkulturellen Zeitdokumente Carl van der Walle „talkin' 'bout my generation" – Fotografien.

Dr.Dr. Hartmut Herbst, Dasa, Dortmund

Energiesparmaßnahmen

Beratungshotline Gebäudemodernisierung

Die Bundesregierung hat zum 1.Februar 2006 das KfW-CO_2-Gebäudesanierungsprogramm mit mindestens 1,5 Milliarden Euro jährlich gestartet. Kern des Programms ist: den Gebäudebestand durch Energiesparmaßnahmen zu verbessern. In den Programmen „CO_2-Gebäudesanierung", „Wohnraum Modernisieren" und „Ökologisch Bauen" sind die Zinssätze deutlich gesenkt worden Im Auftrag des NRW-Wirtschaftsministeriums wird die Energieagentur NRW daher ein Bündel von Informationen und Instrumenten vorbereiten, um Baufamilien und Sanierungswillige, aber auch alle Berufsgruppen, die am Bau Verantwortung tragen, über die Möglichkeiten einer energetischen Gebäudemodernisierung zu informieren.

Die Energieagentur NRW hat dazu eine Beratungshotline „Gebäudemodernisierung" eingerichtet. Unter der Nummer 01805/335 226 (12 ct./min Festnetz) erhalten sanierungswillige Baufamilien montags bis donnerstags von 8 bis 16.30 Uhr und freitags von 8 bis 16.30 Uhr unentgeltlich „telefonische Ersthilfe" in Fragen der Gebäudemodernisierung und zu den „Spielregeln" zur Inanspruchnahme der KfW-Mittel.

Die Energieagentur NRW hat die genauen Förderbedingungen des Programms in einem Datenblatt veröffentlicht, dass unter: www.ea-nrw.de zu finden ist.

Unter der Webadresse www.ea-nrw.de/modernisierung hat die Energieagentur NRW zudem eine Sonderthemenseite gestaltet. Hier finden sich auch Links zu den Beratungsinstrumenten „Gebäude-Check Energie" (Initialberatung des Handwerksmeister für 25 Euro) bzw. Startberatung Energie (ausführliche Beratung durch Architekten/Ingenieure für 48 Euro). Die Checks werden von der Energieagentur NRW und den zugehörigen Kammern organisiert beziehungsweise koordiniert.

Weitere Informationen: Energieagentur NRW, Kasinostr.19-21, 42103 Wuppertal, 0202/24552-0, eMail: info@ea-nrw.de

Energiesparen

Informationslücken kosten Geld

Obwohl sich für Bauherren durch energiesparende Maßnahmen viele Chancen zum Geld sparen bieten, werden diese in der Praxis oft nur unzureichend umgesetzt. Dies zeigt eine Untersuchung der Solarpraxis AG. Die auf zwei Jahre angelegte Untersuchung wird mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert. Hauptursache der nicht genutzten Einsparmöglichkeiten sind meist fehlende Information und Kommunikation der am Bau Beteiligten.

Die Studie empfiehlt Bauherren, nur Planer und Handwerker zu beauftragen, welche sich durch Fortbildungen auf dem aktuellen Stand des Wissens halten. Referenzen neuer Objekte sollten abgefragt und bei der Auswahl der Bauunternehmen einbezogen werden. Zusätzlich sollte eine Verbraucherzentrale oder ein Anwalt die Bauverträge prüfen.

Insgesamt können mehr als 60 Prozent des Energiebedarfs in Mehrfamilienhäusern durch energetische Sanierung eingespart werden.

Die aus dem Projekt abgeleiteten praxisorientierten Ratschläge für Bauherren und Modernisierer sind ab sofort auf der kostenfreien und herstellerneutralen Website: www.energieeffizient-bauen.de zu finden.

Informationen: Solarpraxis AG, Berlin, www.solarpraxis.de

Ingenieur forum WESTFALEN-RUHR

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

Themenvorschau

Ingenieur forum Westfalen-Ruhr 3/2006

Klima/Wetter

Das Klima und das Wetter haben die Menschen von jeher bewegt. Heute sind es vor allem die Klimaveränderungen, die im Mittelpunkt des Interesses stehen. Die zunehmenden Emissionen aus Verkehr und Industrie beeinflussen augenscheinlich das Klima. In welche Richtung und wie stark der Klimawandel ausfällt, ist derzeit noch nicht sicher. Unter den Fachleuten werden hier unterschiedliche Theorien vertreten.

Im nächsten Ingenieur forum werden wir das Thema Wetter / Klima aufgreifen und uns Szenarien und Prognosen der Klimaforschung anschauen. Als weiteres Thema soll der Klimaschutz, d.h. Einfluss und Reduzierung von umweltschädlichen Emissionen betrachtet werden und wir werden untersuchen, wie treffsicher heute Wettervorhersagen seien können.

Redaktionsschluss: 12. Mai 2006

Anzeigenschluss: 28. Mai 2006

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-Storm-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
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