

VDI

Ingenieur Forum

Thema:
Energie und Umwelt

- Windkrafttechnik

- Solarkraftwerk

- Biogastechnologie

- Supraleiter

- Lärmbeurteilung



233

Herrn
Uwe Tratzig
Josephstr. 39
44791 Bochum



ENERCON.

Energie für **Ihre Karriere.**

ENERCON ist europäischer Marktführer in der Windenergiebranche. Hinter unserem Erfolg steht das Know-how unserer qualifizierten Mitarbeiter. Werden Sie Teil eines international agierenden Teams! Wir suchen Nachwuchskräfte mit Persönlichkeit und bieten neben Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten beste Perspektiven für Hochschulabsolventen und Berufserfahrene der Fachrichtungen

**Elektrotechnik · Informatik · Maschinenbau · Bauwesen
Wirtschaftsingenieurwesen · Betriebswirtschaft**

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Detaillierte Informationen sowie aktuelle Stellenangebote finden Sie unter **www.enercon.de/karriere**. Gestalten Sie Ihre Zukunft in einem innovativen und vielseitigen Unternehmen!

www.enercon.de/karriere



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

Die Energiebranche ist unzufrieden. Die Umstellung auf die erneuerbaren Energien läuft nicht rund. Sie bringt eine Menge Probleme mit sich, die zum Teil technischer, zum großen Teil jedoch politischer Natur sind und die alle noch lange nicht gelöst sind.

Unmut gibt es auf allen Seiten, in der Wind-, in der Biogasbranche, bei den großen Energieversorgern. Bei den Produzenten erneuerbarer Energien geht es um die Vergütung der eingespeisten Energie. Hier hat der Umweltminister angekündigt, die Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zu ändern. Sowohl die Branche der Biogasanlagenbetreiber als auch die Windenergieanlagenhersteller befürchten, bei den schon angespannten Märkten einen weiteren starken Einbruch, wenn die Ökostromförderung gekürzt würde.



Foto: Norbert Piontek

So wurden schon 2012 weniger als 300 neue Biogasanlagen gebaut, während von 2009 bis 2011 jährlich rund 1000 ans Netz angeschlossen wurden. Bei den Windenergieanlagen sah es in Deutschland 2012 nicht so schlecht aus. Hier wurden nach Angaben des VDMA Power Systems 1.008 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 2.439 Megawatt neu installiert. Das sind rund 20 Prozent

mehr Leistung als im Vorjahr. Wenn allerdings die politischen Bedingungen unsicherer werden, erwartet der VDMA große Zurückhaltung bei den Investitionen, zumal auch gerade der Weltmarkt stagniert – die Märkte in den USA und China sind nach Angaben von VDMA Power System extrem instabil.

Auch der Bundesverband der Kraft-Wärme-Kopplung erklärte auf der Hannover Messe, dass das Ziel, die Stromerzeugung durch KWK im Jahr 2020 auf 25 % zu steigern, möglicherweise nicht zu erreichen sei, wenn die politischen Rahmenbedingungen nicht verbessert würden.

Die großen Energieversorger und die Stadtwerke halten sich wegen der unsicheren Marktbedingungen mit Investitionen zurück. Bei fast einem Drittel aller Kraftwerksneubauprojekte ist nicht klar, wann sie in Betrieb gehen. - Hoffen wir einmal, dass wir auch in Zukunft Strom zu jeder Zeit und in jeder benötigten Menge zur Verfügung haben.

Wie wir in diesem Ingenieur forum sehen können, gibt es auf der technischen Seite viele Lösungen für die Probleme, die die Umstellung auf regenerative Energien mit sich bringt. Auf der administrativen Seite ist man jedoch weniger innovativ. Ob es nach der Bundestagswahl besser wird?

Jetzt wünsche ich Ihnen erst einmal ganz viel Energie für den Sommer

Ihre

Man. H. Sigm. Jansel

Technikforum

Energiekosten senken	4
Teststand für Windkraftanlagen der nächsten Generation	7
Versuchsbetrieb zur Stromspeicherung	8
Hochtechnologie bringt Entspannung am globalen Ölmarkt	10
Energie speichern mit Silizium und Luft	13
Aufbau fast vollendet	17
Neue Potenziale beim Windenergieanlagen-Service	20
Rotorblätter werden intelligent	25
Deutsches Stromnetz ist 1,8 Millionen Kilometer lang	30
Verfahren zur Gärresteaufbereitung in der Biogastechnik	44
Durchbruch für neue Stromspeicher	50
Testanlage für Direktverdampfung in Betrieb	52
Radioaktive Abfälle sicher endlagern	54
Kein Problem bei vorausschauender Planung	58
Ungenutzte Energie ernten mit flächiger Thermoelektrik	60
Enormes Potenzial für die Stromerzeugung	62
Unterbrechung von Fehlern mit sehr schneller Mechanik	65

Industrieforum

Auf die Windkraft-Branche eingestellt	6
Das neue Windkraft Reparatur System	16
Schneller und sicherer verschrauben	16
Windkraftanlagen richtig vermessen und ausrichten	22
Die günstigste Energie produzieren Sie selbst	42
Der alternative Energieträger	48
Kurzanalyse: Rohstoffquelle Biomasse	48
Zwei Jahre nach dem Unfall	55
Messtechnik für den Rückbau von kerntechnischen Anlagen	56
Systemlösungen für Energieversorger	64

BV forum

Veranstaltungskalender	I-XVI
Aus den Bezirksvereinen	32-41
Impressum	71

Jungforscherforum

Wie funktioniert ein Elektromotor	67
-----------------------------------	----

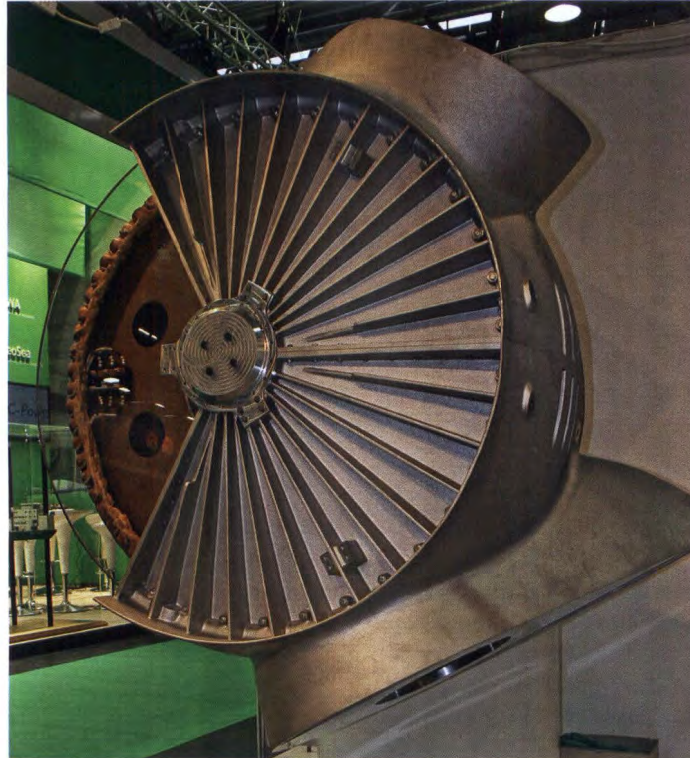
Titelbild: Norbert Piontek, Münster

Das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES stellte in diesem Jahr auf der Hannover Messe Industrie seinen integrierten Nabengenerator vor. Dieser steht für ein neues Design von Antriebssträngen für getriebelose Windenergieanlagen und wurde gemeinsam mit der INNOWIND Forschungsgesellschaft GmbH in Saarbrücken entwickelt.

Das Entscheidende bei dem neuen Nabengenerator des IWES ist seine modulare, kompakte Bauweise. Hierdurch können Materialien und Kosten gespart und eine höhere Zuverlässigkeit der Anlage mit einer geringeren Störanfälligkeit erzielt werden. Der Generator ist für Windenergieanlagen (WEA) mit einer Leistung von 3 Megawatt ausgelegt. „Hauptziel des IWES ist es, dieses Konzept weiter zu verfeinern und letztendlich für einen Leistungsbereich von 3 bis 8 Megawatt zu skalieren“, erläutert Jan Wenske, Leiter der Abteilung Antriebs- und Systemtechnik am IWES. Ein Fokus liegt hierbei auf Windenergieanlagen für den Offshore-Einsatz.

Große WEA sind immer noch Sonderentwicklungen

In den vergangenen Jahren ist die durchschnittliche Leistung der Windenergieanlagen kontinuierlich angestiegen, denn lange galt: Je mehr Leistung, desto geringer die Kosten für die Erzeugung einer Kilowattstunde Windstrom. Doch diese Rechnung geht bei größeren Windenergieanlagen mit Getriebe nicht mehr ohne Weiteres auf. Zum einen liegt das daran, dass mit steigender Leistung mehr Material und Energie zum Bau einer Anlage



Der integrierte Nabengenerator soll insbesondere Produktion und Betrieb von Windenergieanlagen ab 3 Megawatt einfacher und effizienter gestalten
Foto: Fraunhofer IWES

aufgewendet werden muss. Die Anlage samt ihrer Komponenten wird größer, und damit wächst auch die Masse des Turmkopfs. Vor allem das schwere Getriebe verursacht einen erheblichen logistischen und finanziellen Aufwand bei Transport und Errichtung der Windenergieanlage. Darüber hinaus werden die in der Gondel verbauten Komponenten bei größeren Anlagen durch die auftretenden Lasten sehr stark beansprucht. Während das Triebstrangdesign bei rund 80 Prozent der installierten Onshore- Windenergieanlagen bis etwa 2,5 Megawatt auf einer Dreipunktlagerung beziehungsweise einer doppelten Lagerung der Rotorwelle, einem dreistufigen Getriebe und einem schnelllaufenden

Nabengeneratorkonzept Energiekosten senken

Generator basiert, führt die komplexe Lastverteilung im Triebstrang bei WEA ab 3 Megawatt sowie im Offshore-Bereich häufig zu Sonderentwicklungen bei Anlagenherstellern und zu komplexen Anforderungen an Zulieferer. Zudem werden nur relativ kleine Stückzahlen angefordert. Deshalb sind alternative Triebstrangkonzeppte gefragt, um die Produktion und den Betrieb großer Windenergieanlagen einfacher und effizienter zu gestalten und damit die „Cost of Energy“ zu senken.

Verknüpfung innovativer Design-Ideen

Das Konzept des integrierten Nabengenerators vereint diverse Anforderungen, zum Beispiel geringe Turmkopfmasse, hohen

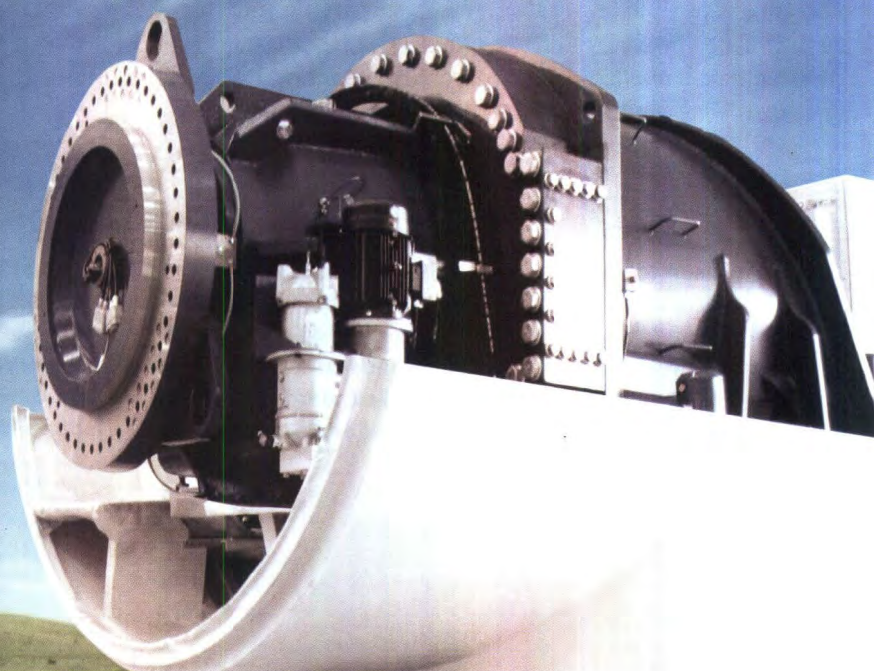
Energieertrag, hohe Verfügbarkeit sowie gute Zugänglichkeit für Monteure, mit denen sich die Kosten pro Kilowattstunde Windstrom reduzieren lassen. Beim Nabengenerator werden die Blattansätze beziehungsweise die Rotorblätter direkt auf dem Außenläufer des Generators angebracht und nicht wie bisher üblich mit einer Nabe vor dem Generator verbunden. Hierdurch entfällt die Rotorwelle und kürzere Gesamtbauängen des Antriebsstrangs sind realisierbar. Für das Nabendesign können zudem kostengünstige Gusswerkstoffe genutzt werden, die einen hohen Grad an Standardisierung ermöglichen. Durch die geringere Anzahl an Komponenten soll die Störanfälligkeit und damit die Wartungsintensität von Windenergieanlagen gesenkt werden – das ist vor allem im Offshore-Bereich entscheidend, da kurze Wetterfenster die Zugänglichkeit der Windenergieanlagen erschweren und zuverlässige und wartungsarme Anlagen erfordern. Die kompakte Bauweise ist zudem Voraussetzung für eine serielle Fertigung der Anlagen, denn bisher erfolgt die Fertigung insbesondere im höheren Leistungssegment ab 3 Megawatt noch in erster Linie in Handarbeit und damit in Einzelfertigung.

Smart Wind Turbine Modules

Das IWES setzt beim Design des Nabengenerators auf seine sogenannte „SWiM“-Philosophie: „Die ‚Smart Wind Turbine Modules‘ basieren auf Überlegungen, die komplexen Lastflüsse und die Triebstrangdynamik von großen Windenergieanlagen derart zu vereinfachen,

Core components for wind turbines

- » Gearbox
- » Pitch drive
- » Yaw drive
- » Yaw rim
- » Hub
- » Main frame
- » Lubrication system
- » Hydraulic brake
- » Oil cooling system
- » Double fed converter
- » Electric control system



Die DHHI Germany GmbH ist die deutsche Tochtergesellschaft der Dalian Huarui Heavy Industry Group Co., Ltd. (DHHI). Wir entwickeln und vertreiben Getriebe und Komponenten für Windkraftanlagen sowie industrielle und mobile Anwendungen, die von unserer Muttergesellschaft produziert werden.

Mit Sitz der Unternehmenszentrale in der ostchinesischen Küstenstadt Dalian blickt die DHHI Group auf eine 100-jährige Firmengeschichte zurück. Fünf Produktionsstandorte mit einer Gesamtfläche von mehr als 2 Mio. Quadratmetern erwirtschaften einen Umsatz von rund EUR 2 Mrd. pro Jahr.

Zu den traditionellen Produktbereichen gehören Ausrüstungen für das Hüttenwesen und die Schüttgut-Handhabung sowie

Kräne und Hafen-Maschinen aller Art. Zu den Wachstums-Bereichen zählen hoch anspruchsvolle Guss- und Schmiedestücke sowie Getriebe für verschiedenste hoch qualitative Anwendungsbereiche.

Im Fokus der Entwicklung stehen die Kernkomponenten für Windkraftanlagen der Multi-Megawatt-Klasse. Die DHHI Group ist einer der weltweit größten Komponentenlieferanten im Windkraftbereich.

Die Produktpalette für Windkraftanlagen umfasst Hauptgetriebe von 750kW bis 6MW, Rotorblatt-Verstellantriebe, Antriebe und Zahnkränze für die Turmdrehung, Rotornaben, Hauptrahmen sowie Schmier-systeme, Bremsen, Kühlsysteme, Steuerungen und Umrichter.

Werden Sie Teil von DHHI

Wir suchen laufend motivierte Mitarbeiter (m/w) für unser multinationales Team, insbesondere in den Bereichen Konstruktion und Vertrieb!

DHHI Germany GmbH
Hauptbahnhofstr. 2, 97424 Schweinfurt
Tel. +49-9721-47395-0, info@dhhi.de

DHHI Group
DHHI Germany
Bewerbungen

www.dhdcw.com
www.dhhi.de
careers@dhhi.de



Excellence in engineering.
Superior quality in manufacturing.

www.dhhi.de

dass einheitliche und klare Schnittstellen für TriebstrangkompONENTEN beziehungsweise Module definiert werden können“, erklärt Wenske.

Das gilt beispielsweise für den Generator, da keine Biegemomente übertragen und damit auch keine lastabhängigen Verlagerungen oder Beeinflussung des geometrischen Luftspalts verursacht werden. Der definierte und einfache Kraftfluss sowie die moderaten Baugrößen reduzieren zudem die Belastung des Hauptlagers. Darüber hinaus entlastet eine sehr steife Anschlusskonstruktion im Nabenbereich die Blattlager, und die „pitchbare“ Blattlänge wird mittels massiver Blattansätze aus Gussmaterial reduziert.

Durch die Verhinderung von parasitären Lasten im Triebstrang können Schnittstellen einfacher definiert und günstigere Komponenten eingesetzt werden. Durch die zudem kompaktere Bauweise bietet das neue Design großes Potenzial,

das Gewicht der Gondel und des Triebstrangs zu reduzieren.

Definition von Quasistandards

Für Wenske liegt ein Schlüssel in quasistandardisierten und möglichst modularen Anlagenkonzepten. Durch die Definition von Quasistandards würde die Zuliefererindustrie profitieren, da sie mit geringerem Aufwand in Serie und damit kostengünstiger fertigen könnte. Branchenfremden Unternehmen bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit, durch die standardisierte



Beim Nabengenerator werden die Blattansätze beziehungsweise die Rotorblätter direkt auf dem Außenläufer des Generators angebracht und nicht mit einer Nabe vor dem Generator verbunden
Foto: Fraunhofer IWES

Fertigung von Komponenten wie Generatoren, Gussteilen und Lagern ihr Portfolio zu erweitern. WEA-Produzenten könnten zudem ihre Entwicklungszeiten und -risiken minimieren, indem sie auf Standardmodule für ihre Anlagen zurückgreifen.

Das Design mit integriertem Nabengenerator vereint vielfältige und zum Teil neue Möglichkeiten zur Reduktion der „Cost of Energy“. Es ist ein Ansatz für eine konkrete Umsetzung der technischen Anforderungen unter gleichrangiger Verknüpfung mit weiteren innovativen Designideen. Die Eigenschaften und das Potenzial des Nabengenerator-Konzepts will das IWES künftig speziell für Offshore-Anwendungen mit höchsten Anforderungen prüfen.

Autor: Tanja Ellinghaus, Fraunhofer-Institut für Windenergie- und Energiesystemtechnik, IWES, Hannover, Tel. 0511/762-17678, tanja.ellinghaus@iwes.fraunhofer.de
www.iwes.fraunhofer.de

Windkraftanlagen müssen hohen Umweltbelastungen standhalten. Deshalb sind hochqualitative Schraubverbindungen für deren Sicherheit unerlässlich. Mit den elektrischen Schraubern alkitronic EFCip setzt der Hersteller alki TECHNIK GmbH an den Bedürfnissen der Windenergie-Branche an: Hier sind neben der Prozesssicherheit hohe Drehmomente und zugleich schnelle Arbeitsgeschwindigkeiten gefordert. Die alkitronic EFCip Schrauber mit prozessorgesteuerter Abschalt elektronik setzen dem technisch bedingten Nachteil von Hydraulikschraubern – die „ratschende“ Arbeitsweise, die sie langsam macht – ein deutlich schnelleres Verfahren entgegen. Durch ihr kontinuierlich

drehendes Verschrauben erreichen sie zudem eine besonders zuverlässige Reproduktion der Drehmomente in allen internationalen Stromnetzen von 100 V bis 253 V (bei einer Wiederholabschaltgenauigkeit von $\pm 3\%$ bei gleichem Schraubfall). Das exakte Abschalt drehmoment funktioniert somit auch beim Betrieb an spannungsregulierten Mobilaggregaten, selbst bei Stromschwankungen. Durch ihre weltweite Einsetzbarkeit sind die Geräte beliebte Reisebegleiter im globalen Geschäft der Windenergie. Die

alkitronic EFCip Geräte sind als einzige Elektroschrauber im Markt als „Allwetterschrauber“ ausgelegt und gegen Umwelteinflüsse wie Nässe, Regen, Staub oder Spritzwasser geschützt. Das Gehäuse ist gekapselt ohne Lüftungsschlitze. Diese Technik verlängert die Einsatzdauer auf der Montage oder im Außenbereich und minimiert das Ausfallrisiko bei schlechtem Wetter.

Für beengte Gegebenheiten ist der alkitronic ECWip konzipiert, mit einem abgewinkelten Getriebe und geringer Bauhöhe.

alkitronic EFCip/ECWip sind auch als „plus“ Version mit integriertem LC Display erhältlich und erlauben das Verschrauben nach dem Drehmoment-/Drehwinkelverfahren für besonders hochwertige Verschraubungen. Nachdem das gewählte Vordrehmoment erreicht wurde, wird nach vorgegebenem Drehwinkel verschraubt. Störgrößen werden so auf ein Minimum reduziert.

Informationen: alki TECHNIK GmbH, Ingolstadt, Tel. 0841/97 499-0, info@alkitronic.com, www.alkitronic.com

Elektrischer Schrauber Auf die Windkraft-Branche eingestellt

Machbarkeitsstudie

Teststand für Windkraftanlagen der nächsten Generation

Der Trend in der Windkraft geht zu immer höheren und größeren Rotoren, weil sie die verfügbare Windenergie besser nutzen können. Zudem werden immer größere Anlagen mit höherer Leistungsklasse gebaut. Mit einer Leistung von 10 bis 20 Megawatt können sie fast zehnmal mehr Strom erzeugen, als die heute gängigen Systeme, stellen aber auch höhere Anforderungen an die Technik. Um Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung geeigneter Antriebsstränge zu unterstützen, prüft das Forschungszentrum Jülich den Bau und Betrieb eines Großprüfstands für Komponenten, insbesondere Getriebe von Windkraftanlagen.

Nordrhein-Westfalen ist der weltweit wichtigste Produktionsstandort für Getriebe von Windkraftanlagen. Daneben beheimatet das Land auch führende Forschungseinrichtungen im Bereich der Windenergie. Das Center for Wind Power Drives (CWD) der RWTH Aachen etwa, das sich wesentlich an der Machbarkeitsstudie beteiligt und als enger Kooperationspartner an einer späteren Nutzung des Mess-Standes interessiert ist.

Durch den Leistungszuwachs werden die Getriebe künftiger Windkraftanlagen noch stärker belastet. Bereits heute sind sie sehr wartungsintensiv. „Um die Lebensdauer der Bauteile für große Leistungsbereiche zu verbessern, werden großskalige Mess-Stände benötigt, mit denen sich die Komponenten, insbesondere die Getriebe, unabhängig von der Witterung unter realistischen Bedingungen testen lassen“, erläutert

Prof. Harald Bolt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich. Aufgrund der ausgewiesenen Kompetenz im Bau und Betrieb von Großgeräten prüft das Forschungszentrum, ob sich die in der Region angesiedelte Industrie und Forschung durch den Aufbau eines Großprüfstands technisch und betriebswirtschaftlich sinnvoll fördern lässt. Neben einer Bedarfs- und Kostenanalyse soll die Studie vor allem die technische Umsetzbarkeit beleuchten.

Die realistische Simulation der Kräfte, die bei einer Windkraftanlage im Leistungsbereich von 10 bis 20 Megawatt auftreten, erfordert eine Testeinrichtung gewaltigen Ausmaßes. Ein Motor, der die entsprechenden Antriebskräfte aufbringen kann, müsste erst noch entwickelt werden. Sein Gewicht von rund 500 Tonnen und die entsprechende Leistung von umgerechnet 10.000 bis 20.000 kW würden weltweit neue Maßstäbe setzen. Zusätzlich wäre eine weitere Bewegungseinheit notwendig, ebenfalls weit über 100 Tonnen schwer, mit der sich Scher- und Rüttelkräfte an der Antriebswelle nachstellen lassen.

„Wir wollen prüfen, ob sich ein Messplatz dieser Größenordnung auf dem Jülicher Campus mit zahlreichen hochempfindlichen Instrumenten integrieren lässt. Das ist wichtig, damit die heutigen und zukünftigen wissenschaftlichen Arbeiten am Forschungszentrum nicht gestört werden“, berichtet Dr. Ghaleb Natour, Direktor des Zentralinstituts für Engineering, Elektronik und Analytik, das die Studie durchführt. Nicht

nur die Lärmemission ist zu berücksichtigen. Verschiedene Jülicher Forschungsgruppen betreiben hoch- und ultrahochauflösende Mikroskope. Das Team um Ghaleb Natour untersucht daher mittels Schwingungsmessungen und Computersimulationen, wie sich die Erschütterungen in der Umgebung ausbreiten, die von einem solchen Großprüfstand ausgehen.

Auch der Transport über Land ist eine Herausforderung. Für Windkraftanlagen der neuesten Generation stellen die damit verbundenen Einschränkungen längst einen limitieren-

den Faktor dar. Die Machbarkeitsstudie soll daher klären, ob sich die fraglichen Komponenten – zusammengebaut erreichen die Antriebsgondeln eine Länge von etwa 25 Metern – überhaupt über die bestehenden Verkehrswege nach Jülich schaffen lassen. Die Ergebnisse der durch das NRW-Ziel-2-Programm mit 318.000 Euro aus EU- und Landesmitteln geförderten Studie werden für Ende des Jahres erwartet.

Informationen: www.umwelt.nrw.de und Dr. Ghaleb Natour, Zentralinstitut für Engineering, Elektronik und Analytik, Jülich, g.natour@fz-juelich.de

Die starke Arbeitsgemeinschaft in Sachen Offshore-Elektrik.



Wir machen weiter, wo andere aufhören.



Portfolio Offshore

- » Anschluss und Inbetriebnahme der gesamten elektrotechnischen Infrastruktur
- » Wartung und Instandhaltung aller energietechnischen Komponenten
- » Umsetzung der Qualitätsansprüche innerhalb der Baugruppe
- » Hangoff-, Kabel- und LWL-Montagen
- » OTDR-Messungen
- » Kabelprüfungen:
 - Mittelspannung bis 60 kV und 100 km
 - Hochspannung bis 400 kV
- » Teilladungsmessungen:
 - Mittelspannung bis 60 kV
 - Hochspannung bis 400 kV
- » Inbetriebnahmeprüfungen mittels Teilladungsmessungen an Anlagen bis 400 kV

Joh. Schröder & Sohn GmbH & Co. KG
Schützenhofstraße 113 a · D-26133 Oldenburg
Tel. +49 (0) 441 94099-0 · www.eks-offshore.de

Mit Wind und Sonne wird häufig mehr Strom erzeugt als verbraucht wird, wenn die Energienachfrage gerade gering ist. Energie lässt sich bisher nicht in großen Mengen speichern. Um dieses große Manko der erneuerbaren Energien zu beseitigen, arbeiten Forschergruppen überall auf der Welt an der Speicherung von Energie. In Niederaußem im Rheinland hat RWE Power im März einen Versuchsbetrieb zu einem Power-to-Gas-Projekt aufgenommen.

Im Innovationszentrum Kohle untersucht das Forschungs- und Entwicklungsteam von RWE Power im Power-to-Gas-Projekt eine Möglichkeit zur Stromspeicherung. Dabei soll in der neuen Anlage überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien (=Power) in Methan (=Gas), dem Hauptbestandteil von Erdgas, oder alternativ in Methanol umgewandelt werden. Die Chemie dieser Reaktion ist zwar bekannt, die Technik, um diese Reaktion effizient und kostengünstig zu gestalten, längst noch nicht ausgereift. Die gesamte Power-to-Gas (PtG)-Anlage besteht aus einer Elektrolyse und einem Katalysatorteststand.

Überschüssiger Strom zersetzt Wasser

In einem ersten Prozessschritt wird in der Elektrolyse unter Einsatz von überschüssigem Strom Wasserstoff (H_2) erzeugt. In dem dann folgenden Prozessschritt werden H_2 und Kohlendioxid (CO_2), das aus der Rauchgaswäsche des Braunkohlenkraftwerks Niederaußem stammt, genutzt, um durch Katalysatoren Methan bzw. Methanol herzustellen. Methan kann uneingeschränkt

im Erdgasnetz gespeichert werden, während das Zwischenprodukt H_2 nur in begrenzten Mengen dem Erdgasnetz beigemischt werden darf.

Wechselndes Stromangebot für die Elektrolyse

Kernstück der neuen Elektrolyse-Technologie ist eine sogenannte Protonenaustausch-Membran (PEM). Im Elektrolyseur trennt diese protonendurchlässige Membran die Bereiche, in denen Sauerstoff und Wasserstoff entstehen. Auf der Vorder- und Rückseite der Membran sind Elektroden aus Edelmetall angebracht, die mit dem Plus- und Minuspol der Spannungsquelle verbunden sind. An den Elektroden findet die Wasserspaltung statt.

Mit Hilfe dieser Membrantechnologie kann die PEM-Elektrolyse innerhalb von Millisekunden auf das fluktuierende Stromangebot der erneuerbaren Energien reagieren. Diese schnellen Reaktionszeiten ergeben sich durch die Kombination der PEM-Eigenschaften mit innovativer industrieller Steuerungstechnologie.

Einen Forschungsschwerpunkt legen die Forscher darauf, zu untersuchen, wie sich die häufigen Laständerungen auf die Funktionsweise des Elektrolyse-Systems und die erzeugte Wasserstoffqualität auswirken.

Methanproduktion im zweiten Schritt

Der im Elektrolyse-System erzeugte Wasserstoff ist viel-

seitig einsetzbar: Er kann zum Beispiel durch Reaktion mit Kohlendioxid zu Methan, dem Hauptbestandteil von Erdgas, umgesetzt werden. Methan ist ein optimales Speichermedium, weil es problemlos in das bestehende Gasnetz eingespeist werden kann und je nach Bedarf sofort verfügbar ist. Bei Bedarf wird das Gas verstromt oder dem Wärmemarkt zur Verfügung gestellt.

Alternativ kann der Wasserstoff zur Herstellung weiterer Chemieprodukte, wie Methanol, eingesetzt werden.

Für den zweiten Prozessschritt zum Methan wird Kohlendioxid aus der Rauchgaswäsche des Braunkohlenkraftwerks Niederaußem eingesetzt. Damit Wasserstoff und Kohlendioxid miteinander reagieren können, müssen spezielle Katalysatoren eingesetzt werden. Die Tests in der neuen Anlage sollen nun die Frage beantworten, ob die verfügbaren Katalysatoren über einen längeren Zeitraum einsetzbar sind und ob das Kohlendioxid aus Braunkohlenkraftwerken für die Erzeugung von Erdgas geeignet ist.

RWE Power hat die Versuchsanlage so konzipiert, dass neben der Erdgasherstellung auch die Erzeugung von Methanol aus Wasserstoff und Kohlendioxid untersucht werden kann. Methanol kann ebenfalls dem Treibstoff zugemischt werden. Zudem wird es in der chemischen Industrie beispielsweise zur Herstellung von Kunststoffen und Essigsäure eingesetzt. Nach Abschluss der Montagearbeiten sowie der System-

und Komponentenerprobung hat RWE Power Anfang März beide Teilanlagen erfolgreich in Betrieb genommen.

Mit dem Elektrolysesystem der Firma Siemens konnten bereits nach wenigen Tagen die ersten 1.000 Kubikmeter Wasserstoff erzeugt werden. „In den nächsten Monaten wollen wir die Teilanlagen unseres Power-to-Gas-Projekts verbinden, um so die gesamte Prozesskette zu schließen“, erklärt Dr. Ulrich Hartmann, im Vorstand der RWE Power für den Bereich Forschung und Entwicklung zuständig.

Die besonderen Herausforderungen des Versuchsprogramms sind einerseits der dynamische Betrieb der Elektrolyse bei fluktuierender Stromspeisung sowie andererseits die Erzeugung von Methan beziehungsweise Methanol mit Hilfe von kommerziell verfügbaren Katalysatoren, die anstelle von Kohlenmonoxid Kohlendioxid aus Braunkohlenkraftwerken verwenden.

Die neuen Testanlagen sind ein wichtiger Bestandteil der RWE Forschungsaktivitäten. Bau und Erprobung der Elektrolyse gehören zu dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt CO2RECT. An der Initiative sind neben zahlreichen Forschungseinrichtungen Bayer Technology Services, Bayer Material Science, Siemens und RWE Power als Industriepartner beteiligt.

Informationen: RWE Power AG, Essen, www.rwe.com/presse-rwe-power

Stellen Sie Ihre Energiekosten auf den Prüfstand.

Kraft-Wärme-Kopplung mit Gasmotoren von MWM macht Energie wieder günstig.

Wir arbeiten täglich daran, die hervorragenden Leistungswerte und die Effizienz unserer Aggregate weiter zu steigern. Denn jeder Fortschritt trägt dazu bei, dass unsere Kunden noch schneller noch mehr Energiekosten einsparen.

www.mwm.net



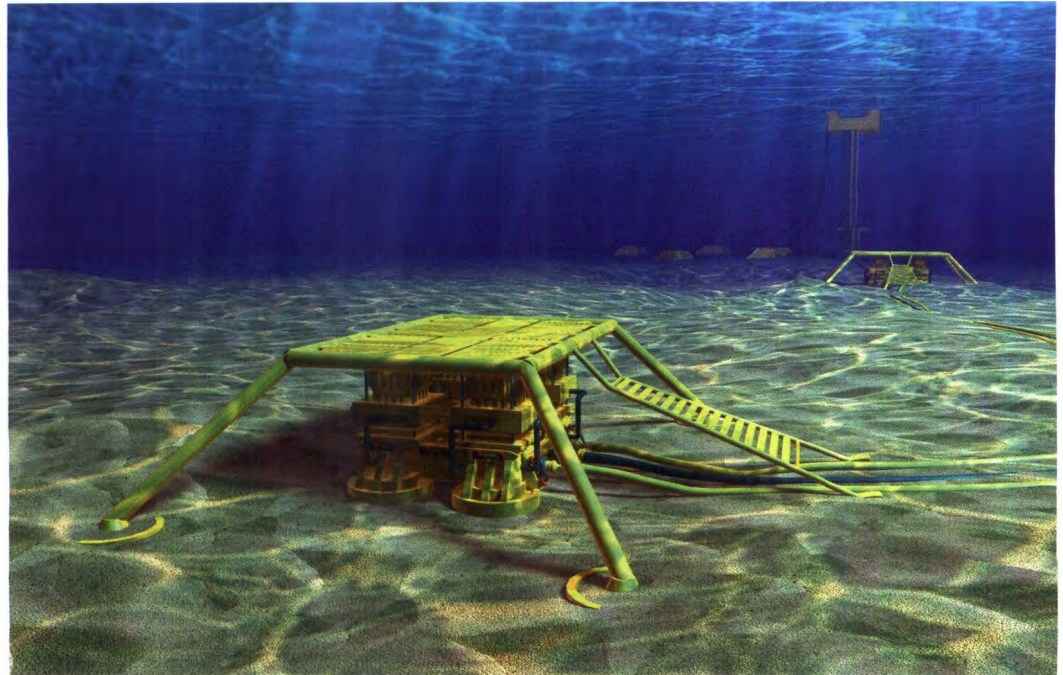
MWM
Energy. Efficiency. Environment.
A Caterpillar Company

Experten erwarten deutlich steigendes Angebot

Hochtechnologie bringt Entspannung im globalen Ölmarkt

Technologische Fortschritte lassen immer mehr Erdöl aus zuvor unzugänglichen Quellen fließen. Die Förderung aus dichten Gesteinen (Tight Oil) hat in den USA einen Ölboom ausgelöst, der nach einhelliger Experteneinschätzung den weltweiten Energiehandel verändern wird. Zu diesen riesigen Mengen aus den neuartigen Lagerstättentypen werden zukünftig beachtliche Fördermengen aus der Tiefsee hinzukommen. Vor dem Hintergrund des wachsenden Angebots prognostizieren einige Ökonomen eine deutliche Entspannung auf dem globalen Ölmarkt und in der Folge tendenziell niedrigere Rohölpreise.

Zu den Experten, die langfristig deutlich sinkende Ölpreise erwarten, gehören beispielsweise die Volkswirtschaftler und Energiefachleute der internationalen Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers (PwC). In einer Mitte Februar 2013 veröffentlichten Studie prognostizieren sie für das Jahr 2035 einen Rohölpreis zwischen etwa 80 bis knapp 100 US-Dollar – sofern die weltweiten Tight Oil-Vorkommen konsequent erschlossen werden. Capital Economics, eines der führenden Wirtschaftsforschungsunternehmen, ist noch



Experten erwarten zusätzlich zum Tight Oil-Boom in den nächsten Jahren einen erheblichen Anstieg der Ölförderung aus Tiefseevorkommen. Entsprechende Technologien sind im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium oder zum Teil schon im Einsatz

Foto: Statoil

optimistischer. „Wir gehen davon aus, dass die Welt 2020 angesichts eines großen Angebotes und mauer Nachfrage mit Öl geflutet sein wird“, erklärte Volkswirt Julian Jessop gegenüber dem Handelsblatt. Sein Haus sieht den Preis der Sorte Brent daher zum Ende dieses Jahrzehnts bei 70 US-Dollar je Barrel. Auch die Internationale Energie Agentur schloss in einem im Herbst veröffentlichten Ausblick eine spürbare Entspannung auf den Märkten und für 2017 einen auf 89 US-Dollar sinkenden Ölpreis nicht aus.

Tight Oil macht USA zum weltgrößten Ölproduzenten

Hintergrund dieser Voraussa-

gen ist vor allem der jüngste Aufschwung der US-amerikanischen Öl- und Gasförderung. Nach übereinstimmenden Analysen aus Politik und Wirtschaft werden die Vereinigten Staaten aufgrund ihrer enormen Tight Oil-Förderung („Schieferöl“) voraussichtlich ab etwa 2020 Saudi-Arabien als weltweit größten Ölproduzenten ablösen. Gleichzeitig wirken im Verkehrssektor die Maßnahmen zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs. Mit der Folge, dass US-amerikanische Ölimporte drastisch sinken. Dadurch werden die USA fast zum Selbstversorger und Nordamerika insgesamt um das Jahr 2030 zu einem Nettoölexporteur. Zugleich erhält die US-Konjunktur Auftrieb. Schon jetzt verschaffen die im

Vergleich zu Europa und Asien deutlich niedrigeren Gas- und Ölpreise der US-Wirtschaft Wettbewerbsvorteile.

Ölförderstätten arbeiten ferngesteuert am Meeresgrund

Es waren im Wesentlichen die technologischen Fortschritte bei Richtbohrverfahren, die nun die wirtschaftliche Gewinnung der enormen Ressourcen an Tight Oil ermöglichen. Doch das innovative Potenzial der Entwicklungsingenieure in der Ölwirtschaft ist damit noch nicht erschöpft. Schon zeichnet sich die nächste Hightech-Revolution ab: Die Erschließung und Förderung weiterer Ölvorkommen in der Tiefsee. Und

zwar umweltschonend, sicher und kosteneffizienter als noch vor einigen Jahren vermutet. Selbstständig arbeitende Produktionsplattformen auf dem Meeresboden sollen künftig an Öl- und Gasfeldern in Wassertiefen zwischen 1.500 und 3.000 Metern die Förderung übernehmen. Gesteuert werden die Unterwasserproduktionsstätten von Land aus über ein Glasfaserkabel. Wobei die Distanz zwischen Landstation und Fördereinheit am Meeresboden durchaus 100 Kilometer betragen kann. Wartung und eventuelle Reparaturen können von ebenfalls ferngesteuerten Tauchrobotern erledigt werden. Die halbstaatliche brasilianische Ölgesellschaft Petrobras hat bereits erste Komponenten eines derartigen Tiefseesystems in einem Feld mit einer Wassertiefe von 900 Metern installiert.

Neben der Tiefsee eignen sich solche Unterwassersysteme auch für den Einsatz in ökologisch empfindlichen Gebieten wie der Arktis oder anderen klimatisch rauen Gegenden. Denn weder die Kraft von Eis noch von Stürmen und Wellen kann ihnen Schaden zufügen.

Neue Technologie auch aus Deutschland

Von der Entwicklung neuartiger Offshore-Technologien könnte auch eine Reihe deutscher Spezialunternehmen profitieren. Seit 2006 arbeiten Ingenieure von Hochschulen und Firmen im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Forschungsprojekts „Go Subsea“ unter anderem in dem Verbundobjekt ISUP (Integrierte Systeme für die Unterwasser-Produktion von Öl und Gas) zusammen. Ziel war die Entwicklung einer völlig autonomen Unterwassersystemplattform, die mithilfe von Mehrphasenpumpen selbstständig Öl und Gas fördern kann. Mittlerweile gilt das Entwicklungsobjekt als prinzipiell einsatzbereit.

Ihr Engagement für die Erforschung und Entwicklung submariner Fördersysteme begründet die Bundesregierung unter anderem mit dem weltweit steigenden Energiebedarf. Im „Nationalen Masterplan Maritime Technologien“ des Bundeswirtschaftsministeriums heißt es dazu: „Die fossilen Energieträger Öl und Gas werden daher ihre hohe Bedeutung im Energiemix behalten, insbesondere auch in

den Schwellenländern. Der globale Bedarf kann durch eine ökologisch sensible Intensivierung der Offshore-Förderung bedient werden.“

Selbst kleine Felder werden wirtschaftlich

Schon heute leistet neuartige Unterwassertechnologie einen zusätzlichen Beitrag an der Ölgewinnung im Meer. Zum Beispiel in der Nordsee: Mit

wiederverwendbaren Fördereinrichtungen auf dem Grund, die über Unterwasserpipelines an die nächstgrößeren Förderplattformen angebunden sind, können dort kleine und selbst marginale Ölvorkommen wirtschaftlich ausgeschöpft werden.

Die Auswirkungen von Technologiesprüngen in der Ölförderung zeigen sich deutlich auch bei der Steigerung der Fördermengen, die aus einer bereits

Ihre Partner für FÖRDERTECHNIK und SANIERUNGEN

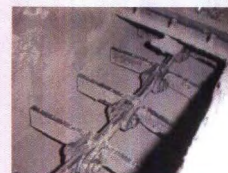
Fördertechnik

Die INOTEQ ist spezialisiert auf die mechanische und pneumatische Fördertechnik

- Kettenförderer, Plattenbänder
- Pneumatische Dünn- und Dichtstromförderung
- Stößelentschlacker

zur Förderung von

- Asche aus Kessel und Filter
- Schlacke
- Kalk und Aktivkohle
- Zement und Baustoffe
- Trockenklärschlamm
- Giessereisand



Ersatzteile

Wir bedienen sie mit qualitativ hochwertigen Ersatzteilen und übernehmen den Unterhalt für Eigen- sowie Fremdkomponenten

Ein kompetentes Netzwerk an Zulieferern und Partnern ermöglichen beste Qualität



Sanierung und Optimierung der Feuerung

Für Modernisierungen und Optimierungen von Feuerungssystemen steht mit der Jakob Stiefel GmbH ein Partner mit langjähriger Erfahrung und besten Referenzen zur Verfügung



INOTEQ

Innovation · Technologie · Qualité

www.inoteq.fr

INOTEQ SAS | FR-67530 St. Nabor



INOTEQ SAS

JAKOB STIEFEL GMBH | CH-8620 Wetzikon

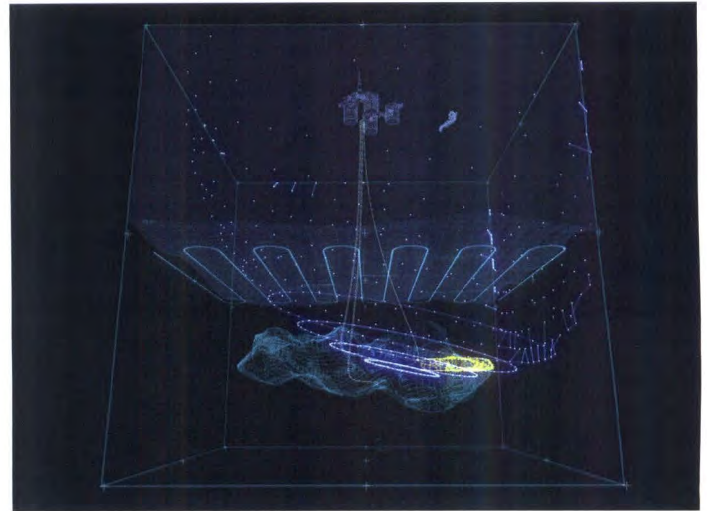


A STIEFEL COMPANY

Erdölreserven so hoch wie nie

Die sicher bestätigten Erdölreserven der Welt sind im vergangenen Jahr erneut gestiegen – trotz des global weiterhin zunehmenden Verbrauchs. Nach Angaben des „Oil & Gas Journal“ lagen die sicheren Ölreserven zum 1. Januar 2013 bei knapp 223 Milliarden Tonnen. Das ist eine Steigerung gegenüber dem Vorjahreswert um knapp acht Prozent. Damit haben sich innerhalb der vergangenen zehn Jahre die sicher bestätigten Erdölreserven der Welt um rund 35 Prozent erhöht. Sicher bestätigt heißt: Sie sind mit heutiger Technik wirtschaftlich zu fördern.

Noch nicht berücksichtigt sind in dieser Bewertung die Tight Oil-Reserven aus den neuartigen Typen von Öllagerstätten. Diese Ressourcen in dichten Gesteinen sind derzeit geologisch nur unzureichend erfasst, weil sie bis vor wenigen Jahren noch als wirtschaftlich unerreichbar galten. Riesige Tight Oil-Vorkommen gibt es nicht nur in Nordamerika, sondern auf allen Kontinenten.



Digitales Ölfeld: Mithilfe vierdimensionaler Seismik können Geowissenschaftler Ölvorkommen noch präziser bewerten
Foto: Statoil

erschlossenen Lagerstätte gewonnen werden können. In früheren Jahren ließen sich aus vielen Vorkommen nur 20 bis 30 Prozent des vorhandenen Erdöls gewinnen. Heute sind es 50 bis 60 Prozent, mitunter sogar mehr. Dem Hochtechnologieland Norwegen beispielsweise ist es bereits gelungen, den Entölungsgrad aller seiner Vorkommen im Durchschnitt auf über 50 % anzuheben.

Offshore-Lagerstätten werden transparent

Ständig optimierte Methoden zur Aufrechterhaltung des La-

gerstättendrucks im Zuge der Enhanced Oil Recovery (EOR) haben zu diesen erhöhten Ausschöpfungsgraden geführt. Neben Wasser-, Dampf-, Kohlen säure- und Polymerinjektionen können auch Ultraschalltechnik oder mikrobiologisch aktive Kulturen die Abnahme des natürlichen Drucks innerhalb eines Vorkommens ausgleichen. Mittlerweile nutzen die Ölfördergesellschaften zur permanenten Überwachung von Offshore-Feldern verfeinerte geophysikalische Methoden, um daraus das geeignetste EOR-Verfahren für das jeweilige Vorkommen abzuleiten.

Auf Basis der vierdimensionalen Seismik, die den Faktor Zeit mit einbezieht, entsteht ein digitales Bild der Lagerstätte. Die entsprechenden Daten liefert ein großflächiges Kabelnetz mit zahlreichen Sensoren, das auf dem Meeresgrund verlegt ist. Zunehmend werden Glasfaserkabel verwendet, um noch größere Datenmengen zu übermitteln.

Fast jede zweite Probebohrung ist fründig

Mithilfe hochauflösender 3D- und 4D-Seismik erkunden die Geowissenschaftler

den Aufbau des Untergrundes auch unter dem Meer bis in Bodentiefen von rund 6000 Metern in hoher Genauigkeit. In Verbindung mit virtuellen Computerprogrammen erhalten sie ein detailliertes Bild der jeweiligen Gesteinsschichten. So lassen sich die noch vorhandenen Mengen in bekannten Vorkommen viel genauer ermitteln. Darüber hinaus bietet diese geowissenschaftliche Analyse-methode die Möglichkeit, wesentlich präziser die geeignete Stelle für eine Aufschlussbohrung zu berechnen. In der Kombination mit weiteren technischen Optimierungen konnte so das Verhältnis von trockenen zu fründigen Bohrungen verbessert werden. Während man früher im Schnitt nur bei jeder elften Bohrung auf Öl stieß, ist heute beinahe jede zweite Probebohrung fründig.

Informationen zur Öl-Verfügbarkeit: www.iwo.de/fachwissen/fachliteratur/themen-special

Der Beitrag wurde dem Magazin „raffiniert“ – IWO Fachmagazin für den Wärmemarkt 1/2013 entnommen.

IWO, Institut für Wärme und Oeltechnik e. V., Hamburg, Tel. 040/23 51 13 22, info@iwo.de, www.iwo.de



In Nordamerika hat die technische Möglichkeit zur Förderung von Erdöl aus dichten Gesteinen einen Öl-Boom ausgelöst. Experten erwarten aufgrund dieser Entwicklung eine Entspannung des globalen Rohölmarktes
Foto: Chesapeake-Statoil

Batterieforschung

Energie speichern mit Silizium und Luft

Ein neuer Typ Batterie kommt ohne knappe Rohstoffe aus, ist umweltverträglich und robust. Jülicher Forscher arbeiten daran, sein großes Potenzial als leistungsfähiger Energiespeicher auszu-schöpfen.

Wer mit Digitalkamera, Smartphone oder Tablet-Computer unterwegs ist, trägt damit heute fast immer auch Lithium-Batterien oder Lithium-Ionen-Akkus mit sich herum. Diese sind gegenwärtig das Maß

Das Silizium im Sand und der Sauerstoff im Luftballon: Professor Rüdiger Eichel vom Institut für Energie- und Klimaforschung des Forschungszentrums Jülich zeigt symbolisch, wie allgegenwärtig die Rohstoffe für den neuen Typ Batterie sind

Foto: Forschungszentrum Jülich



Mein Wissen möchte ich sinnvoll einsetzen. Euer Angebot, E.ON?

Für den Ausbau intelligenter Stromnetze suchen wir erfahrene Ingenieure.

Smart Grids sind die Zukunft. Und dafür suchen wir Sie: mit Ihrem Wissen, Ihrer Kreativität und Ihrer Begeisterungsfähigkeit.

Ihre Energie gestaltet Zukunft.

www.eon.com/karriere

e-on

aller Dinge, wenn es darum geht, möglichst viel Energie in möglichst wenig Material zu speichern. Doch in den Forschungslaboren der Welt sucht man längst nach Nachfolgern mit noch höheren Energiedichten – auch, um Elektroautos und stationären Speichern für Wind- und Sonnenenergie zum Durchbruch zu verhelfen.

Ein besonders hoch eingeschätzter Kandidat ist die Lithium-Luft-Batterie, die theoretisch die 50-fache Energiedichte heutiger Lithium-Ionen-Akkus erreichen könnte. „Doch die Verwendung von Lithium bereitet einige Schwierigkeiten: Es reagiert heftig mit Luftfeuchtigkeit oder Wasser. Außerdem ist das Metall ein knapper Rohstoff, der sich bei stark steigender Nachfrage rasch verteuern wird“, sagt Prof. Rüdiger Eichel vom Jülicher Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK). Hier sieht er wesentliche Vorteile für eine Alternative. Wissenschaftler des Israelischen Instituts für Technologie - Technion - in Haifa haben sie entwickelt und 2008 erstmals vorgestellt: die Silizium-Luft-Batterie. Silizium wird aus Sand gewonnen und ist praktisch unbegrenzt verfügbar. Auf ihm basieren die heutigen Computerchips.

Der Sauerstoff-Trick

Ihre prinzipiell hohe Energiedichte verdanken Silizium-Luft-Batterien genau wie Lithium-Luft-Batterien einer Besonderheit: Ihre Funktion beruht auf einer Reaktion von Sauerstoff, der nicht in der Batterie enthalten ist. Stattdessen wird er beim Entladevorgang aus der umgebenden Luft aufgenommen. Weil der Sauerstoff also nicht in der Batterie mitgeführt wird, ist deren Masse geringer als die einer konventionellen Batterie.

Eichel, Leiter des neuen Bereiches „Grundlagen der Elektrochemie“ am IEK, forscht an der Silizium-Luft-Batterie, die

So funktioniert der neue Batterietyp

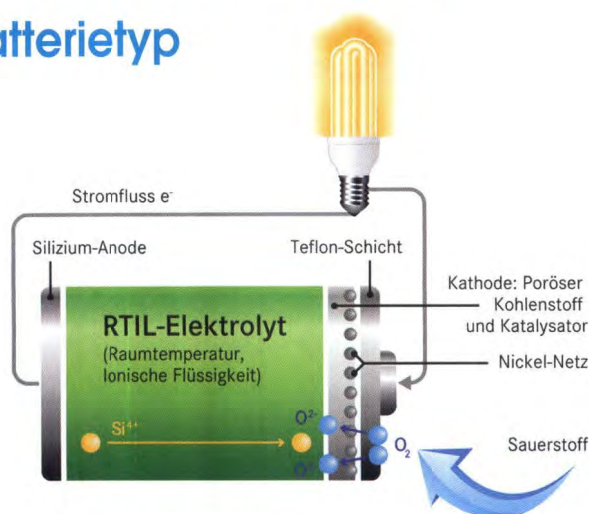


Bild: Forschungszentrum Jülich

Die Batterie basiert auf der Oxidation von elementarem Silizium zu der Silizium-Sauerstoff-Verbindung Siliziumdioxid. Beim Entladen der Batterie wird metallisches Silizium zu Silizium-Ionen oxidiert. Die dabei entstandenen Elektronen fließen von der Silizium-Anode (links) durch ein Stromkabel bis zu einem Nickel-Netz in der Kathode (rechts). Dort wird molekularer Sauerstoff zu Sauerstoff-Ionen reduziert. Zugleich wandern Silizium-Ionen durch eine ionische Flüssigkeit und reagieren an der Kathode mit Sauerstoff-Ionen zu Siliziumdioxid. Der Sauerstoff dafür stammt aus der Umgebungsluft. Er gelangt durch eine mechanisch stabile Teflon-Membran in die Batterie zur Kathode. Diese besteht aus porösem Kohlenstoff und einem Katalysator, der die dort stattfindenden Reaktionen beschleunigt.

Wesentlich für die Funktion der Batterie ist die ionische Flüssigkeit – ein organisches Salz mit besonders niedrigem Schmelzpunkt: Es löst das elementare Silizium aus der Anode heraus und überführt es in Ionen, die dann zur Kathode wandern.

aus ungiftigen und umweltverträglichen Komponenten besteht. Dabei kooperiert er mit deren Erfinder Prof. Yair Ein-Eli. Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg ist in der Wissenschaft längst Normalität.

Doch wo sich der Israeli und der Deutsche kennengelernt haben, erstaunt dann doch: „Das war in China“, so Eichel. Die Erklärung: Dort fand eine Konferenz statt, bei der sich die beiden Wissenschaftler begegneten. Seitdem erkunden Eichel und sein Team die Reaktionen im Inneren der Batterie, die dazu führen, dass diese

bei der Entladung nicht so viel Energie liefert, wie theoretisch zu erwarten wäre.

Zunächst haben die Wissenschaftler mit Hilfe von speziellen spektroskopischen Methoden die Vorgänge an der Elektrode untersucht, an der Sauerstoff reduziert wird (siehe auch „So funktioniert der neue Batterietyp“). Diese Elektrode, die Kathode, besteht aus porösem Kohlenstoff und einem Katalysator, der die Umsetzung des Sauerstoffs beschleunigt. Als Katalysator setzen die deutschen und israelischen Wissenschaftler bislang Mangandioxid ein.

Das Team um Eichel fand nun heraus, dass dieses Material zum Teil mit dem Elektrolyten der Batterie reagiert. Mit zwei unerwünschten Folgen: Erstens verlieren die Katalysator-Teilchen dadurch an Aktivität. Zweitens vergrößern sie sich und verstopfen dadurch wahrscheinlich zunehmend die Poren der Elektrode, so dass weniger Sauerstoff hindurchgelangen kann.

Katalysator unter Beobachtung

Daher experimentieren die Jülicher Wissenschaftler derzeit mit anderen Katalysatoren. „Es gilt, den optimalen Kompromiss zwischen sehr aktiven, aber teuren Materialien und weniger wirkungsvollen, aber kostengünstigeren Katalysatoren zu finden“, erläutert Eichel. Die Suche sei bereits erfolgreich, doch die Ergebnisse sind noch nicht veröffentlicht. Daneben freut sich der Physiker, dass es überhaupt gelungen ist, mit spektroskopischen Methoden den Katalysator zu beobachten – keinesfalls selbstverständlich, weil sich dieser fein verteilt in Form winziger Partikel stellenweise tief in den Poren der Kathode befindet.

Inzwischen haben die Forscher noch eine andere Erkenntnis gewonnen, die sehr überraschend ist. „Bislang galt es als sicher, dass es vor allem an der Kathode liegt, wenn Metall-Luft-Batterien noch nicht wie gewünscht funktionieren“, sagt Eichel. Doch nun entdeckten die Wissenschaftler aus Jülich und Haifa, dass es bei der Silizium-Luft-Batterie anders ist. Sie konnten zeigen, dass es vor allem Vorgänge an der Silizium-Anode sind, die derzeit die Entladung der Batterie hemmen. Damit ist nun ein gänzlich neuer Ansatzpunkt gefunden, den innovativen Energiespeicher zu verbessern. *Autor: Dr. Frank Frick, Forschen in Jülich, 1/2013, Forschungszentrum Jülich, ISSN 1433-737*



*„Know-how
ist viel mehr
als Wissen. Es
ist auch die
Fähigkeit, sich für
dieses Wissen zu
begeistern.“*

Ulrich Schomakers,
Geschäftsführer Availon GmbH



Unser Know-how ist über viele Jahre gewachsen. Bewahrt haben wir uns dabei immer die Begeisterung der ersten Stunde. Mit Erfolg. Denn als führender markenübergreifender Servicedienstleister für Windenergieanlagen suchen wir auch weiterhin hoch motivierte Mitarbeiter. Immer mit Begeisterung für Wind und mit jeder Menge Teamgeist.
www.availon.eu

WIR HABEN VERSTANDEN.



AVAILON
UNITED WIND SERVICE



Die Windkraft gewinnt mehr und mehr an Bedeutung im Energiemix. Gleichzeitig steigen aber auch die Anforderungen, da unter dem Druck der Wirtschaftlichkeit die Anlagen trotz extremer Belastungen langlebig sein müssen, um profitabel zu arbeiten. BASF reagiert darauf mit dem Reparatur-System RELEST® Wind RepKit für Rotorblätter und kommt damit den Anforderungen der Kunden nach.

Windkraftanlagen haben eine Betriebszeit von rund 20 Jahren. Die Anforderungen, denen die Bauteile einer Windenergieanlage dabei durchgängig ausgesetzt werden, sind enorm: Wind und Regen, UV-Strahlung, Erosions- und Biegebelastungen bedeuten maximale Anforderungen an das Material. Regentropfen entwickeln sich in 90 Metern Höhe zu regelrechten Geschossen, wenn sie auf die Rotorblätter treffen, die sich heute mit Geschwindigkeiten von bis zu 300 Kilometern pro Stunde drehen. Diese hohen Beanspruchungen können während des Betriebes Schäden hervorrufen, die repariert werden müssen, um die Wirtschaftlichkeit der Anlagen zu gewährleisten. Zusätzlich zum Beschichtungs-



Das neue Reparatursystem enthält eine umfangreiche Schulung neben den Materialien und Werkzeugen für die Reparatur

Portfolio für Rotorblätter hat BASF daher ein neues Reparatursystem entwickelt, das diesen Anforderungen nachkommt: das neue RELEST® Wind RepKit. Neben allen für die Reparatur notwendigen Materialien und Werkzeugen

beinhaltet das Set eine umfangreiche Anwendungsschulung. Das System zeichnet sich durch die einfache und schnelle Handhabung aus. Mitarbeiter der Windkraftanlagen-Betreiber sind nach einem Training durch die Spezialisten der BASF in der Lage, eine professionelle Reparatur durchzuführen. Das neue RELEST® Wind RepKit ist für den stationären Einsatz am Boden oder auch auf der Anlage konzipiert. *Informationen: BASF Coatings GmbH, Münster*
RELEST.Wind@basf.com
www.basf-coatings.com

Windenergieanlagen

Schneller und sicherer verschrauben



Hytorcs Dehnmutter CLAMP spart bis zu 50% Montagezeit ein

Die Windkraftbranche profitiert schon seit Jahren von baustellentauglichen, mobilen hydraulischen und elektrischen Verschraubungswerkzeugen. Eine Vielzahl an Anlagen (Türme, Maschinenhaus, Gondeln, Rotorblätter) wurde mit diesen Werkzeugen drehmomentgenau verschraubt.

an der Nabe. Es kommen dabei hochfeste Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 mit einem Schraubendurchmesser bis 64 mm zum Einsatz. Diese finden sich bei Ringflanschverbindungen der stählernen Rohrtürme sowie bei Rotorblättern und im Maschinenhaus.

Schraubenverbindungen in Windenergieanlagen (WEA) verbinden vorwiegend die Turmsegmente mit der Turmkonstruktion und befestigen die Rotorblätter

Wegen der hohen dynamischen Beanspruchung der Verschraubung muss die Vorspannkraft von Schraube zu Schraube wiederholgenau sein. Sie kann aber aufgrund verschiedener Faktoren streuen. Als Folge sind regelmäßige und sehr aufwändige Kontrollen notwendig. Hytorc löst dieses Problem durch das derzeit schnellste wiederholgenaue Montageverfahren – die dreiteilige mechanische Dehnmutter CLAMP. Das Verfahren ist torsionsfrei, vom GL-Wind zertifiziert, arbeitsicher und daher besonders für den rauen Offshore-WEA-Bereich geeignet. Ideal ist es zum Verschrauben von Rotorblättern. Gegenüber bisherigen Anziehmethode sinkt die zum Verschrauben der Rotorblattbolzen notwendige Zeit im

Schnitt um mehr als die Hälfte. Die gemeinsam mit dem Schrauber eingesetzte Hydraulikpumpe SmartPump minimiert Bedienfehler: Der Monteur ist an die Vorgaben der SmartPump gebunden und kann nicht in die von der Qualitätssicherung erstellten Schraubprogramme eingreifen. Das Anziehen nach Drehmoment-Drehwinkel oder das Streckgrenzen gesteuerte Anzugsverfahren sind jetzt auch für Standard-Schraubverbindungen größer M 20 mit handelsüblichen hydraulischen Drehmomentschraubern bei zeitgleicher Protokollierung baustellentauglich einsetzbar. *Informationen: Hytorc-Barbarino & Kilp GmbH, Krailling*,
 Tel. 089/230 999-0, info@hytorc.de
www.hytorc.de

Im Februar erhielt der von EWE derzeit errichtete Offshore-Windpark „Riffgat“ sein Herzstück, das Umspannwerk. Spezialisten haben die 2.035 Tonnen schwere Umspannstation vor der Küste Borkums aufgebaut und in Betrieb genommen. Mit ihrer Installation auf See rückt das Ziel, Riffgat im Sommer fertig zu stellen, einen großen Schritt näher, zumal auch Anfang Mai die erste von insgesamt 30 Windkraftanlagen installiert wurde.

Das Gebiet des Offshore-Windparks Riffgat befindetet sich rund fünfzehn Kilometer nordwestlich der Insel Borkum in der Nordsee und damit innerhalb der niedersächsischen Zwölf-Seemeilen-Zone. Durch den küstennahen Standort ist Riffgat von den verschiedenen Häfen der Umgebung gut zu erreichen: Von Borkum aus sind es 25 Kilometer, von Eemshaven 36 Kilometer und von Emden 65 Kilometer. Dies bietet insbesondere für die geplante



Der Kran des Spezialschiffes setzt das Umspannwerk punktgenau auf der Jacket-Unterkonstruktion ab
Foto: Matthias Ibeler/EWE AG

Weiterentwicklung technischer Systeme klare Vorteile. Darüber hinaus ist Riffgat der einzige Windpark in der Nordsee, der in Zeiten eines starken öffentlichen Interesses an der Energieversorgung für inter-

essierte Touristen und Segler in vertretbarer Zeit erreichbar ist. Das direkte Befahren des Riffgat-Projektgebietes ist dabei aus Sicherheitsgründen nicht erlaubt, der Schiffsverkehr darf sich jedoch bis auf

einen Sicherheitsabstand von 500 Meter annähern. Die Anlagen im Offshore-Windpark werden auf einer Fläche von rund sechs Quadratkilometern stehen, umgeben von einer 500 Meter breiten Sicherheitszone. Die Gesamtfläche inklusive der Sicherheitszone beträgt damit 13,2 km². Die Wassertiefe innerhalb des Riffgat-Gebietes variiert zwischen 18 und 23 Metern. Die Windkraftanlagen werden in drei Reihen angeordnet werden. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt 600 Meter. Zwischen den einzelnen Windkraftanlagen einer Reihe ist ein Abstand von jeweils 554 Metern vorgesehen.

Umspannwerk mit drei Ebenen

Nach dem Baubeginn im vergangenen Juni hat das Projektteam zunächst alle Fundamente für die Windkraftanlagen auf See errichtet und die Ver-

DREH- UND GEWINDETECHNIK

GRAEWE

Ihre beste Verbindung

Seit über 50 Jahren fertigen wir für Sie, an mittlerweile 3 europäischen Standorten, hochwertige Verbindungselemente. Als der Spezialist für **Gewinde**, ist Graewe ein zuverlässiger Partner der Industrie, des Handwerks und des Handels. Als Hersteller fertigen wir u.a. Gewindestücke, Stiftschrauben, Fundamentanker, Sechskantschrauben und Präzisionsdrehteile in den Güten 4.8 bis 12.9. Für individuelle Lösungen Ihrer „Schraub-Probleme“ stehen Ihnen qualifizierte und hochmotivierte Mitarbeiter mit Rat und Tat zur Seite.



Das Umspannwerk verfügt über drei Ebenen, auf denen die elektrotechnischen Einrichtungen, die Sicherheitstechnik und ein Hubschrauberlandeplatz untergebracht sind
Foto: Matthias Ibeler/EWE AG

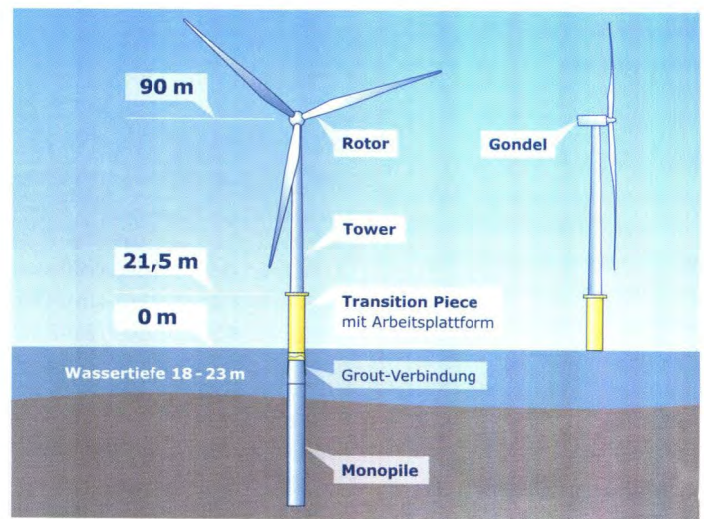
kabelung innerhalb des Parks fertiggestellt. Im Februar wurde dann das Umspannwerk installiert. Dazu war die in den Niederlanden gefertigte Stahlkonstruktion zunächst auf einem Ponton in den Containerhafen Rotterdam geschleppt und dort auf das Schwerlastkransschiff „Oleg Strashnov“ verladen worden. Nach der Ankunft im Riffgat-Baufeld nahm der Kran des Spezialschiffes die Plattform an den Haken und setzte sie punktgenau auf der Jacket-Unterkonstruktion ab. Die 38 Meter lange, 34 Meter breite und 16,5 Meter hohe Umspannstation besteht aus

drei Ebenen: dem Kabeldeck, dem Hauptdeck und dem aufgesetzten Helikopter-Landeplatz. Die Unterseite der Plattform liegt 19,5 Meter über der Wasseroberfläche. Auf dem Helikopterdeck befindet man sich in 36 Metern Höhe. Neben den elektrotechnischen Einrichtungen sind auf der Riffgat-Station weitere Komponenten installiert, z.B. die Brandschutzeinrichtung, die Betriebsüberwachung, eine Netzersatzanlage sowie die erforderliche Sicherheitstechnik. Die Umspannstation gründet sich auf einem sogenannten „Jacket“. Dabei handelt es

sich um eine Art Fachwerkskonstruktion aus Stahl, die im Aussehen einem Strommast ähnelt. Durch die vier Standbeine hindurch wird das Jacket mit Pfählen im Meeresboden verankert – diese „piling through legs“ genannte Technik stammt aus der Öl- und Gasindustrie und wird nun erstmals für einen deutschen Offshore-Windpark genutzt. Aus dem technischen Erfahrungsschatz der Öl- und Gasgewinnung auf See stammt auch die im Offshore-Windpark Riffgat eingesetzte Verbindung zwischen Jacket und Topside mittels sogenannter „crown

80 Kilometer lange 155 Kilovolt-Verbindung verlegt, die bis zum Umspannwerk Emden/Borßum reicht und den angelieferten Strom dort ins 220-kV-Netz einspeist. Für die Anbindung der Umspannstation wurden rund 50 Kilometern Seekabel von Riffgat bis zum Anlandungspunkt in der Nähe von Greetsiel und dann weitere 30 Kilometer Landkabel bis zum Umspannwerk Emden/Borßum verlegt.

Das Kabel hat bei einem Gewicht von 85 Kilogramm pro Meter eine Dicke von rund 28 Zentimetern und wurde vom



Die Gesamthöhe der 3,6 Megawatt Windenergieanlagen von der Wasseroberfläche bis zur Rotorblattspitze beträgt 150 m
Graphik: EWE AG

plates“, bei der kronenförmig-gestackte Stahlformen ineinandergreifen.

80 Kilometer Exportleitung

Der von Riffgat produzierte Windstrom soll über eine Drehstrom-Einzelanbindung in das deutsche Stromnetz geleitet werden. Dazu werden die 30 Windkraftanlagen des Parks später ihre Leistung von insgesamt 108 Megawatt Richtung Umspannwerk leiten. Dieses hat dann die Funktion, die mit einer Spannung von 33 Kilovolt ankommende Leistung auf 155 Kilovolt Hochspannung zu transformieren.

Vom Umspannwerk in der Nordsee wurde eine insgesamt

für die Nordsee-Windparks verantwortlichen Übertragungsnetzbetreiber TenneT verlegt. Zeitgleich mit der Ankunft des Umspannwerks ist auch die sogenannte Innerparkverkabelung, also die Kabelverbindungen zwischen den Windkraftanlagen und dem Umspannwerk, fertiggestellt worden. Die Kabelverbindungen innerhalb des Offshore-Windparks wurden in mehreren Ringen redundant ausgelegt, so dass beim Ausfall eines Kabels der Betrieb trotzdem sichergestellt ist. Insgesamt sind rund 10,2 Kilometer eines 500 mm² starken Seekabels verlegt, in das auch ein moderner Lichtwellenleiter (Glasfaser) zur Datenübertragung und damit zur Steuerung



Das Umspannwerk wurde mit 50 km Seekabel mit dem Anlandepunkt an der ostfriesischen Küste verbunden
Graphik: EWE AG

der Riffgat-Anlagen integriert ist. Hinzu kommen weitere 14,4 Kilometer eines 185 mm² starken Seekabels, ebenfalls mit integriertem Lichtwellenleiter. Das Gewicht der Kabel liegt insgesamt bei 25 bis 30 Kilogramm pro Meter, die Kabel werden mindestens 1,5 Meter in den Meeresboden eingespült.

Die Gesamthöhe beträgt 150 Meter

Nachdem das Umspannwerk eingerichtet wurde, wurde nun Anfang Mai auch die erste Windkraftanlage installiert. Die Windkraftanlagen werden von Siemens im dänischen Aalborg und Brande gefertigt. Turmsegmente, Gondeln und Rotorblätter werden in Esbjerg auf Spezialschiffe verladen und

90 Tonnen für die drei Teile des Turms. Die Verankerung im Meeresboden erfolge mit bis zu 70 Meter langen und bis zu 720 Tonnen schweren Pfählen („Monopiles“), die in den Grund eingerammt wurden. Zum Einsatz kam dabei ein Rammhammer mit einer Rammenergie von 2.000 Tonnen. Die Verbindung zwischen Monopile und Transition Piece der Windkraftanlage wird mittels einer konischen Grout-Verbindung hergestellt. Dabei handelt es sich um Rohr-in-Rohr-Steckverbindungen, bei der Stahlzylinder übereinander gefädelt werden. Der Zwischenraum wird mit hochfesten Mörteln vergossen. Um zu verhindern, dass die Gründungspfähle nach einiger Zeit vom Wasser freigespült werden, wird ein so



Die Windkraftanlagen haben eine Leistung von je 3,6 Megawatt bei einem Rotordurchmesser von 120 Metern
Foto: Matthias Ibeler/EWE AG

ins Riffgat verschifft. Insgesamt vier Mal wird das Schiff pendeln, bis alle Anlagen an ihrem Bestimmungsort installiert sind.

Bei den Windkraftanlagen handelt es sich um das Modell SWT-3.6-120. Jede der 30 Windkraftanlagen hat eine Leistung von 3,6 Megawatt bei einem Rotordurchmesser von 120 Metern. Die Nabenhöhe beträgt 90 Meter, die Gesamthöhe der Anlage beträgt von der Wasseroberfläche bis zur oberen Rotorblattspitze 150 Meter. Allein die Gondel hat ein Gewicht von rund 180 Tonnen, hinzu kommen weitere

genannter Kolktschutz eingebracht. Dabei wird an den 30 Standorten vor dem Rammen der Pfähle eine Filterschicht aus Steinkies von rund 50 Zentimetern Dicke auf dem Meeresboden verteilt. Nach dem Rammen der Gründungen bildet eine bis zu 60 Zentimeter hohe Deckschicht den Abschluss der Befestigungsarbeiten.

Mit einer Gesamtleistung von 108 Megawatt wird Riffgat genug Strom produzieren, um rund 120.000 Haushalte mit Energie zu versorgen.

Informationen: EWE AG, Oldenburg, www.ewe.de, www.riffgat.de

SCHUTZ!

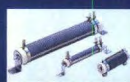
Mit FRIZLEN Leistungswiderständen haben Sie Energien voll im Griff.

Unsere Lösungen sorgen für Schutz und Dynamik im Verbund mit leistungselektronischen Geräten, wie z.B. in komplexen Wechsellrichterschaltungen von Windkraftanlagen.

Wir bieten Ihnen Leistungen von 5 W bis 300 kW bei Schutzarten bis IP 67, auch mit UL-Zulassung.



FRIZLEN – DYNAMIK DURCH WIDERSTAND



T 100
Die Klassiker



T 200
Die Flexiblen



T 300
Die Innovativen



T 500
Die Modularen



T 600
Die Robusten

Rotorblattinspektion aus der Luft

Neue Potenziale beim Windenergieanlagen-Service

Die Inspektion der Rotorblätter von Windenergieanlagen ist bislang sehr zeitaufwendig, da z. B. zunächst Teleskoparbeitsbühnen, Service-Plattformen oder Hydraulikkranne zu den Anlagen transportiert werden müssen. Auch die Installation von Arbeitsbühnen und Plattformen nimmt viel Zeit in Anspruch. Selbst das am meisten verbreitetste Verfahren, die Abseiltechnik, ist mit großem Aufwand verbunden. Eine echte Alternative hierzu bietet nun ein markenübergreifender Serviceanbieter für Windenergieanlagen aus Deutschland.

Die Entwicklung von Drohnen für professionelle Einsatzgebiete ist in den letzten Jahren rasant vorangeschritten. Diese Flugapparate können heute nicht nur schwerere Lasten, wie etwa eine Kamera, mit sich führen, sondern ermöglichen aufgrund von kleineren Batteriepacks auch längere Flugzeiten. Solche und weitere Fortschritte bei Drohnen haben den Windenergieanlagen-Serviceanbieter Availon dazu

bewegt, sich über ihre Nutzung bei der Rotorblattinspektion Gedanken zu machen.

Kooperation schafft neue Möglichkeiten

Als Partner für das bislang in Deutschland wohl einzigartige Projekt holte sich das Unternehmen die niederländische Aerialtronics B.V. mit ins Boot. Die in Den Haag ansässige Firma verfügt bereits über um-

fangreiche Erfahrungen bei der Entwicklung von Drohnen für spezielle Einsatzgebiete. Das Know-how der Niederländer zu den Flugeigenschaften von Drohnen gepaart mit den Kenntnissen von Availon im Bereich der Rotorblattinspektion führten schließlich zu einem „Pflichtenheft“ mit spezifischen Anforderungen für eine neue Lösung. Auf dieser Basis entwickelte Aerialtronics verschiedenste Konzepte für die Flugkörper, wobei Availon sich schließlich für eine Kombination aus Quadro- und Octocopter entschied.

Hohe Flugstabilität erforderlich

Die hohe Flugstabilität einer Drohne für die Rotorblattinspektion gehörte zu einer der wesentlichen Forderungen von Availon an die Neuentwicklung.

Von einem Serviceanbieter wird erwartet, dass er solche Arbeiten schnell und zuverlässig ausführt. Daher bleibt nur wenig Spielraum, um auf optimale Witterungsbedingungen zu warten.

Die Drohne verfügt somit über vier, respektive acht Rotoren mit insgesamt acht Rotorblättern verteilt auf vier Achsen. Die jeweils auf einer Achse befindlichen oberen und unteren Rotorblätter rotieren dabei entgegengesetzt, wodurch das Fluggerät eine enorme Flugstabilität und ein hervorragendes Flugverhalten erhält.

Einsatz selbst bei Windstärke 6

Tests unter Realbedingungen belegten die guten Flugeigenschaften der in bis zu 500 Höhenmetern einsetzbaren Drohne. Selbst bei Windge-

REYHER
Alles • Immer • Sicher



BEI WINDKRAFT ZÄHLT DIE RICHTIGE VERBINDUNG

- Verbindungselemente für Windkraftanlagen
- Vorkonfektionierte Sets für Aufbau und Produktion
- Zeichnungsteile
- Kundenorientiertes C-Teile Management
- Technische Beratung

schwindigkeiten von 12 m/s, also innerhalb der Windstärke 6, behält der Flugapparat eine absolut stabile Fluglage.

Allerdings zeigten die Tests auch, dass bei stärkeren Böen die Drohne von ihrer Position abgetrieben wurde und den zu inspizierenden Rotorblättern der Anlage bedenklich nahe kam. Daher wurde der Flugapparat zusätzlich mit einem Sicherheitssystem für die Kollisionsvermeidung, auch Collision Avoidance System (CAS) genannt, ausgestattet.

Auch wenn ein Servicetechniker während der Inspektion einen Flugfehler machen sollte, der das Fluggerät direkt in die Rotorblätter steuern würde, verhindert das intelligente CAS eigenständig die Kollision.

Sicherer Arbeitsplatz

Für die Inspektion von Windenergieanlagen-Rotorblättern mit einer Drohne sind zwei Mitarbeiter notwendig. Einer steuert das Fluggerät, während ein weiterer die Bedienung der Kamera übernimmt. Die digitale Spiegelreflexkamera mit bis zu 24-fachem Zoom ermöglicht hierbei detaillierte Aufnahmen der Rotorblätter, die für einen späteren Inspektionsbericht

aufgezeichnet werden. Da die Drohne vom Erdboden aus gesteuert wird, können die Servicetechniker die Rotorblätter stets von einem sicheren Standort in Augenschein nehmen, anstatt sich an den einzelnen Rotorblättern abseilen zu müssen, wie es bei der Abseiltechnik der Fall ist.

Enorme Zeitersparnis

Die von Availon eingesetzte Neuentwicklung für die Rotorblattinspektion vermeidet aber nicht nur Risiken, sondern spart auch jede Menge Zeit. Für die Inspektion aller Rotorblätter einer Windenergieanlage mit der Abseiltechnik benötigen Servicetechniker schätzungsweise drei bis vier Stunden. An einem Tag ließen sich somit die Blätter von höchstens drei Anlagen untersuchen.

Praxistests zeigen, dass die Inspektion von drei Rotorblättern mit der Drohne nur rund eine Stunde in Anspruch nimmt. Die Stillstandzeit pro WEA würde mit diesem Verfahren also um circa 300 Prozent reduziert. Dieser Zeitvorsprung würde es zukünftig ermöglichen, an nur einem Tag die Rotorblätter von acht bis neun Windenergieanlagen zu inspizieren.



Das Fluggerät wird von zwei Mitarbeitern am Boden bedient. Hierbei steuert einer die Drohne, während ein weiterer Mitarbeiter die Bedienung der Kamera übernimmt

Über den Tellerrand schauen

Rotorblattinspektionen galten bisher als zeitaufwendige und kostspielige Notwendigkeit, wollte man durch versäumte Wartungen nicht größere Schäden an den Blättern riskieren. Der markenübergreifende Serviceanbieter Availon hat es sich zur Aufgabe gemacht, Prozesse und Verfahren zu entwickeln, die die Wartung und Instandhaltung von Windenergieanla-

gen ganz im Sinne der Betreiber effizienter gestalten. Hierfür ist nicht nur ein Umdenken erforderlich, sondern manchmal auch die Bereitschaft, völlig neue Wege einzuschlagen. Die Entwicklung der Drohne zeigt, welche Potenziale sich hierbei im Bereich der Windenergie noch ergeben.

Informationen: Availon GmbH, Rheine, Tel. 0 597/8025-210
Fax: 05971/8025-109
windservice@availon.eu
www.availon.eu

World's No. 1 Choice for Wind Energy

alkitronic®



Bei Wind und Wetter: alkitronic®



alkitronic Drehmomentschrauber ermöglichen als „Allwetterschrauber“ mit Schutzart IP54 ein gefahrloses Verschrauben bis 6.500 Nm bei Feuchtigkeit und Regen. Das gekapselte Gehäuse ohne Lüftungsschlitze

ist einzigartig im Markt und verlängert die Einsatzdauer im Außenbereich: keine Ausfälle bei Nässe. Auch Spannungsschwankungen (durch Mobilaggregate, Verlängerungskabel) können einem alkitronic EFCip nichts anhaben:

Das Drehmoment bleibt zwischen 100 und 253 Volt exakt ($\pm 3\%$ Wh-Genauigkeit)! Auch deshalb ist alkitronic erste Wahl für die Windenergie.
www.alkitronic.com



EFCip

Die korrekte Vermessung und Ausrichtung von Windenergieanlagen (WEA) ist eine sehr wichtige Aufgabe und muss immer professionell durchgeführt werden. Die richtige Ausrichtung zwischen Getriebe und Generator ist wesentlich, um eine lange Lebensdauer von Lagern, Dichtungen, Kupplung und Getriebe zu gewährleisten. Hierbei sollte man besonders auf alle Details achten. Der PRÜFTECHNIK Machinery Service gibt Empfehlungen, die auf langjährigen Erfahrungen in der Ausrichtung von WEA-Generator-Getrieben basieren.

Vorbereitung

Bevor die tatsächliche Arbeit beginnt, sollte man die folgende Checkliste durchgehen:

1. Laserausrichtsystem

Das Ausrichtsystem sollte über die passenden Vorrichtungen verfügen, damit die Messkomponenten (sie bestehen aus Laser und Empfänger) an jeder Seite der Kupplung richtig montiert werden können. Meistens befindet sich an der Getriebe-seite eine Bremsscheibe. In dem Fall ist es besser, anstelle der Standard-Kettenspannvorrichtung einen Magnethalter zu verwenden, um den Laser flach auf die Bremsscheibe montieren zu können. Das erleichtert auch das wiederholte An- und Abmontieren des Lasers, wenn bei jeder Wellendrehung die Bremsklötze im Weg stehen.



Bild 1: Lasermontage: Hier ist der Bremsklotz erkennbar, der bei jeder Wellendrehung im Weg steht

Das Ausrichtgerät sollte als Basisfunktion den kontinuierlichen Messmodus (Sweep Mode) unterstützen. Das ist sehr wichtig, weil bei schwer drehbaren Maschinen wie WEA die Welle nicht immer an spezifischen Positionen (z.B. Uhrpositionen) gestoppt werden kann. Außerdem sind eine Mittelungsfunktion und eine Messtabelle hilfreich, um die Genauigkeit beurteilen und eventuell verbessern zu können. Die Sonderfunktion Mehrpunktmessmodus mit mehr als drei Punkten ist besonders wichtig, um auch bei starkem Wind eine gute Ausrichtung zu erzielen. Als Messsystem empfiehlt sich das ROTALIGN Ultra oder alternativ das OPTALIGN smart.

2. Kontrollierte Drehung und Stopp der WEA-Welle

Die für die Vermessung nötige Triebstrangdrehung sollte mit lokaler Unterstützung von einem WEA-Techniker vor Ort möglich sein, um das Stoppen und langsame Drehen der Wellen für die Messung und das Bremsen auf Wunsch jederzeit zu ermöglichen.

3. Werkzeuge zum Ausrichten

Alle notwendigen Werkzeuge für die horizontale und vertikale Ausrichtung, wie Schraubenschlüssel für das Lösen und Wiederbefestigen der Generatorfüße, Passplatten für vertikale Korrekturen und evtl. Hebwerkzeuge sollten zur Verfügung stehen. Auch eine Messuhr, um die axiale Verschiebung des Generators zu überwachen und eine Fühlerlehre, um die ebene Lage der Füße auf dem Rahmen zu kontrollieren, sollten im Gepäck sein für den Fall, dass ein Kippfuß festgestellt wird. Ein Kippfuß liegt vor, wenn zum Beispiel der Generator über eine Diagonale kippelt.

4. Toleranzen

Toleranzen sind die maximalen Abweichungswerte zu den idealen Ausrichtwerten. Die Toleranzen sollten bekannt sein und können je nach WEA variieren. Falls diese Informationen nicht zur Verfügung stehen, kann man die im Ausrichtgerät gespeicherten Toleranzwerte verwenden. Hierfür benötigt man die maximale Drehzahl der schnellen WEA-Welle.

5. Ausrichtvorgaben

Wegen der starken Drehmomente und dem teilweise flexiblen Verhalten des Maschinenfundaments verändert sich die Ausrichtung der Maschinen im Betrieb im Vergleich zum stehenden Zustand. Die Ausrichtvorgaben sind Korrekturwerte, um die richtige Ausrichtung von Getriebe und Generator im normalen Betriebszustand zu erzielen. Falls diese Informationen nicht zur Verfügung stehen, kann man die Positionsveränderung – und somit die Ausrichtvorgaben – mit

Ausrichtverfahren Windkraftanlagen richtig vermessen und ausrichten



Bild 2: Montierter Sensor mit RF-Modul zur kabellosen Datenübertragung

einem Online- Laserüberwachungssystem messen, wie zum Beispiel mit PERMALIGN.

6. Beweglichkeit des Generators

Die Montage des Generators auf dem Fundament sollte so weit vorbereitet sein, dass genügend Bewegungsspielraum in beide Richtungen vorhanden ist, um die gewünschte Ausrichtung zu ermöglichen.

7. Personal/Techniker

Um eine maximale Sicherheit und optimale Arbeitsweise zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Arbeiten immer in einem Zweier-Team durchzuführen.

Standard-Ausrichtverfahren

Der Laser wird auf die Fläche

Technologie für die Energie der Zukunft

VENSYS Elektrotechnik GmbH setzt sich für die Nutzung regenerativer Energien ein!

Saubere Energie für eine saubere Zukunft!

Unsere Highlights!

- ✔ Umfangreiche Erfahrung in hohem Leistungsbereich (500 kW bis 6 MW)
- ✔ Unterstützung aller Netzanforderungen
- ✔ Weltweiter Service
- ✔ Qualität „Made in Germany“

VENSYS
Elektrotechnik GmbH

Dieselstraße 12 • D-49356 Diepholz
Tel. +49 5441 92630-0 • Fax +49 5441 92630-11
Mail: info@vensys-elektrotechnik.de

www.vensys-elektrotechnik.de

SNHELL. SICHER. GENAU.

Von 0 auf 500 kN in maximal 45 Sekunden, einschliesslich dem Auf- und Absetzen des Verschraubungswerkzeuges

Das nachweislich schnellste, torsionsfreie, wiederhol- und Vorspannkraft genaueste, arbeitssicherste Montageverfahren. Perfekt geeignet auch für Offshore-WEA – Dehnmutter CLAMP™ (www.devotec.de)

- Schnell und bequem per Fernbedienung
- Arbeitssicherste Verschraubungsmethode
- Vorspannkraft-Genauigkeit + 5%
- Torsionsfrei
- Deutlich kleinere, leichtere und schlankere Bauweise
- Bewährt in der gesamten Industrie
- Getestet und frei gegeben vom GL-Wind, TÜV und DIBt

devotec

HYTORC
BARBARINO & KILP GMBH



Der bewährte hydraulische Wechsellastschrauber HYTORC CTS-Stealth



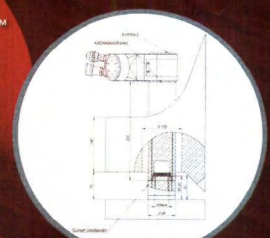
Abstützscheibe DISC™ und Dehnmutter CLAMP™ für torsionsfreies, genaues Verspannen von Standard-Schraubverbindungen



HYTORC-Standard-Schrauber Avanti mit Dehnmutter CLAMP™ oder Abstützscheibe DISC™



Dokumentationspumpe SmartPump™



Kleinere, leichtere und schlankere Bauweise

Informieren Sie sich bei uns oder testen Sie uns in einer Live-Demonstration bei Ihnen vor Ort.

Barbarino & Kilp GmbH
Justus-von-Liebig-Ring 17
D-82152 Krailling / München

Telefon: +49(0) 89/23 09 99-0
Telefax: +49(0) 89/23 09 99-40
info@hytorc.de

www.hytorc.de

der Getriebe-Bremsscheibe, der Sensor mit einer Kettenspannvorrichtung auf die Welle der beweglichen Maschine (Generator) montiert (Bild 2). Um die tatsächliche Fehlausrichtung zwischen Getriebe und Generator richtig zu messen, ist es wichtig, dass die Kupplung zwischen den beiden Einheiten montiert bleibt. Der Laser wird eingeschaltet und auf die Mitte der Detektorebene des Sensors zentriert.

Zuerst sollte eine Kippfußprüfung durchgeführt werden. Hierfür kann man auch das Laserausrichtgerät verwenden. Falls ein Kippfuß festgestellt wird, muss dieser vor der Ausrichtung vollständig beseitigt werden. Dann erfolgt die Eingabe der Abmessungen und Herstellervorgaben in das Ausrichtgerät, um die richtigen Korrekturwerte unter Berücksichtigung von Toleranzwerten und Ausrichtvorgaben zu ermitteln.

Wenn eine kontrollierte und gleichmäßige Drehung unter leichten Windbedingungen möglich ist, sollte man den kontinuierlichen Messmodus verwenden. Eine Drehung von 90° bis 180° ergibt in der Regel gute Ergebnisse. Man sollte am Anfang mindestens zwei Mal messen, um die Wiederholbarkeit, Konsistenz und Genauigkeit der Messung zu überprüfen.

Die Ausrichtung sollte mit den vertikalen Korrekturen begonnen werden, d.h. hinzufügen oder entfernen von Passplatten unter dem Generator. Oft stehen Generatoren in WEA auf Schwingungsisolatoren, die sich in der Höhe verstellen lassen. In dem Fall wird die Höhenkorrektur direkt an den Isolatoren (ohne Einsatz von Passplatten) vorgenommen. Danach wird der Generator horizontal verschoben. Hier ist die Funktion „Live MOVE“ sehr hilfreich, um das Bewegen

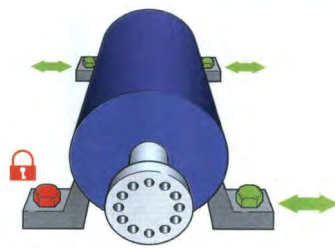


Bild 3: Bei einer schiefen Montagelage des Generators sollte ein Fuß fest angeschraubt bleiben, um eine axiale Verschiebung zu verhindern

der Maschine „in Echtzeit“ auf dem Bildschirm verfolgen zu können.

Nach jeder erfolgten Korrektur sollte man den neuen Zustand wiederholt messen (wie oben beschrieben). Bei einer schiefen Montagelage des Generators sollte jedes Mal, wenn die Maschine bewegt wird, ein Fuß fest angeschraubt bleiben, um eine axiale Verschiebung zu verhindern, siehe Bild 3. Eine unbeabsichtigte axiale Verschiebung des Generators kann Schäden an der Kupplung und/oder am Lager verursachen. Da das Fundament des Generators oft geneigt ist, kann der Generator wegen seinem eigenen Gewicht in axialer Richtung verrutschen.

Ausrichtverfahren unter schwierigen Windverhältnissen

Wenn genaues Ausrichten bei starkem Wind erforderlich ist, sollte man eine geeignete Messstrategie anwenden. Wenn sich eine WEA im Trudlbetrieb befindet oder bei starkem Wind gestoppt ist, dann wird sich der Turm in der Regel wie ein „umgedrehtes Pendel“ verhalten und unter seiner Eigenresonanzfrequenz schwingen, die durch den Wind erregt wird. Wegen der physikalischen Eigenschaften der WEA hat die Periode der Eigenresonanz eine Größenordnung von mehreren Sekunden bis zu einigen Minuten.

Diese Bewegung beeinflusst

direkt die Ausrichtung der Maschinen, die sich unterschiedlich verlagern, besonders wegen ihres unterschiedlichen Gewichts beziehungsweise der unterschiedlichen Fundamentverankerungen.

Die relative Bewegung zwischen Getriebe und Generator kann je nach Windenergieanlagentyp-Typ bis zu einige Zehntelmillimeter Parallelversatz erreichen. Zum Beispiel hatte eine 1,7-MW-WEA unter 11 m/s Windgeschwindigkeit einen horizontalen Parallelversatz von $\pm 0,2$ mm mit einer Periode von ca. 2 Minuten (0,008 Hz Eigenresonanzfrequenz).

Mit der klassischen Messung (drei Messpunkte) oder mit dem kontinuierlichen Messmodus wird bei starkem Wind nach mehreren Messungen keine ausreichende Wiederholbarkeit des Ausrichtzustandes erreicht. In dem Fall sollte man lieber das Mehrpunktmessverfahren einsetzen mit mindestens drei Messungen mit je 5 bis 8 Punkten verteilt auf einen Winkel von 180° oder mehr. Der Mittelungswert sollte auf den maximalen Wert (Sekunden pro Punkt) eingestellt sein, der im Messgerät verfügbar ist. Die Messungen werden anschließend in der Messtabelle ermittelt und das Ergebnis für die Korrekturen berücksichtigt. Nach den durchgeführten Korrekturen lässt sich eine erhebliche Reduzierung der Schwingungen und eine bessere und lauffähigere Funktion der gesamten Anlage messen. Eine lange Lebensdauer ist somit garantiert.

Unser Expertenwissen, das über 25 Jahre Entwicklung und Produktion von Laserausrichtsystemen umfasst, steht durch unseren Machinery Service auch für Ihre WEA weltweit zur Verfügung.

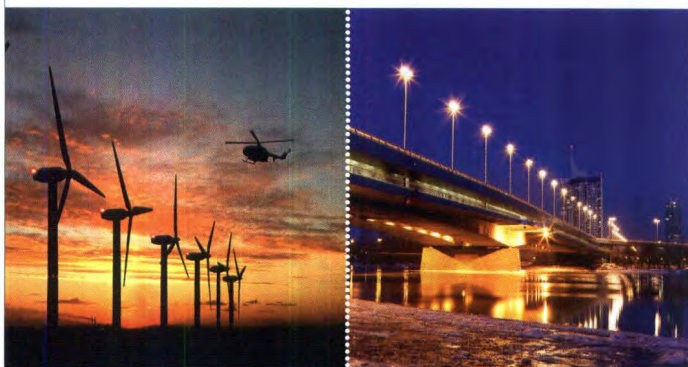
Autor: Dipl.-Phys./MBA Markus Brotsack, PRÜFTECHNIK Alignment Systems GmbH, Ismaning, Tel. 089/99616-0

info@pruftechnik.com

www.pruftechnik.com

www.enertrag.com

ENERTRAG
Systemtechnik



ENERTRAG Systemtechnik GmbH
EXPERTEN FÜR BEFEUERUNG

- > Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen
- > **airsplex**® - bedarfsgerechte Befuerung mit Primärradar
- > LED Straßenbeleuchtung
- > Schaltschrankbau nach ISO 9001

Ihr Ansprechpartner: **Dipl.-Ing. Malte Klingauf** Vertrieb
Tel. +49 39854 6459345 | malte.klingauf@enertrag.com

airsplex® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ENERTRAG Systemtechnik GmbH

Rotorblätter werden intelligent

Rotorblattkanten, die sich nach vorne oder hinten neigen, Klappen, die bei Bedarf den Wind umlenken. Rotorblätter, die mit solchen Mechanismen ausgestattet sind, können auch bei stark böigem Wind Strom ins Netz einspeisen und eine unvermindert hohe Lebensdauer aufweisen. Solche aktiven Technologien werden in der Luftfahrt bereits erprobt und sollen nun auch in der Windenergie ihre Anwendung finden.



Foto: Lothar Jandel

Um den Ausbau der Windenergie zu fördern und die Wettbewerbsfähigkeit dieser Branche sicherzustellen, müssen die Energieerzeugungskosten gesenkt und innovative Konzepte in die Branche eingeführt werden. Wegen der teuren Gründungsstrukturen und der

hohen Installationskosten geht der Trend im Offshore-Bereich zu größeren Rotordurchmessern, um den möglichen Energieertrag pro Anlage zu maximieren. Auch an Land geht der Trend zu größeren Rotordurchmessern pro installierter Leistung, um bereits bei niedri-

geren Windgeschwindigkeiten die Nennleistung zu erreichen und damit insgesamt eine gleichmäßigere Einspeisung zu realisieren. Aufgrund der Inhomogenität des Windfeldes stoßen Anlagenhersteller an

dieser Stelle jedoch schnell an die Grenzen der Skalierbarkeit, weil die mit der Blattlänge wachsenden aerodynamischen Schwingungslasten durch die bisherigen Regelungssysteme kaum noch zu kompensieren

Entscheiden Sie sich für die Originale.
Zuverlässig, robust und variantenreich.

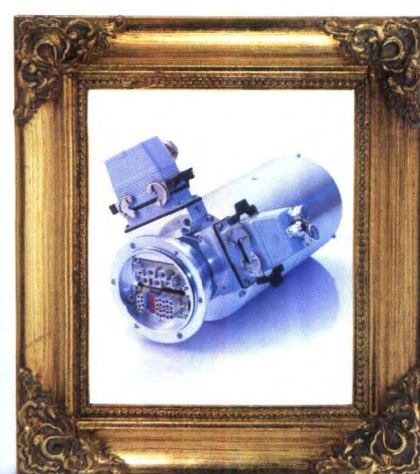
LEINE LINDE
SYSTEMS



XHI 862 Robuster Inkremental-Drehgeber. Der Klassiker in der Generator-Feedback Anwendung - weltweit in vielen WEA im Einsatz. Auch mit ADS Online™ erhältlich.



ISA 608 Absolut-Induktivgeber mit robustem Kugellager - für den Einsatz in schwierigen Bedingungen. Die bewährte 58 mm Single-turn-/Multiturn Encoder-Serie.



SC168 Schleifring für WEA mit elektrischem Pitch-System - tausendfach bewährt. Kompakt und kostensparend konzipiert, durch modularen Aufbau an Ihre Spezifikation anpassbar.



Im Oktober letzten Jahres hat Siemens Energy den Testbetrieb mit den bisher weltweit längsten Blades aufgenommen. Die 75 Meter langen Blätter haben ein spezielles Profil **Bild Siemens**

Windgegebenheiten einzustellen – sogenannte Smart Blades. Dabei sind zwei grundlegende Konzepte zu unterscheiden: Passive Smart Blades werden so ausgelegt, dass sie sich bei aerodynamischen Laständerungen nicht nur biegen, sondern auch um ihre Achse verdrehen, damit den Anströmwinkel verändern und so automatisch der Laständerung entgegenwirken. Aktive Smart Blades erreichen

sind. Abhilfe versprechen dafür Technologien, die es den einzelnen Blättern ermöglichen, sich selbst auf die lokalen

den gleichen Effekt mit Hilfe verformbarer Teile oder verstellbarer Klappen, die sich entweder an der Vorder- oder

Hinterkante des Blattes befinden können. Diese aktiven Technologien werden seit geraumer Zeit in der Luft- und Raumfahrtbranche untersucht und erprobt. Die in Smart Blades eingesetzten Mechanismen müssen aber wesentlich robuster (aufgrund der höheren Lastspielzahl) und wirtschaftlicher (wegen des höheren Kostendrucks) sein als die in Flugzeugen. Dies führt zu einem sehr hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwand, der mit entsprechenden finanziellen Risiken für Anlagenhersteller verbunden ist.

Machbarkeit und Effizienz unter Beweis stellen

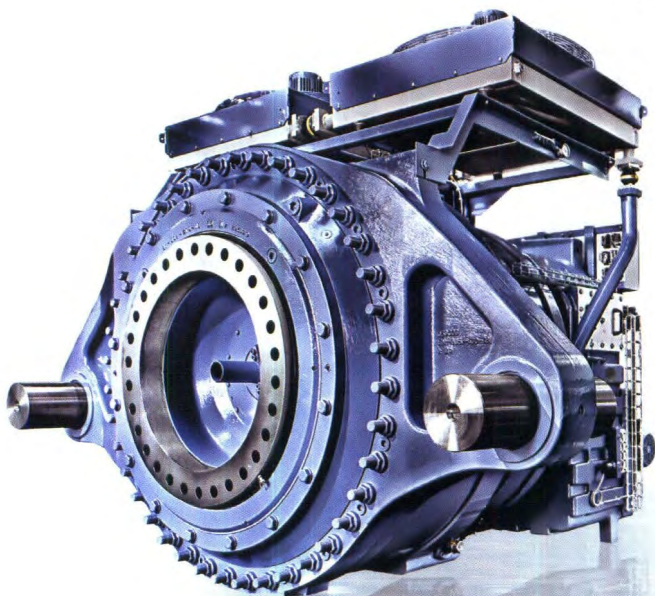
Zentrales Ziel des vom BMU geförderten Projektes „Smart Blades“ ist es daher, die Machbarkeit und Effizienz von Smart-Blade-Methoden unter Beweis zu stellen. Dafür wird das grundlegende Wissen aus

Luftfahrt- und Windenergieforschung zusammengeführt und in die Richtlinien und Werkzeuge für Entwurf und Fertigung eingebracht. Diese Werkzeuge werden den Anlagenherstellern die Entwicklung und Einbindung intelligenter Technologien in ihre Rotorblätter ermöglichen.

Zur Erreichung der Projektziele werden die verschiedenen Kompetenzen des Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), des Zentrums für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen (ForWind) und des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) kombiniert. Durch diese breite Zusammenarbeit soll es gelingen solche Technologien zur Marktreife zu bringen, d.h. die notwendigen Modelle zu entwickeln, mittels Versuchen zu validieren und das Potenzial an Anlagen zu demonstrieren.



Hochleistungsgetriebe für Windenergieanlagen



- Robuste Getriebe für geringe Ausfallzeiten
- Excellenter Wirkungsgrad für große Stromerträge
- Flexibles Team für Abwicklung und Logistik
- Erfahrung aus 10 GW für saubere Energie

Drei unterschiedliche Technologien untersucht

Das Projekt Smart Blades verfolgt einen für die Windenergie neuen Projektansatz, in dem es um die wirkungsvolle Abmilderung der Folgen komplexer und für die Strukturen äußerst herausfordernder Anströmverhältnisse geht. Das Smart Blades Projekt wird drei ganz unterschiedliche Technologien für intelligente Rotorblätter untersuchen, um die große Bandbreite der vorgeschlagenen Konzepte und ihrer Nutzungspotentiale abzudecken. Dies umfasst im einzelnen:

- ▶ Technologie 1: Passive Smart Blades (Verformungskopplung)
- ▶ Technologie 2: Smart Blades mit flexibler Profilgeometrie am Beispiel von aktiven Hinterkanten
- ▶ Technologie 3: Smart Blades mit Klappen am Beispiel eines aktiven Vorflügels

Während der Projektlaufzeit sollen die derzeit bereits anwendungsnäheren Technologien 1 und 2 bis zur Fertigungsreife im realen Maßstab bearbeitet werden, während die Technologie 3 wegen ihres derzeitig stark konzeptionellen Charakters nur auf Komponentenlevel bis zur Windkanalprüfung im Labor entwickelt werden kann.

Passive Blätter (Technologie 1), bei deren Auslegung in besonderer Weise die Verformungskopplung berücksichtigt wird, sind einem kommerziellen Einsatz am nächsten. Es ist geplant, diese Technologie bereits in etwa 5 Jahren an einer Forschungswindenergieanlage demonstrieren zu können. Zur Implementierung von aktiven Systemen zur Verstellung der Hinterkante besteht noch deutlich höherer Forschungsbedarf insbesondere hinsichtlich der Aktuatorik, aber auch der Ankopplung der aktiven Systeme

an das Blatt. Auch zu dieser Technologie (2) soll in einem Zeithorizont von 5-7 Jahren ein Blattsatz gebaut und getestet werden können.

Noch fundamentaler, aber aus heutiger Sicht durchaus lohnend sind die Aktivitäten zur Implementierung von adaptiven Vorflügeln oder aktiven Vorderkanten (Technologie 3). Während für Technologie 1 und 2 im Rahmen dieses gut 3-jährigen Projektes die Forschungen bis zur Entwicklung fertiger full-scale Konstruktionsunterlagen führen sollen, wird Technologie 3 ausschließlich bis zum Windkanalversuch verfolgt.

Am Ende der Projektlaufzeit steht eine detaillierte Bewertung der unterschiedlichen Ansätze. Dazu sollen die experimentellen, aber auch die numerischen Ergebnisse beitragen. Dabei sollen das Wissen, die Werkzeuge und die Ressourcen entwickelt und beurteilt werden, die die Rotor-

blatthersteller und die Windenergieindustrie benötigen, um effektivere, kosteneffizientere und zuverlässigere Lösungen zu erzielen.

Ganzheitlicher Ansatz

Das Projektvorhaben wird in einem ganzheitlichen Ansatz die gesamte Bandbreite der für die spätere industrielle Umsetzung erforderlichen Aspekte bearbeiten und anwendungsbereite Werkzeuge entwickeln. Das bedeutet, dass nicht nur das mögliche Potenzial verschiedener Lösungen, sondern auch die Integration in die Rotorblattstruktur und Gesamtanlage detailliert untersucht und demonstriert werden wird. Deshalb werden bei der Bearbeitung der drei genannten Technologien jeweils folgende drei Aufgaben in teils zeitlich paralleler, teils sequentieller Weise in enger inhaltlich-personeller Kooperation von den

BASF
The Chemical Company

wirtschaftlichkeit **liebt** erfahrung

Die regelmäßige Wartung von Windkraftanlagen ist Voraussetzung für deren langfristig wirtschaftlichen Betrieb. Als erfahrener Anbieter von hochwertigen Lacken für Rotorblattbeschichtungen bietet BASF mit dem RELEST® Wind RepKit nun auch ein System zur Reparatur von Rotorblättern an. Wenn Erfahrung zu mehr Wirtschaftlichkeit führt, dann ist das Chemie, die verbindet. Von BASF.

www.basf-coatings.de



Instituten des Forschungsverbundes Windenergie (ForWind, IWES, DLR) untersucht, wobei die Abarbeitung der Aufgaben in fachlich differenzierten Unteraufgaben (Tasks) erfolgt.

► Die Aufgabe (1) Tool und Methodenentwicklung besteht aus der Entwicklung und Anwendung analytischer und numerischer Modelle und Methoden zur präzisen Analyse von Smart Blades während des Designprozesses. Diese Werkzeuge werden genutzt werden, um realistische smarte Systeme zu entwickeln und um Tests für die Technologiedemonstration abzuleiten. Ziel ist es auch, der Industrie Instrumente und Richtlinien zur Verfügung zu stellen, um einen unkomplizierten Entwurfsprozess für kommerzielle Smart Blades zu ermöglichen.

► Innerhalb der Aufgabe (2) werden für Demonstrationsblätter integrierte Blattentwürfe erstellt, welche die aerodynamischen, aeroelastischen und strukturellen Bedingungen berücksichtigen. Die Blattentwürfe werden während des Entwicklungsprozesses im Bezug auf die Rotorblattstruktur, die Aerodynamik und die Regelung eines Referenzblattes optimiert. Die Betrachtung des Referenzrotorblatts führt zu einer adäquaten Dimensionierung der smarten Systeme und bildet die Grundlage für repräsentative Komponententests.

► Die Aufgabe (3) Komponentenentwicklung und -prüfung wird sich auf die Entwicklung und Durchführung eines umfangreichen Komponentenversuchsprogramms konzentrieren, um das Strukturverhalten und die aerodynamischen Eigenschaften realistisch zu beschreiben. Die Komponentenversuche beinhalten eine Parameterstudie zur Validierung der Auslegungsmethoden und der Simulationsmodelle



Durch Klappen im Rotorblatt, die den Wind umlenken und bewegliche Hinterkanten und Vorflügel sollen sich Rotorblätter in Zukunft besser und schneller an die lokalen Windströmungen anpassen können.

ebenso wie zur Demonstration der Machbarkeit und der Einsatzspanne der untersuchten Technologien.

Projektbegleitend wird innerhalb einer technologieübergreifenden Aufgabe eine Evaluation erfolgen. Diese bezieht sich sowohl auf die technischen Möglichkeiten und den Reifegrad der Ansätze, als auch auf die wirtschaftlichen Aussichten, die der Einsatz der verschiedenen Technologien verspricht. Dafür werden die Ergebnisse aus den Aufgaben 1-3 einbezogen. Fertigungstechnologien werden insbesondere im Hinblick auf passive Smart Blades untersucht. Dabei geht es insbesondere um die präzise Ablage von Fasern für anisotrope Laminataufbauten, wie sie für die wirtschaftliche Herstellung von Blättern mit starken Kopplungen notwendig ist.

Forschungsverbund Windenergie

Die beteiligten Institute repräsentieren alle notwendigen

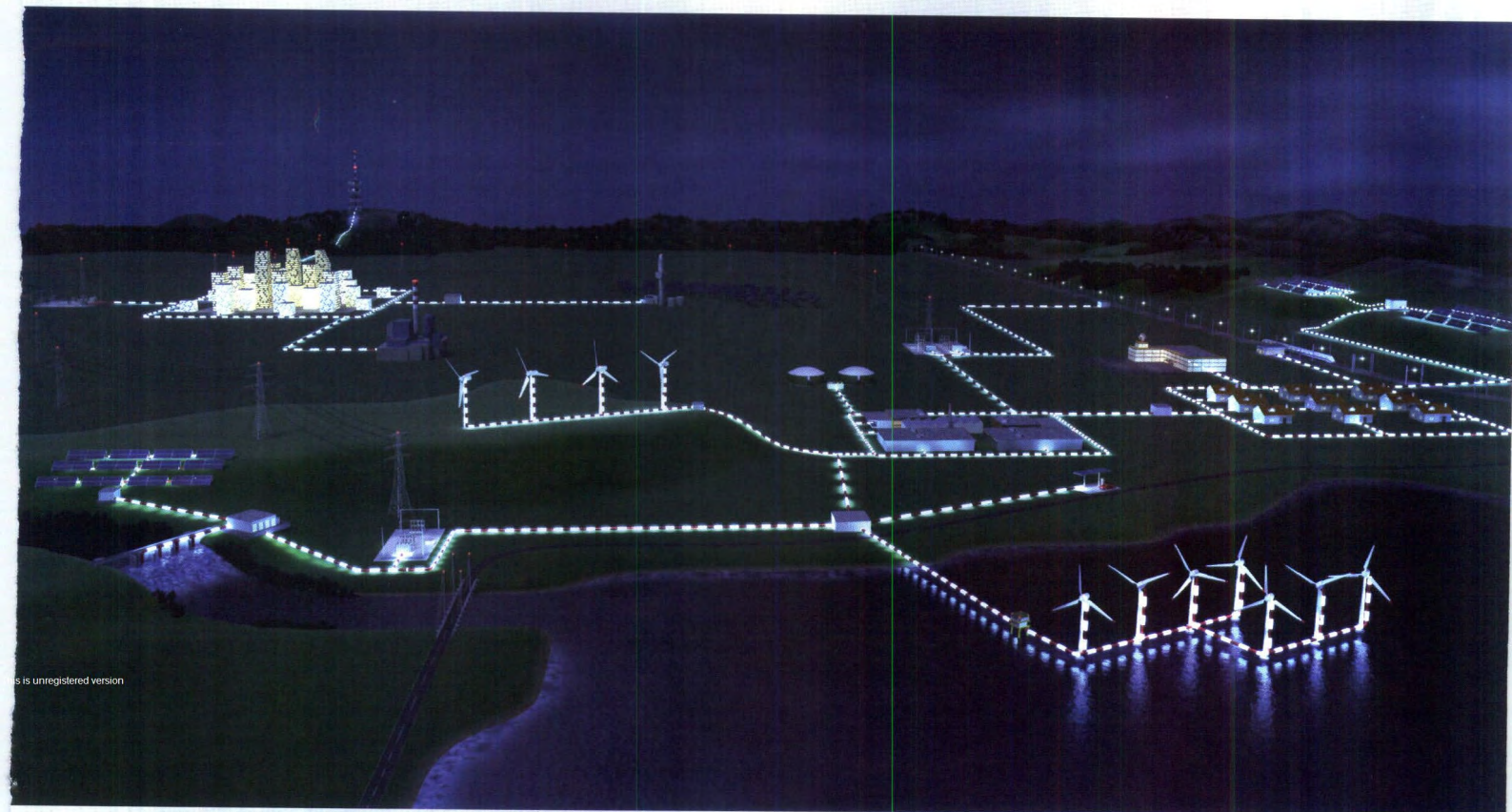
Kompetenzen zur Umsetzung der beschriebenen Ziele. Das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) und das Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen (ForWind) bilden bisher das wichtigste deutsche Forschungsnetzwerk im Windenergiebereich und decken ein breites Spektrum an windenergierelevanten Forschungsgebieten ab. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bringt in den im Januar dieses Jahres gegründeten „Forschungsverbund Windenergie“ darüberhinaus aus der Luftfahrtbranche stammende Technologien u.a. zu aktiv steuerbaren Klappen und adaptiven Strukturen ein. Das ambitionierte Projekt umfasst ein Gesamtbudget von 12,6 Millionen Euro. Es hat eine Laufzeit von 39 Monaten und endet im Februar 2016. Aufgrund der vielfältigen Anforderungen des Projektes sind drei Institute der Leibniz Universität Hannover:

- Institut für Statik und Dynamik (FW - ISD)
 - Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik (FW -TFD)
 - Institut für Windenergiesysteme (FW-IWES),
- zwei Institute der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Institut für Physik, AG Windenergiesysteme (FW-WESys),
 - Institut für Physik, AG Turbulenz, Windenergie und Stochastik (FW-TWiSt),
- drei Abteilungen des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES)
- Abteilung für Anlagensimulation, Softwareentwicklung und Aerodynamik,
 - Kompetenzzentrum Rotorblatt
 - Projektgruppe Strömungs- und System-Dynamik
- und vier Institute beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik (DLR)
- Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik (FA),
 - Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik (AS),
 - Institut für Aeroelastik (AE)
 - Institut für Flugsystemtechnik (FT))

einbezogen.

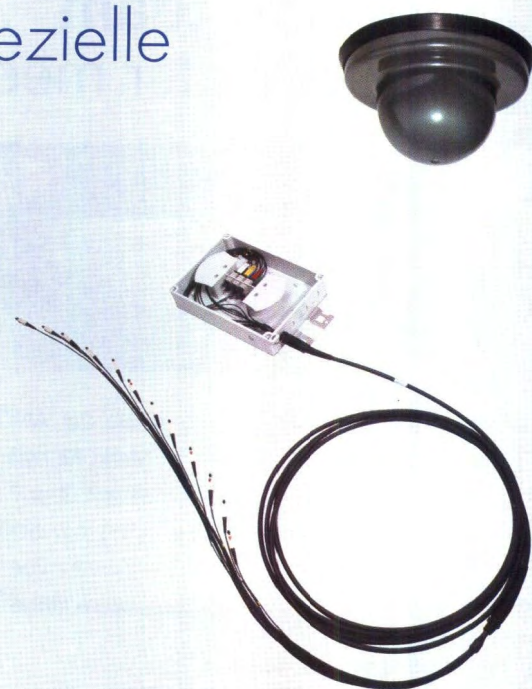
Das Projekt verfolgt einen straffen Zeitplan. Es ist vorgesehen, dass ein Großteil der wissenschaftlichen Arbeiten in Rahmen von Promotionen vollbracht wird. Die dazu gehörigen Veröffentlichungen werden in die aktuelle wissenschaftliche Diskussion eingebettet sein. Die Ergebnisse werden neben den Promotionsarbeiten auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert und zur Diskussion gestellt werden. Ziel des Projektes ist es, der Windenergieindustrie die Möglichkeit zu einer neuen, bahnbrechenden Technologie zu eröffnen.

Informationen: Dr.-Ing. Jan Tessmer, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Braunschweig, Tel. 0531-295-3217, jan.tessmer@dlr.de, www.DLR.de



Exzellente Verbindungen für spezielle Anwendungen im Windparks

Speziell für den Windanlagenmarkt hat HUBER+SUHNER Produkte für höchste Qualitätsansprüche und spezielle Anwendungen entwickelt. Neue innovative Lösungen basierend auf den Technologien Fiberoptik und Hochfrequenz unterstützen Sie in anspruchsvollen Anforderungen an die Verbindungen in Windkraftanlagen und ganzen Windparks.



Deutsches Stromnetz ist 1,8 Millionen Kilometer lang

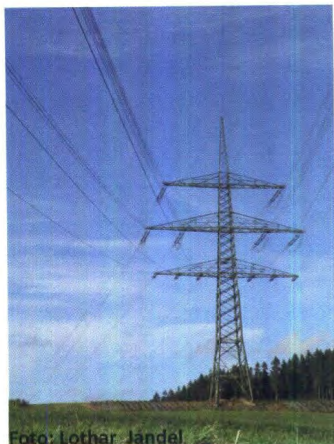


Foto: Lothar Jandel

Das deutsche Stromnetz ist inzwischen 1,8 Millionen Kilometer lang. Das ergeben aktuelle Berechnungen des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW). Mit dieser Länge könnte der Äquator 45-mal umrundet werden.

Der größte Teil des Stromnetzes fällt mit einer Länge von 1,44 Millionen Kilometern auf die Erdverkabelung. Damit macht die unterirdische Verlegung von Kabeln einen Anteil von mehr als 80 Prozent am deutschen Stromnetz aus. Vor zehn Jahren waren es noch gut zwei Drittel (2002: 70 Prozent). Rund 350.000 Kilometer werden durch Freileitungen abgedeckt. Der längste Teil der Stromnetze entfällt mit 1,16 Millionen Kilometern auf die Niederspannungsebene. In den regionalen Verteilnetzen kommt die Mittelspannungsebene auf eine Länge von 513 500 km und

die Hochspannungsebene auf 79 900 km, so der BDEW. Die überregionalen Höchstspannungsnetze sind in Deutschland 34 810 km lang.

Die Spannungsebenen des Stromnetzes

Das deutsche Stromnetz unterteilt sich in vier Spannungsebenen. Die Niederspannungsebene bis einschließlich ein Kilovolt versorgt vor allem Haushalte, kleinere Gewerbebetriebe und die Landwirtschaft lokal mit Strom. Die regionalen Verteilnetze sind in der Mittelspannungsebene angesiedelt. Sie

umfassen den Bereich über 1 bis einschließlich 72,5 Kilovolt. Die Kunden der Hochspannungsebene, die Spannung von über 72,5 bis einschließlich 125 Kilovolt benötigen, sind insbesondere lokale Stromversorger, Industrie sowie größere Gewerbebetriebe. Die überregionalen Stromautobahnen sind die Höchstspannungsnetze (über 125 Kilovolt). Kunden in diesem Großhandelsbereich sind regionale Stromversorger und sehr große Industriebetriebe. Darüber hinaus verbinden die Höchstspannungsleitungen Deutschland auch mit dem Ausland.

ANDRITZ
Hydro

Join the team

Where water meets innovation



ANDRITZ HYDRO ist innerhalb der ANDRITZ-GRUPPE einer der größten Anbieter im Markt für hydraulische Stromerzeugung und beschäftigt weltweit über 7.200 Mitarbeiter. Am Standort **Ravensburg** – mit ca. 500 Mitarbeitern – haben Konstruktion, Bau und Service von Wasserturbinen aller Bauarten und Verstellpropellern lange Tradition.

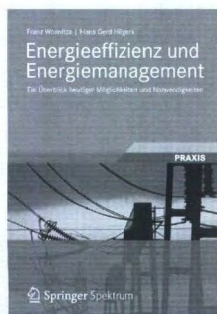
ANDRITZ HYDRO GmbH

Escher-Wyss-Weg 1, 88212 Ravensburg
Tel: +49 (751) 295 11-0, Fax +49 (751) 295 11-999
Email: contact-hydro.de@andritz.com

Die Nutzung der Energie im fließenden Wasser ist heute die bedeutendste Technologie zur Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen. Bereits **16%** des weltweiten Strombedarfs werden durch die Nutzung der Wasserenergie abgedeckt. Unsere Produkte leisten somit einen wesentlichen Beitrag für eine lebenswerte Zukunft.

www.andritz.com/hydro-de

Fachbücher zum Thema Energie – Aktuelle Auswahl Frühjahr 2013



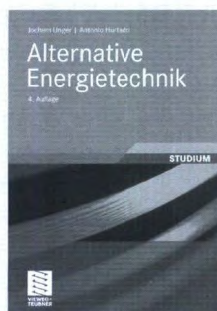
Franz Wosnitza, Hans Gerd Hilgers
Energieeffizienz und Energiemanagement
Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten
2012, XVIII, 548 S.
381 Abb. in Farbe. Geb.
€ (D) 49,95
ISBN 978-3-8348-1941-3



Robert Gasch, Jochen Tewe (Hrsg.)
Windkraftanlagen
Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb
7., akt. Aufl. 2011, XXI, 587 S.
437 Abb. Geb.
€ (D) 44,99
ISBN 978-3-8348-1460-9



Stephan Heimerl (Hrsg.)
Wasserkraftprojekte
Ausgewählte Beiträge aus der Fachzeitschrift WasserWirtschaft
2013, XII, 465 S. 287 Abb. in Farbe. Geb.
€ (D) 44,95
ISBN 978-3-658-00995-3



Jochem Unger, Antonio Hurtado
Alternative Energietechnik
4., überarb. Aufl. 2011, II, 298 S.
230 Abb. Br.
€ (D) 32,99
ISBN 978-3-8348-0939-1



Dietrich Pelte
Die Zukunft unserer Energieversorgung
Eine Analyse aus mathematisch-naturwissenschaftlicher Sicht
2010, IV, 294 S. 136 Abb. Br.
€ (D) 27,99
ISBN 978-3-8348-0989-6



Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher (Hrsg.)
Regenerative Energien in Österreich
Grundlagen, Systemtechnik, Umweltaspekte, Kostenanalysen, Potenziale, Nutzung
2009, XXVI, 652 S. 267 Abb. Br.
€ (D) 42,99
ISBN 978-3-8348-0839-4

Auch in diesem Jahr ermöglichte Herr Dr. Berg vom VDI Emscher-Lippe Bezirksverein unserer Schule, der Erich Kästner Gesamtschule in Homberg, einen Besuch der E-world in Essen. Das war nicht nur förderlich für unseren Innovations-Projektkurs, der von Herrn Uwe Marten organisiert und geleitet und von Herrn Dr. Berg fachlich begleitet wird.

ausbildung: Zu diesem Zweck waren zwei Mitarbeiterinnen aus dem Personalbereich mit zwei Auszubildenden für Gespräche mit uns zum Messestand gekommen.



Konzepte der Energiespeicherung und Informationen zur Berufsorientierung bei E.ON

Der Besuch bot uns auch eine vortreffliche und handfeste Möglichkeit zur Berufsorientierung.

Insgesamt waren 40 Schüler und Schülerinnen mit Interesse und Aufmerksamkeit dabei. Wir wurden von den Lehrpersonen unserer Schule, Frau Richter, Herrn Harker und Herrn Marten, begleitet. Herr Dr. Berg hatte vorab mit drei großen Unternehmen ein ca. eineinhalbstündiges Besuchsprogramm mit Zeitplan und Themenschwerpunkten abgestimmt. Wir bildeten drei Gruppen mit jeweils 12 bis 14 Schülern, die an den einzelnen Ständen in der Regel noch einmal geteilt wurden.

Der Stand von E.ON beeindruckte uns durch seine Größe und seine auffälligen Bauten. Dort lernten wir u. a. ein interessantes Konzept kennen, das auf der Energiespeicherung in Elektroautos aufbaut. Besonderer Schwerpunkt bei E.ON waren Berufsbilder und Berufs-

Eine weitere Firma auf unserem Besuchsplan war ABB. Die Fachleute von ABB hielten uns einen Vortrag über die Verbesserung der Infrastrukturen, die mit zunehmender Bedeutung der neuen Energieformen erforderlich werden.

Der Vortrag wurde visuell durch eine PowerPoint-Präsentation unterstützt, so dass wir die teilweise schwierigen Informa-

tionen gut verstehen konnten. Das Team von RWE zeigte uns die zukünftige Stromverteilung und -lieferung. Uns wurden auch die Schwierigkeiten dargestellt, die durch starke, unvorhersehbare Schwankungen bei der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien (Wind, Sonne) auftreten können und gezeigt, wie diese Probleme technisch lösbar sind.

Die E-world bot neben den zahlreichen Informationsmöglichkeiten vielfältige zusätzliche

unscheinbaren Geräte machten durch ihre elektrische Unterstützung unerwartet Spaß. An jeder Ecke gab es interessante und oftmals witzige Aktionen, die uns Schüler mit einbezogen. An zahlreichen Ständen konnte man Informationen über Ausbildungs- und Studienplätze erhalten. Das war für viele Mitschüler besonders hilfreich, da sich neue Perspektiven für ihre Berufswahl eröffneten.

Dieser Tag ist für uns in mehrerer Hinsicht unvergesslich,



Die Infrastruktur für die Energieversorgung war Schwerpunktthema bei ABB

Angebote. Zum Beispiel konnte ein neuartiges Elektro-Fahrrad erprobt werden. Die zunächst

da die Vielseitigkeit der Messe faszinierend war. Wir kamen uns im Vergleich zu den vielen wichtigen und erfolgreichen Leuten ziemlich klein vor. Uns würde es freuen, an der Messe erneut teilnehmen zu können, vielleicht sogar irgendwann einmal als einer der Mitveranstalter und nicht als Besucher. Wir danken dem VDI, der uns diesen interessanten und hilfreichen Tag ermöglicht hat.

Autoren: Justin Smejkal und Marcel Kallweit

Fotos: Moritz Schulte

Alle sind Teilnehmer am Projektkurs „Innovation“, Jahrgangsstufe 12

Kontakt: Dr. Berg, he-berg@t-online.de.



Abwechslung und Entspannung rundeten den Messebesuch ab

Der VDI Sonderpreis beim Wettbewerb „Jugend forscht“ wird für sehr gute Arbeiten mit Aufgabenstellungen aus dem Bereich Technik vergeben, die einem hohen Schwierigkeitsgrad haben. Diese Kriterien erfüllte bis 2007 im Durchschnitt jährlich eine der beim Regionalwettbewerb in Marl eingereichten Arbeiten. In den darauf folgenden Jahren gab es leider keine Arbeit, der dieser Preis zukommen konnte. Deshalb war nach so langer Zeit die Auszeichnung der Arbeit von Moritz Gutsch besonders erfreulich.

Moritz Gutsch untersuchte einen H-Darrieus Rotor, eine besondere Bauform einer Windkraftanlage. Im Unterschied zu den allgemein bekannten Windkraftanlagen mit Horizontalachsenrotoren ist bei der Darrieus-Anlage die Antriebsachse vertikal angeordnet. Sie ist windrichtungsunabhängig.



Moritz Gutsch und Dr. Berg bei der Verleihung des VDI-Sonderpreises

Das hat bei sehr turbulenten Windverhältnissen Vorteile, wenn sich die Windrichtung sehr schnell und stark ändert.

(In unserer Region gibt es einen H-Darrieus-Rotor in Dülmen-Rorup).

Moritz Gutsch verfolgt mit

seiner Arbeit das Ziel, den Wirkungsgrad zu optimieren, indem er Flügelanzahl (zweiblättrig und dreiblättrig), Flügelprofil, Rotordurchmesser und Anströmsituation verändert. Dazu baute er einen Windkanal mit einer aufwändigen Messtechnik, in dem das Modell eines H-Darrieus Rotors betrieben wird.

Auf der Regionalebene erhielt Moritz den 1. Preis seines Fachgebietes. Zusätzlich wurde seine Arbeit für die Teilnahme am Landeswettbewerb in Leverkusen freigegeben.

Kontakt: Dr.-Ing. Helmut Berg, Arbeitskreis Jugend & Technik, he-berg@t-online



ACHTUNG. SPANNEND.

Die Ventur GmbH ist ein Unternehmen der Drössler-Gruppe. Wir, die Firmengruppe Drössler, sind eine mittelständische Unternehmensgruppe, die 2012 ihr 80-jähriges Bestehen feierte. Als Spezialist für Projekte in vorgespannter Fertigteilbauweise haben wir uns einen ausgezeichneten Ruf erworben und legen dabei oberste Priorität auf die Zufriedenheit unserer Kunden. Von der ersten Planung der Konstruktion über die Fertigung im eigenen Werk bis zur Montage vor Ort – alle Arbeiten werden von unserem hochqualifizierten Spezialisten ausgeführt, denen modernste Technik zur Verfügung steht. Unser Aktionsradius erstreckt sich derzeit auf ganz Europa.

Zur Umsetzung unserer Ziele sowie zur Verstärkung unseres stetig wachsenden Teams suchen wir an unseren Standorten in Siegen und Wankendorf weitere engagierte und motivierte Mitarbeiter:

- **Ingenieure (konstruktiver Ingenieurbau, Massivbau) (m/w)**
für Statik und Bemessung von Hybriddtürmen
- **Ingenieure (Bau, Maschinenbau, Umwelttechnik) (m/w)**
für die Bauleitung, gerne mit Erfahrung
für die Kalkulation und den Vertrieb unserer Betonfertigteile
- **Poliere, Betonbauer um Monteure für Windkraftanlagen (m/w)**
für Fertigteilmontagen und Betonbau

Ihr Profil

Sie verfügen über einschlägige Erfahrungen in der Bau- oder Windkraftbranche, besitzen sichere PC-Kenntnisse und gute Englischkenntnisse. Uneingeschränkte Reisebereitschaft und Höflichkeit der Monteure setzen wir voraus. Sie haben eine selbstsichere Persönlichkeit mit Eigeninitiative und Teamorientierung.

Bitte richten Sie Ihre aussagekräftige Bewerbung per E-Mail an: bewerbung@droessler.de

ventur
Windkrafttürme

Einfach. Grenzenlos.

Ventur GmbH | Marienhütte 6 | 57080 Siegen
Fon +49 (0) 271 / 31 89 - 157 | Fax +49 (0) 271 / 31 89 - 180
ventur@droessler.de | www.droessler-ventur.de

Emscher-Lippe Bezirksverein

Ingenieure treffen sich zur Mitgliederversammlung

Der Bezirksverein Emscher-Lippe, zu dem mehr als 1.700 Ingenieure aus den Kreisen Borken, Gelsenkirchen und Recklinghausen zählen, hatte am Freitag, dem 1. März 2013, zu seiner Jahresmitgliederversammlung eingeladen. Nach der Begrüßung durch den ersten Vorsitzenden, Dipl.-Ing. Michael Hoffmann, wurden in diesem Jahr besonders umfangreiche Jubilar-Ehrungen durchgeführt.

Insgesamt 54 Ingenieure erhielten für ihre verdienstvolle Mitgliedschaft im VDI Urkunden und Anerkennungen. Besonders stolz ist der Bezirksverein auf die Mitglieder mit 50- und 60-jähriger Mitgliedschaft.

Einen weiteren Höhepunkt bildete der Festvortrag, gehalten von Professor Dr. Heike Beismann. Unter dem Titel „Bionik – Biologie trifft Technik“ zeigte Frau Prof. Dr. Beismann, wie sich der Mensch schon seit langer Zeit mit der Natur auseinandersetzt, versucht von ihr zu lernen und erkannte Prinzipien für sich nutzbar macht (Bericht s.u.). Als einer der ersten „Bioniker“ gilt Leonardo da



Der Vorsitzende, Dipl.-Ing. Michael Hoffmann (links), und der 2. Vorsitzenden Prof. Diethard Reisch (rechts) gratulieren Dipl.-Ing. Norbert Borner, Dipl.-Ing. Paul Lindemann, Dipl.-Ing. Friedhard Klatt, Ing (grad). Peter Zimmermann (von links) zur 50-jährigen VDI-Mitgliedschaft

Vinci der sich schon 1505 mit dem Studium des Vogelfluges auseinandersetzte.

Für einen neuen Arbeitskreis konnte Dipl.-Ing. Horst Rittenbruch gewonnen werden. In seinem Vortrag führte Rittenbruch in das Thema „Technischer Vertrieb und Produktmanagement“ ein. Der Arbeitskreis wird sich neben anderen Themen mit industriellem Marketing, Vertriebssteuerung,

Marktsegmentierung und der Globalisierung beschäftigen.

Der formelle Teil der Mitgliederversammlung umfasste die Berichte des Vorsitzenden, des Rechnungsprüfers, den Kassenbericht und die Entlastung des Vorstands, die einstimmig erfolgte.

Bemerkenswert sind die zahlreichen Aktivitäten des Emscher Lippe BV. Im vergangenen Jahr organisierte er 78 Veran-

staltungen, an denen mehr als 1800 Mitglieder des Vereins teilnahmen.

Die Ergebnisse des Workshops „VDI-Quo Vadis“ – die zukünftige Ausrichtung des BV wurden den Mitgliedern zum Beschluss vorgelegt und einstimmig angenommen. Unter anderem wird im Bereich Gladbeck/Bottrop ein neuer Ingenieurkreis und in Bochol/Borken ein neues Studenten-Netzwerk aufgebaut. Zur Ausweitung der Aktivitäten des Vereins ist der Emscher-Lippe BV auf der Suche nach neuen Arbeitskreisleitern.

Interessierte Ingenieure können sich an die Geschäftsstelle in Marl wenden (Tel.: 02365 49 9850, e-mail:edgar.trost@evonik.com).

Die gut besuchte Veranstaltung regte zum weiteren Gedankenaustausch an und so freuen sich die Ingenieure schon auf ihr „Fest der Technik“, das traditionell im Herbst, in diesem Jahr am 09. November, im Schloß Herten stattfindet.

Informationen des BV unter www.vdi.de/emr
Dirk Haala, Pressereferent VDI-BV Emscher-Lippe

Emscher-Lippe Bezirksverein

Bionik – Biologie trifft Technik

Festvortrag auf der Jahresmitgliederversammlung von Prof. Dr. Heike Beismann

Der Mensch hat sich sicher schon seit er denken kann mit der Natur auseinandergesetzt und versucht, von ihr zu lernen und die erkannten Prinzipien für sich nutzbar zu machen. Als einer der ersten bewussten „Bioniker“ gilt Leonardo d Vinci, der sich schon 1505 mit dem Studium des Vogelflugs ausein-

andersetzte und auf Grundlage dieser Studien Flugapparate auf Papier konstruierte. Später nutzte Otto Lilienthal die Beobachtung des Vogelflugs und konnte davon Grundprinzipien der Aerodynamik ableiten und damit technische Flügel bauen. Das erste bionische Patent wurde von Raoul Francé 1920 angemeldet. Er suchte gezielt nach einer Möglichkeit, Samen für agrarwissenschaftliche Versuche möglichst gleichmäßig

auszustreuen, und orientierte sich bei seinem „Streuer“ an der Mohnkapsel.

Seit dieser Zeit hat die Bionik einen großen Aufschwung erlebt. Viele Innovationen wurden gemacht, die wiederum viele Nebeninnovationen hervorbrachten. Von weniger als 200 Publikationen pro Jahr in den 1990ern zählt man heute ca. 3000 Publikationen zur Bionik pro Jahr, Tendenz steigend. Entscheidendes Kriterium der

Bionik ist immer wieder der Dialog. Nur durch einen kreativen Austausch zwischen den Ingenieurwissenschaften und der Biologie ist es möglich, diese beiden Disziplinen zu bahnbrechenden Innovationen zusammenzubringen. Dabei kann der erste Anstoß sowohl aus der Biologie kommen (bottom-up, biology push) oder aber auch aus den Ingenieurwissenschaften (top-down, technology pull). Beim ersten



Frau Prof. Dr. Heike Beismann

steht die Grundlagenforschung im Vordergrund, beim zweiten eine konkrete Fragestellung zur Optimierung eines Produktes. Beispiele für gelungene bionische Umsetzungen lassen sich heute in vielen verschiedenen Bereichen finden: Vorgestellt wurden auf dem Festvortrag besondere Beispiele aus den Bereichen Architektur, Struktur und Material sowie Optimierung.

Der Leichtbau ist dabei eine Disziplin, die sich z.B. an der

Konstruktion von Knochen orientiert. Leicht und doch stabil müssen sie sein. Die einzelnen Knochenbälkchen übertragen dabei die auftretenden Kräfte möglichst gleichmäßig. Diese Konstruktion kann auch auf Betondecken übertragen werden. Die Rippenstruktur einer

großen Hörsaaldecke in Freiburg ist dafür ein Beispiel.

Wie Strukturen für einen besonders effizienten Vortrieb genutzt werden können, zeigt die Fischeschwanzflosse. Beweglich und stabil zugleich, biegt sie sich bei Druckeinwirkung durch das umgebende Wasser nicht etwa vom Druck weg, sondern in Richtung des einwirkenden Drucks und bilden dadurch eine Art Kelle mit der sie eine besonders effiziente Vortriebskraft erzeugen kann.

Diese Struktur wurde als der sogenannte FinRay-Effect © von Leif Kniese patentiert. Sich selbst anpassende Greifer (FESTO) oder besonders effiziente Wischmop-Auswinger (Vileda) konnten damit umgesetzt werden. Die Formoptimierung nach der CAO-Methode von Claus Mattheck ermöglicht es, nach den Gesetzen des Baumwachstums Kerben so zu optimieren, dass möglichst wenig Spannungen auftreten und damit die Bauteile eine deutlich höhere Lebenserwartung haben. In orthopädischen Schrauben eingesetzt heißt das, dass diese Schrauben wesentlich länger haltbar sind und Folgeoperationen wegen gebrochener Schrauben für die Patienten vermieden werden können. Viele weitere bionische Umsetzungen sind derzeit noch in der Entwicklung oder es existieren bereits Prototypen.

Immer ist zunächst eine genaue Analyse der biologischen Zusammenhänge notwendig, um im biologischen Material zu erkennen, wie es zu bestimmten Eigenschaften kommt.

Typisch für pflanzliche Faserverbundmaterialien sind Gradienten im Gewebe, die in der Technik gefürchtete Delamination von Faserverbundmaterialien vermeiden helfen. Umgesetzt wurden diese und weitere pflanzliche Materialeigenschaften im sogenannten „Technischen Pflanzenhalm“ der Plant Biomechanics Group Freiburg. Zukünftig sollen sich bionische Faserverbundmaterialien auch wie ihre natürlichen Vorbilder verzweigen können. Erste Erfolge liegen bereits vor. Bionik wird auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen, wenn es darum geht, möglichst kreative neue Ideen zur Produktreihe zu entwickeln.

Emscher-Lippe Bezirksverein Besuch der Akademie des Handwerks



werkstechniken gelehrt und weitergegeben werden. Nach der Vorstellung der geschichtlichen Entwicklung von Schloss Raesfeld und der Gemeinde Raesfeld führte

Am 16. Februar 2013 trafen sich 30 Interessierte des Arbeitskreises Bautechnik des Bezirksvereins Emscher-Lippe um die in früheren Zeiten verfügbaren Materialien und ihre Verarbeitung mit den überlieferten Handwerkstechniken und Konstruktionsweisen kennenzulernen. Das Schloss Raesfeld beherbergt seit vielen Jahren die Akademie des Handwerks, in der alte Bau- und Hand-

der Rundgang durch die Spezialwerkstätten (Steinmetz und Steinbildhauer, Maler und Lackierer, Schmiede und Schlosser sowie Stuckateur) des Studienganges Restaurator im Handwerk. Die historischen Arbeitstechniken, die durch Wolfgang Ronau von der Akademie Schloss Raesfeld e.V. präsentiert wurden, faszinierten die Teilnehmer. Leider waren die 2 Stunden so schnell vorbei.

Ingenieur-Studium neben dem Beruf. 7x in Deutschland.

Für (Fach-)Abiturienten, Meister, Techniker
und Fachkräfte im technischen Bereich

► **Bachelor-Studiengänge** (B. Eng. / B. Sc.) in

Elektrotechnik¹⁾ | Elektrotechnik & Informationstechnik |
General Engineering | Maschinenbau²⁾ | Mechatronik¹⁾ |
Regenerative Energien | Automatisierungstechnik¹⁾ |
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau^{1) 3)}

Für Ingenieure mit Diplom- oder Bachelor-Abschluss

► **Master-Studiengänge** (M. Sc.) in

Maschinenbau¹⁾ | Mechatronik¹⁾

► Alle Infoveranstaltungen an den Studienorten unter
fom-ingenieure.de



Mehr Infos: fon 0800 1 95 95 95 | studienberatung@fom.de

Das Studienangebot kann je nach Studienort variieren. 1) Kooperation mit der Hochschule Bochum bzw. der Hochschule Mannheim. 2) Diesen Studiengang gibt es als FOM Studiengang und als Kooperations-Studiengang mit der Hochschule Bochum. 3) In der Akkreditierung.

Ganz im Zeichen der Nachwuchsförderung für technische Berufe stand die 143. Jahreshauptversammlung des Bergischen BV. Prof. Dr. h.c. Ernst-Andreas Ziegler, Initiator und Geschäftsführer der Wuppertaler Junior-Uni, berichtete über den Stand des bundesweit einmaligen Projektes. Es wurde, so Ziegler, als „tollkühne Idee“ geboren, um der einstigen Industriemetropole eine Zukunftsvision zu geben. Mehr als 1200 Kinder und Jugendliche stünden inzwischen auf der Warteliste für die begehrten Kurse, sagte Ziegler. In den vergangenen viereinhalb Jahren gab es 22 000 „Studienplätze“ an dem einzigartigen Bildungsinstitut, in dem das ganze Jahr über naturwissenschaftliche Kurse für Kinder und Jugendliche auf hohem Niveau angeboten werden. „Der Erfolg ist zurzeit unser Problem“, sagte Ziegler. Der Neubau am Brögel, der sich wie der gesamte Junior-Uni-Betrieb aus Spenden finanziert, sei im Oktober 2013 bezugsfertig: „Wir werden sowohl den Zeitplan als auch den finanziellen Rahmen von

fünf Millionen Euro einhalten“, versprach Ziegler.

Auf der Jahreshauptversammlung des VDI präsentierte sich auch der VDI-Club Bergisches Land, der seit drei Jahren existiert und über 100 Mitglieder im Alter zwischen vier und 14 Jahren hat, mit seinen Kooperationspartnern. Das ist zum einen die Städtische Evangelische Grundschule Velbert-Neviges, an der der VDI-Club zahlreiche technische Projekte durchgeführt hat und die bereits für ihr technisches Engagement den Schulpreis der Westdeutschen Zeitung gewonnen hat. Die Rektorin der Grundschule Anke Vollmer wurde für ihr Engagement mit der Ehrenmedaille des VDI ausgezeichnet. Drei Schülerinnen und Schüler stellten ihr Können während der Jahreshauptversammlung mit dem Bau einer kleinen elektronischen Orgel unter Beweis. Ebenfalls mit der Ehrenmedaille ausgezeichnet wurde der

Bergischer Bezirksverein

Eine tollkühne Idee mit Riesenwirkung



Der Vorsitzender Dr. Wilhelm Brunner (l.) zeichnete die Absolventen aus: Von links Jonathan Hager, Franziska Wehr, Stefan Hucke, Franziska Eigner, Thomas Schmitter, rechts der stellvertretende Vorsitzende, Werner Kämper
Foto: Heiko Hansen

Unternehmer Rüdiger Theis von der Wuppertaler Firma Wiesemann & Theis, die mit ihrem „Technik-macht-Freude-Club“ schon seit vielen Jahren in Sachen technische Bildung für junge Menschen aktiv ist. Folgende Absolventen der Bergischen Universität wurden vom VDI in diesem Jahr für ihre hervorragende Abschlussar-

beiten geehrt: M.Sc. Franziska Eigner im Fach Sicherheitstechnik, M.Sc. Stefan Hucke im Fach Elektrotechnik, M.Sc. Franziska Wehr im Fach Bauingenieurwesen, M.Sc. Jonathan Hager im Fach Physik, B.Sc. Thomas Schmitter im Fach Maschinenbau.

Autor: Christiane Gibiec, Wuppertal

Bergischer Bezirksverein

10. Bergisches Qualitätsforum ein voller Erfolg

Am 18. April trafen sich mehr als 100 Fach- und Führungskräfte aus der Bergischen Region, um unter dem diesjährigen Motto „Markenzeichen der Region“ einem regen Austausch zum Thema Qualität beim 10. Bergischen Qualitätsforum beizuwohnen. Die Veranstaltung wurde mit großer Unterstützung der Firma Schmorsal im firmeneigenen Fortbildungszentrum durchgeführt. Dabei konnten die Teilnehmer in einem abwechslungsreichen Programm sowohl eine Podiumsdiskussion von Qualitätsmeinungsführern als auch themenbezogene Fachrunden wahrnehmen. Zur Podiumsdiskussion konnten

hochkarätige Personen wie der Gastgeber Heinz Schmorsal, Dr. Benedikt Sommerhoff von der Deutschen Gesellschaft für Qualität, Waio Kastanis, Geschäftsführer der Wuppertaler Softwarefirma Babtec, Heiner Nordmann von Cegelec Deutschland GmbH oder Rüdiger Theis von Wiesemann und Theis gewonnen werden. Moderiert wurde die Veranstaltung durch Prof. Petra Winzer, Prorektorin der Bergischen Universität Wuppertal.

Im Anschluss konnten sich die Teilnehmer aktiv in qualitätsbezogenen Fachrunden einbringen und in einen fachlichen Austausch einsteigen. Unter anderem wurde die



Auswirkung von erweiterten Garantiezeiten im Automobilbereich, die Zukunft des Qualitätsmanagers und die Chancen und Risiken von Quality Gates heiß diskutiert.

Abgerundet wurde die Veranstaltung durch eine angeregte Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse der Fachrunden. Durch die ehrenamtliche Organisation sowie Sponsoren (Schmorsal, Babtec, Technische Akademie Wup-

pertal, Guksa, Rechtsanwälte Reusch und das IQZ) konnte im Rahmen der Veranstaltung ein Deutschlandstipendium finanziert werden, welches für einen herausragenden Studierenden der Qualitätswissenschaften zur Verfügung gestellt wird. Das durchweg positive Feedback der Teilnehmer sorgte bei den Organisatoren für den Entschluss, das Konzept im zweijährigen Rhythmus weiterzuführen.

Termine des Bergischen BV

Geschäftsstelle: A. Zopp, S. Oberhem
Technologiezentrum W-tec
Lise-Meitner-Str. 5-9, 42119 Wuppertal
Di, Mi 10-13 Uhr
Tel.: 0202/2657312 Fax: 0202/6956293
E-Mail: bergischer-bv@vdi.de

Vorsitzender: Dr.-Ing. Wilhelm Brunner
Schatzmeisterin: Dipl.-Ing. Teresa Paduschek
Schriftführer: Dr.-Ing. Harald Balzer

AK Bautechnik
Dipl.-Phys. Heiko Hansen, 0202/946 87 87

AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik
Dipl.-Ing. J. Rübenhagen, 02333/7 19 64
joachim.ruebenhagen@ingenieur.de

AK Gruppe 40±10
Dipl.-Phys. Ing. Stephan Weber, 0179 498 64 16
stephan.weber@ingenieur.de

AK Entwicklung Konstruktion Vertrieb
Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0202/2 47 15 14, Horst.Appelt@t-online.de

AK Frauen im Ingenieurberuf
Sabine Grinda, grinda@going-wuppertal.de

AK Produktionstechnik Remscheid
Dr.-Ing. Wilhelm Brunner, 02191/98 91 05, GF@AMannesmann.de

AK Risikomanagement + Zuverlässigkeit
Dr.-Ing. Dirk Althaus
Dr.-Ing. Andreas Braasch
Dr.-Ing. Marco Schlummer
0202 / 51 56 16 90, info@iqz-wuppertal.de

AK Senioren
Dipl.-Ing. Karl Friedrich Bohne, 0212 /81 23 93
bohneundbohne@t-online.de

AK Studenten und Jungingenieure
Daniel Schedler, schedler.daniel@vdi.de
Frederic Fiedler, frederic.fiedler@ingenieur.de

AK Technikgeschichte
Dipl.-Ing. Karl Friedrich Bohne, 0212 /8 12 393
bohneundbohne@t-online.de

AK Technische Gebäudeausrüstung
Dipl.-Ing. Werner Kämper, 0202/56 42 300
werner.kaemper@vorwerk.de

AK Technische Statistik
Dipl.-Ing. Thomas Stöber, 02053/95 17 10, thomas.stoeber@wkw.de

AK Textil + Bekleidung
Dipl.-Ing. Jörg Jung

AK Verfahrens- und Umwelttechnik
Dr.-Ing. Ulrich Klenk, klenk@uni-wuppertal.de

AK VDI Club Bergisches Land
Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0202/2471514, Horst.Appelt@t-online.de

Ingenieurhilfe
Dipl.-Ing. Werner Kämper, 0202/5 64 23 00
werner.kaemper@vorwerk.de

Der gekündigte Bauvertrag – und Abrechnung der erbrachten Leistungen

Abrechnungsfragen bezüglich der nicht erbrachten Leistungen

Montag 1.7.13 18.30 Uhr

Vortrag

Veranstalter AK Bautechnik/SV-bau.net

Referent Dr.-Ing. Jörg Konermann, Konermann Ingenieure

Aktuelles aus dem VDI + zukünftige Veranstaltungen

Dienstag 02.07.13 19.30 Uhr

Arbeitskreistreff

Veranst.: AK SuJ

Ort: Zweistein

Inf.: www.zweistein-wuppertal.de

Gründer berichten

Existenzgründer berichten über ihren Schritt in die Selbständigkeit

Donnerstag 04.07.13 15.00-17.00 Uhr

Bizeps-Workshop

Veranstalter: Bergischer BV, BUW

Referenten: Dipl.-Ing. J. Willms

Ingenieurbüro tragplanung, Münster

Steffen Braun, TFI W-tec, Wuppertal

Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum

Anmeldung: erforderlich

Inf.: www.bizeps.de

Steuern für Existenzgründer

Freitag 05.07.13 10.00-12.00 Uhr

Bizeps-Workshop

Veranstalter: Bergischer BV, BUW

Referent: Dipl.-Ökonom Jürgen Wichelhaus, Steuerberater

Ort: Gründer- u. Technologiezentrum Solingen, GuT Solingen GmbH, Grünwalder Str. 29-31, Solingen

Anm.: erforderlich

Inf.: www.bizeps.de

Sommeruni

Freitag 12.07.13 9.00-12.00 Uhr

Vortrag + Exkursion

Veranstalter: BUW in Kooperation mit Bergischem BV, W-tec, Delphi

Referenten: Dr. Hebler, S.Grinda, V.Blau

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

Anm.: erforderlich

Inf.: sommeruni@uni-wuppertal.de

Termine des Bergischen BV

Aktuelles aus dem VDI + zukünftige Veranstaltungen

Dienstag 06.08.13 19.30 Uhr
Arbeitskreistreff
Veranstalter: AK SuJ
Ort: Zweistein
Inf.: www.zweistein-wuppertal.de

Vorschau

Aktuelles aus dem VDI + zukünftige Veranstaltungen

Dienstag 01.10.13 19.30 Uhr
Arbeitskreistreff
Veranstalter: AK SuJ
Ort: Zweistein
Inf.: www.zweistein-wuppertal.de

Aktuelles aus dem VDI + zukünftige Veranstaltungen

Dienstag 03.09.13 19.30 Uhr
Arbeitskreistreff
Veranstalter: AK SuJ
Ort: Zweistein
Inf.: www.zweistein-wuppertal.de

Getaktete Fertigung bei Einzelfertigung und kleinen Losgrößen

Dienstag 10.09.13 17.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: AK Produktionstechnik Remscheid
Referent: N.N., Firma Sona
Ort: BZI Berufsbildungszentrum
Wüstenhagener Str. 18-26, Remscheid

Ausbildung zum Umweltbeauftragten

Montag-Samstag 23.09.-05.10.13
Seminar
Veranstalter: AK SuJ in Kooperation mit LVQ
Referent: N.N.
Ort: N.N.
Kosten: 390,00 Euro für Studenten
Anm: erforderlich beim AK-Leiter

Thema stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest

Mittwoch 25.09.13 17.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: AK Technische Statistik
Referent: N.N.
Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum, Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

Montag-Donnerst. 07.10.-10.10.13
Seminar
Veranstalter: AK SuJ in Kooperation mit DMT
Ort: DMT GmbH, Dortmund, Tremoniastr. 13
Kosten: 359,00 Euro
für Studenten incl. Skript ohne Mittagessen
379,00 Euro (incl. Skript + Mittagessen)
Anm.: erforderlich beim A- Leiter

Thema stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest

Mittwoch 23.10.13 17.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: AK Technische Statistik
Referent N.N.
Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum, Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal

Bitte Aktuelles auf der Homepage beachten

Termine des Bochumer BV

Geschäftsstelle: Bochumer BV

c/o THF Georg Agricola

Herner Straße 45, 44787 Bochum

Frau Claudia Geisler

Tel. 0234/971-9494

Fax. 0234/971-9496

E-Mail: geschaeftsstelle@vdi-bochum.de

1. Vorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer

Tel. 0234/968-3226, uwe.dettmer@vdi-bochum.de

2. Vorsitzender:

Dipl.-Ing. Lars Piechowiak

Tel. 0151 / 21 68 38 17, lars.piechowiak@vdi-bochum.de

Schatzmeister: Dipl.-Ing. Helmut Wiertalla

Tel.: 02309/4701, helmut.wiertalla@vdi-bochum.de

AK Bergbautechnik

Dr.-Ing. Siegfried Müller, Tel. 0234/58 77 114

0160/96607418, siegfried.mueller@vdi-bochum.de

AK Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Vuong Tuong Do

Tel. 0234/3 21 04 17, vuongtuong.do@vdi-bochum.de

AK Produktion und Logistik (VDI-GPL)

Ing. Hans Terbach

Tel. 0173 253 5612, hans.terbach@vdi-bochum.de

AK Jungingenieure und Studenten

Lars Föhring

lars.foehring@vdi-bochum.de

Seniorenkreis

Dipl.- Ing. Wilhelm Hilmer, Tel. 0234/41 04 77

wilhelm.hilmer@vdi-bochum.de

AK Technikgeschichte

PD Dr.-Ing. Dr.-phil. Hartmut Herbst

Tel. 02302/42 46 64

hartmut.herbst@vdi-bochum.de

AK Technische Gebäudeausrüstung

siehe Veranstaltungen des Westfälischen BV

AK Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

Dr.-Ing. Rolf Ahlers, Tel. 02841/99 83 145

rolf.ahlers@vdi-bochum.de

talkING

Montag 01.07.13 19.30 Uhr

Regelmäßiges Treffen der Studenten und Jungingenieure

Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure

Ort: Angels, Kortumstr. 9, Bochum

Information: In einer lockeren Runde diskutieren wir zukünftige Aktivitäten, das Ingenieurstudium, den Berufseinstieg, den VDI und andere aktuelle Themen.

Gäste und Interessierte sind immer gern gesehen.

De Koninklijke Porceleynse Fles, Royal Delft in NL

Mittwoch 03.07.13 7.15 Uhr

Exkursion

Leitung: Wilhelm Hilmer

Kosten: voraussichtlich 30,00 Euro

In den Kosten sind der Fahrpreis, die Führung durch die Keramikfabrik, die Stadtführung und das Kaffeetrinken enthalten.

Bitte überweisen Sie die Kosten auf das Konto:

Elke und Wilhelm Hilmer, 145 306 734 bei der Sparkasse Bochum, Bankleitzahl: 430 500 01

Programm: 07.15 Uhr Abfahrt ab Parkplatz Lennerhof

10.45 Uhr Ankunft in Delft an der Royal Delft/NV Koninklijke Porceleynse Fles

11.00 Uhr Beginn einer einstündigen Führung

12.30 Uhr Mittagessen im Restaurant Het Konings Huys in Delft

13.45 Uhr Beginn einer 90-minütigen Führung durch Delft

15.30 Uhr Kaffeetrinken im Grand Cafe de Sjees,

16.30 Uhr Rückfahrt nach Bochum

19.45 Uhr Ankunft in Bochum

Informationen: Wichtig: Nehmen Sie bitte ein Ausweisdokument mit.

Die Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen, die sich für diese Fahrt angemeldet haben und kurzfristig (14 Tage vorher) oder gar nicht absagen und keinen Ersatz stellen können, müssen für die entstandenen Kosten aufkommen.

talkING

Montag 05.08.13 19.30 Uhr

Regelmäßiges Treffen der Studenten und Jungingenieure

Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure

Ort: Angels, Kortumstr. 9, Bochum

Information: In einer lockeren Runde diskutieren wir zukünftige Aktivitäten, das Ingenieurstudium, den Berufseinstieg, den VDI und andere aktuelle Themen.

Gäste und Interessierte sind immer gern gesehen.

Termine des Bochumer BV

talkING

Montag 02.09.13 19.30 Uhr
Regelmäßiges Treffen der Studenten und Jungingenieure
Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure
Ort: Angels, Kortumstr. 9, Bochum
Information: In einer lockeren Runde diskutieren wir zukünftige Aktivitäten, das Ingenieurstudium, den Berufseinstieg, den VDI und andere aktuelle Themen.
Gäste und Interessierte sind immer gern gesehen.

Vorschau

200 Jahre Völkerschlacht in Leipzig

Montag 07.10.13 18.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, Witten
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Zur Entwicklung von Ingenieur und Proletariat

Montag 16.09.13 18.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Hartmut Knittel, TECHNOSEUM, Mannheim
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Die Welt der Brücken, Teil II

Montag 04.11.13 18.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, Witten
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Windpark Aachen

Sonntag 29.09.13 (vorauss. Termin) 07.56 Uhr
Exkursion mit Besteigung eines Windrads im laufenden Betrieb über eine bequeme Wendeltreppe
Veranstalter: AK Verfahrenstechnik
Kosten: kostenlos (evtl. Fahrtkosten)
Anm.: ra@ahlers-engineering.de
oder in der Geschäftsstelle.
Max. 10 Teilnehmer.
Inf.: 07.56 Uhr Abfahrt mit dem RE ab Bochum Hbf
oder eigene Anfahrt / Fahrgemeinschaft
10.45 Uhr Beginn im Windpark in Aachen
Zurück individuell, z.B. ca. 16.00 Uhr Ankunft in Bochum oder später, falls Aachen noch besichtigt werden soll.

Poesie und Technik

Montag 02.12.13 18.00 Uhr
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, Witten
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Termine des Emscher-Lippe BV

Geschäftsstelle: Dipl.-Ing. E. Trost
Tel. 02365/49-9850, Fax: 02365/49-6074
E-Mail: edgar.trost@evonik.com
www.vdi.de/emr

1. Vorsitzender:
Dipl.-Ing. Michael Hoffmann

2. Vorsitzender:
Prof. Dr.-Ing. Diethard Reisch

Schatzmeister:
Dipl.-Ing. Frank-Michael Bihre

AK Produktion und Logistik (P+L)
Prof. Dr.-Ing. D. Reisch, Tel. 02591/89 14 18
Fax: 02591/89 10 05
beratung-reisch@t-online.de

AK Bautechnik
Dipl.-Ing. Holger Wilms, holgerwilms@gmx.de

AK Jugend und Technik
Dr.-Ing. Helmut Berg, Tel. 02369/2 04 25 70
Fax: 02369/2042571
he-berg@t-online.de

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

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

AK Energie- und Umwelttechnik
Prof. Dr.-Ing. H.-F. Hinrichs, Tel. 02043/37 87 16
Fax: 02043/378728, HFH@ktb-info.de

Ingenieurkreis Borken/Bocholt
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schoo
Tel. 02871 / 2155-938, Fax: 02871 / 2155-939
alfred.schoo@w-hs.de

Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
Dipl.-Ing. H. Rittenbruch
hg.rittenbruch@t-online.de

Ingenieurkreis Gelsenkirchen
Dipl.-Ing. M. Ruß, Tel. 0209/81 95 19
vdi.gelsenkirchen@nexgo.de

AK-Studenten und Jungingenieure
Christian Ullrich, Tel. 0209 / 601-3447
Christian.Ullrich@eon-engineering.com, www.suj-emr.de

AK Besichtigungen
Dipl.-Ing. Guido Turm
Tel. 02362/99 66 96, guido.turm@gmx.de

Schüler-Infotage
Dr.-Ing. Dierk Landwehr, Tel. 02365/49-4680
dierk.landwehr@evonik.com

VDI Ingenieurhilfe
Ing. (grad.) Claus Kügler, Tel. 0209/8 63 45
ick-ge@t-online.de

Nostalgisches Schwebevergnügen im Spezialfahrzeug „Kaiserwagen“

Freitag 07.07.13 11.00 - ca. 12.15 Uhr
Exkursion
Veranstalter: AK Bautechnik
Leitung: Holger Wilms
Referenten: Stadtführer(innen)
Ort: Vohwinkeler Straße 2, Gebäude
Schwebbahnstation, Wuppertal-Vohwinkel
Anfahrt individuell
Kosten: Die Teilnahme ist kostenlos
Maximale Teilnehmerzahl 14
Anm.: erforderlich per E-Mail an den Veranstaltungsleiter
Inf.:
Im Rahmen dieser Exkursion möchte ich Sie einladen die „Riepelträger“ näher kennenzulernen. Das statische System, die komplizierte Streckenführung mit den städtebaulichen Aspekten sowie die weiteren Konstruktionen sind nur wenige Themen die Sie erleben können. Nach dem Baubeginn im Sommer 1898 wurde die Schwebbahn 1997 unter Denkmalschutz gestellt. Zudem erfahren Sie von den ortskundigen und geschichtsfesten Stadtführerinnen und Stadtführern in historischen Kostümen bei einem nostalgischen Fahrvergnügen wie zu Kaisers Zeiten viel Wissenswertes über das historische und moderne Wuppertal. VDI-Mitglieder und Gäste sind herzlich willkommen!

Wiesmann Automannufaktur

Samstag 13.07.13 12.30 Uhr
Exkursion
Veranstalter: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
Ort: An der Lehmkuhle 87, Dülmen
Anreise: individuell
Anm.: unbedingt erforderlich bis zum 30.06.2013 bei
Dipl.-Ing. H. Rittenbruch, hg.rittenbruch@t-online.de
Die Teilnehmerzahl für die reservierte Führung ist begrenzt.
Inf.:
Wiesmann ist eine Manufaktur für puristische Sportwagen. Die exklusiven Fahrzeuge werden in Kombination aus zeitlosem Design und modernster Technik entwickelt und nach speziellen Kundenwünschen individuell von Hand gefertigt. Sehr sehenswert ist auch das Firmengebäude, dessen Dach die Form eines überdimensionalen Geckos - das Logo der Wiesmann Fahrzeuge - hat.

get together: Netzwerktreffen

Mittwoch 14.08.13 18.00 Uhr
Stammtisch
Veranstalter: Arbeitskreis Bautechnik
Leitung: Holger Wilms
Ort: Brauhaus am Ring, Kirchhellener Ring 80, Bottrop
Kosten: Die Speisen und die Getränke werden nicht
übernommen!
Anm.: per E-Mail erforderlich.
Inf.: Offener Stammtisch für alle neuen & alten VDI'ler und Gäste. Der Stammtisch soll neben den persönlichen Kontakten auch dazu dienen den Arbeitskreis zu beleben. Neben den fachlichen Themen (fächerübergreifend) soll auch das Familiäre nicht zu kurz kommen. Erfahrungsaustausch, gemeinsame Planung von Veranstaltungen. Bringen Sie Ihre Wünsche und Anregungen ein. Machen Sie mit und nutzen Sie die Vorteile des VDI.

Termine des Emscher-Lippe BV

Big Air Package im Gasometer Oberhausen

Samstag 24.08.13 13.00 Uhr
Besichtigung
Veranstalter: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
Ort: Gasometer Oberhausen
Anreise individuell
Anm.: unbedingt erforderlich bis zum 10.08.2013 bei Dipl.-Ing. H. Rittenbruch, hg.rittenbruch@t-online.de
Die Teilnehmerzahl für die Führung ist begrenzt.
Inf.: 18 Jahre nach der Verhüllung des Reichtages in Berlin und 14 Jahre nach der Abschlussinstallation „The Wall“ in Oberhausen (13.000 bunte Ölfässer) präsentiert Christo erneut im Gasometer Oberhausen ein außergewöhnliches Kunstprojekt. Sein „Big Air Package“ ist die größte bisher geschaffene Innenraumskulptur der Welt.

Nocturnus – Römertour bei Nacht

Samstag 14.09.2013 20.15 Uhr – ca. 21.30 Uhr
Exkursion
Veranstalter: Arbeitskreis Bautechnik
Leiter: Holger Wilms
Ort: Archäologischer Park, Xanten, Am Rheintor
Parkplatz des APX -
Anfahrt: individuell
Treffpunkt: 20.15 Uhr an der Hauptkasse
Anm. erforderlich beim AK-Leiter
Maximale Teilnehmerzahl 15
Inf. Im Rahmen dieser Exkursion möchte ich Sie einladen das „Hippodemi-sche Schema“ näher kennenzulernen. Kennzeichnend für römische Städte und Militärlager ist der Grundriss im Quadratsystem mit 2 Stadtachsen und einem zentralen Forum. Im Archäologischen Park Xanten sind zahlreiche Rekonstruktionen originaler Grundrisse der römischen Stadt Colonia Ulpia Traiana zu besichtigen. Nach Sonnenuntergang im Schein römischer Lampen erkunden wir das Nachtleben dieser Stadt. Lauern in den Gassen Gefahren? Welche Mythen gibt es? In den Wohnräumen erhalten Sie Einblick in das alltägliche Leben. Die Nachtführung findet bei jeder Witterung statt. Denken Sie an wetterfeste Kleidung und festes Schuhwerk.

IAA Internationale Automobil Ausstellung Frankfurt

Montag 16.09.13 06.00 Uhr
Exkursion
Veranstalter: AK Produktion und Logistik (P + L)
Kosten: Fahrt kostenlos per Reisebus, Eintrittskarten werden von Sponsoren zur Verfügung gestellt
Abfahrt: 06.00 Uhr vom Campus der Westfälischen Hochschule, August-Schmidt-Ring 10, Recklinghausen
Inf./Anm.: bei Prof. Dr.-Ing. Diethard Reisch
diethard.reisch@w-hs.de oder
beratung-reisch@t-online.de

Die IAA hat sich - in einem Umfeld stark rückläufiger Messen - weltweit sehr gut behauptet und ihre Position als die internationale Leitmesse der Mobilität gestärkt. Das aktuelle IAA-Motto lautet: „Die automobilste Show der Welt“ und zeigt sowohl Fortschritte bei alternativen Antrieben und Elektromobilität, bildet aber gleichzeitig auch die Erfolge bei den klassischen Antrieben und beim Leichtbau ab. Folgende Themenparks werden durch die internationalen Pkw-Hersteller und alle renommierten Zulieferunternehmen vorgestellt:

- Präsentation der gesamten Bandbreite an besonders umwelt- und klimafreundlichen Diesel-, Benzin-, Gas-, Elektro- und Hybridmodellen

- Wasserstoff- und SCR-Technologien
 - Höhere Effizienz und geringer Verbrauch und CO₂-Einsparung
 - Sicherheitstechnik, Fahrverhalten und Fahrerschulung
- Insgesamt kann die 65. IAA Pkw in Frankfurt/Main mit mehr Ausstellern, mehr Fläche, mehr Weltpremieren ein Ausrufezeichen für den Industriestandort Deutschland setzen.
Weitere Details über die Aussteller und die Themenparks sind im Internet zu erfragen.

Der hydraulische und dynamische Abgleich von Heizungs- und Klimaanlage - keine Zauberei, sondern gesunder Menschenverstand

Dienstag 17.09.13 17.30 Uhr
Vortrag
Veranstalter: AK Technische Gebäudeausrüstung
Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch Gladbeck
Am Wiesenbusch 2, Gladbeck.
Referent: Ludwig Soltysik
Industrievertretung Frese A/S, Düsseldorf
Inf. Durch den Einsatz der dynamischen Regelventile werden übliche Einstellarbeiten überflüssig, denn der Volumenstrom wird direkt eingestellt, sodass nur noch die Pumpen justiert werden müssen. Auf diese Weise lässt sich der Energiebedarf auf ein Mindestmaß senken. Ein weiterer Vorteil: Es ist keine zusätzliche Regelung erforderlich, wenn das System erweitert wird oder die Auslegungsdaten verändert werden.

Firma SETEX Hamminkeln-Dingden

Donnerstag 26.09.13 15.00-18.00 Uhr
Exkursion
Veranstalter: VDI AK Borken/Bocholt, AIW, REFA Verband
Inf.: Prof. Dr. Alfred J. H. Schoo, Alfred.Schoo@w-hs.de

Vorschau

Ordnungsgemäße Herstellung von oberflächennahen Erdbohrungen

Dienstag 15.10.2013 17.30 Uhr
Vortrag
Veranst.: AK Technische Gebäudeausrüstung
Referent: MBA Dipl. Geologe Andreas Hagedorn

Siemens Werk Duisburg

Donnerstag 17.10.13 16.00-18.00 Uhr
Fach-Exkursion
Veranstalter: Ingenieurkreis Borken/Bocholt
Inf./ Anm.: Prof. Dr. Alfred J. H. Schoo, Alfred.Schoo@w-hs.de

Deutsches Röntgen Museum

Samstag 19.10.13 10.00 Uhr
Veranst.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
Ort: Schwelmer Str. 41, Remscheid
Anreise: per Bus, ca.10.00 Uhr Abfahrt in Bottrop
Anm./Inf: unbedingt erforderlich bis zum 30.09.2013 bei Dipl.-Ing. H. Rittenbruch, hg.rittenbruch@t-online.de

Termine des Lenne BV

VDI Geschäftsstelle

c/o FH Südwestfalen

Haldener Straße 182, 58095 Hagen

Frau Uta Wingerath

Tel. 02331 18 25 39

Fax. 02331 18 25 41

E-Mail: lenne-bv@vdi.de

Geschäftszeiten: Mo.-Do. 8 - 15.30 Uhr

Fr. 8-13.45 Uhr

Vorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schlößer

Stellv. Vorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Fritz Mehner

Bezirksgruppe Iserlohn

Dipl.-Ing. V. Adebahr

Tel. 02374/74802, Fax. 02932/982410

Bezirksgruppe Lüdenscheid

Dipl.-Ing. Peter Eicker, Tel. 02353 / 3028

info@haerterei-eicker.de

AK Bautechnik

Dipl.-Ing. Helge Hauert

Tel. 02331/900575, Fax: 02331/900577

Arbeitskreis Frauen im Ingenieurberuf (FIB)

Dipl.-Ing. (FH) Annegret Köhler

Tel.: 02331-3060900

AK Ingenieur-Treff

Dipl.-Ing. Wolfram Althaus, Tel.: 02304/7 88 64

Fax: 02304/7 29 48

E-Mail: wolfram.althaus@ruhrnet-online.de

Arbeitskreis Kunststofftechnik

Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma

Tel. 02371/566-190, E-Mail ujma@fh-swf.de

Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik

Prof. Dr.-Ing. F. Mehner, Tel.: 02371/566-201

E-Mail: mehner@fh-swf.de

Arbeitskreis Produktionstechnik (ADB)

Dipl.-Ing. Franz Kleinschnittger, Tel. 02332/2327

franz.kleinschnittger@vaillant.de

AK Studenten und Jungingenieure (SuJ)

Dipl.-Wirt.-Ing. Dipl.-Ing. Ulrich Brunert

ulrich.brunert@gmx.de

AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Dipl.-Ing., Dipl.-Kfm. Christian Partes

christian.partes@gmx.de

AK Umwelttechnik

Dr. rer. nat. I. Grund, Tel. 0171/53 79 562

AK Vertriebsingenieure

Dipl.-Ing., Dipl.-Kfm. Christian Partes

christian.partes@gmx.de

Zwischen Theorie und Praxis - Technikerfahrung auf Großbaustellen der 50er bis 70er Jahre

Das Beispiel: Die Autobiografie des Schlossers Hubert Markmann

Mittwoch 03.07.13 19.00 Uhr

Vortrag

Veranstalter: LWL-Freilichtmuseum Hagen, Lenne BV

Referentin: Christiane Cantauw M.A., Geschäftsführerin der Volkskundlichen Kommission

Ort: Restaurant Museumsterrassen, LWL-Freilichtmuseum Hagen, Mäckingerbach, Hagen

Inhalt: Der Schlosser Hubert Markmann arbeitet in den Zeiten des Wirtschaftswunders auf Großbaustellen in ganz Deutschland. Seine Erfahrungen hielt er schriftlich fest. Anhand seiner Lebenserinnerungen geht Christiane Cantauw der Frage nach, welche Erlebnisse und Erfahrungen er mit den technischen Entwicklungen seiner Zeit in der praktischen Anwendung gemacht hat.

Netzwerktreffen der Frauen im Ingenieurberuf

Donnerstag 04.07.13 19.00 Uhr

Veranstalter: VDI-Lenne-BV AK Fib

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

Anm.: VDI-Geschäftsstelle

Stammtisch „Ing.-Treff“ VDI/VDE Hagen

Montag 08.07.13 18.00-21.00 Uhr

Veranstalter: VDI-Lenne-BV, Arbeitskreis Ing.-Treff

Leitung: Dipl.-Ing. Wolfram Althaus
Vertreter: Dipl.-Ing. Wolfgang Polhaus

Ort: Restaurant Ratskeller, Hagen, Rathausstr. 1

Anm.: sowie Absagen bitte an den AK-Leiter
Tel. 02304/78864

Inf.: Am 18.04.2013 fand das erste Stammtischtreffen statt. Die zahlreich erschienenen Mitglieder wünschten eine Weiterführung des Stammtisches in regelmäßigen Abständen, jeweils am 2. Montag zum Quartalsbeginn.

Netzwerktreffen der Frauen im Ingenieurberuf

Donnerstag 05.09.13 19.00 Uhr

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

Veranstalter: VDI-Lenne-BV, AK Fib

Anm.: VDI-Geschäftsstelle

Fallstricke im Arbeitsvertrag

Dienstag 10.09.13 19.00 Uhr

Veranstalter: VDI-Lenne-BV, Arbeitskreis Vertriebsingenieure

Leitung: Dipl.-Ing. Christian Partes VDI

Referent: Dr. Klaus-Georg Mock,
Rechtsanwälte Hefer Streppel Brück & Partner,
Hagen

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

Termine des Lenne BV

Anm.: VDI-Geschäftsstelle
 Inf.: Individuell ausgehandelte Arbeitsverträge für Vertriebsingenieure bergen oftmals ungeahnte Fallstricke – ob gewollt oder ungewollt: angefangen von komplizierten Berechnungen der Tantieme bis hin zu Wettbewerbsverboten nach dem Ausscheiden. Dr. Mock zeigt einige der Fallstricke auf und Lösungen diese zu umgehen.
 Dauer ca. 2 Stunden

Westfälische Bierbrauer in der Industrialisierung

Mittwoch 11.09.13 19.00 Uhr
 Vortrag
 Veranstalter: LWL-Freilichtmuseum Hagen, Lenne BV
 Referent: Dr. Karl-Peter Ellerbrock, Direktor der Stiftung Westfälisches Wirtschaftsarchiv
 Ort: Restaurant Museumsterrassen, LWL-Freilichtmuseum Hagen, Mäckingerbach, Hagen
 Inhalt: Neben einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Brauereitechnik wird Dr. Karl-Peter Ellerbrock den Schwerpunkt auf Biografien von Brauern in Westfalen legen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausstellen.

Fachexkursion nach Moskau & St. Petersburg

Sonntag-Sonntag 15.09.-22.09.13
 Kosten: Grundreisepreis 995,00 Euro
 Fachprogramm: (Änderungen vorbehalten)
 – Treffen im Komitee für Städtebau und Architektur der Regierung der Stadt St. Petersburg
 – Gespräch mit einem der Chefarchitekten der Stadt zum Thema „Bau- und Energietechnik“
 – Treffen im staatlichen Architekturbüro auf der Italienischen Straße, Thema „Konstruktion und Entwicklung“. Besuch einer aktuellen Baustelle
 – Besichtigung eines Wohnungsbaukomplexes auf der Steininsel und des Stella Maris-Wohnungsbauprojekt auf der Kreuzinsel
 Informationen: Teilnehmer des Fachprogrammes erhalten ein Teilnahmezertifikat
 Der Reisepreis schließt außerdem noch folgende Leistungen ein:
 – Linienflüge nach Moskau und zurück von St. Petersburg in der Touristenklasse
 – Alle Flughafen- und Flugsicherheitsgebühren sowie aktuelle Kerosinzuschläge
 – Flughafentransfer mit Gepäckbeförderung bei Ankunft und Abreise
 – Deutsch sprechende Reiseleitung
 – Zugfahrt von Moskau nach St. Petersburg im 1.Klasse 2-Bett Abteil
 – Übernachtungen in ausgesuchten 4* Hotels inklusive Frühstück
 – Unterbringung in Doppelzimmern mit Bad oder Dusche/WC
 – Fachprogramm gemäß Ausschreibung (Änderungen vorbehalten)
 – Reiserücktrittskostenversicherung
 – Reisepreiseicherungsschein
 – Reiseführer zur Reisevorbereitung

Bitte beachten Sie, dass die für die Einreise nach Russland eine Visumpflicht besteht!
 Weitere Informationen erhalten Sie in der VDI-Geschäftsstelle

Energieeffiziente Hallenbeheizung Fa. GoGaS

Dienstag 24.09.13 17.00 Uhr
 Vortrag und Besichtigung
 Veranstalter: VDI-Lenne-BV, AK Technische Gebäudeausrüstung
 Leitung: Dipl.-Ing. Christian Partes VDI
 Anm.: zwingend erforderlich bei VDI-Geschäftsstelle
 Treffpunkt: Dortmund – detaillierte Angaben erhalten Sie nach Anmeldung
 Dauer ca. 2 Stunden, max. 12 Teilnehmer.
 Programm: 17.00 Uhr Come Together mit Snack
 17.15 Uhr Vortrag über effiziente Hallenheizungen
 18.15 Uhr Besichtigung und Vorführung von Gasstrahler-Heizsystemen
 19.30 Uhr Ende und Heimreise
 Inf.: Fa. GoGaS präsentiert effiziente Hallenheizsysteme, die gegenüber konventionellen Gasstrahlerheizungen den Brennwert ausnutzen und damit einen erheblich höheren Wirkungsgrad haben.

Innovatives Heizen: Welche Heizung ist die richtige für Sie?

Donnerstag 26.09.13 18.00 - 21.15 Uhr
 Veranstalter: AK Umwelttechnik/ Volkshochschule Hagen
 Referent: Rudolf Lüneborg
 Ort: Villa Post, Wehringhauser Str. 38, Hagen
 Kurs: 5020
 Kosten: 4 UStd. / 14,- EURO
 Anm.: nur bei der VHS Hagen
http://www.hagen.de/web/de/webseiten/43vhs/43vhs_01/43VHS-01.html
 Inf.: Das Angebot an Heizsystemen ist groß und dadurch auch recht unübersichtlich. Es ist daher nicht immer leicht, sich für die passende und umweltfreundlichste Anlage zu entscheiden. Welche die richtige Heizung für Sie ist, erfahren Sie im Rahmen dieses Vortrags von dem Fachmann Rudolf Lüneborg, Firma Wärme und Solar, der langjährige Erfahrungen mit dem Einsatz von erneuerbaren Energien hat. Deshalb legt er seine Schwerpunkte nicht auf die reinen Verbrennungsanlagen mit Öl oder Gas, sondern auf die Alternative Holz-Pellets und ganz aktuell das Mikro-BHKW (Blockheizkraftwerke), die „stromerzeugende Heizungsanlage“. Vor- und Nachteile, Kombinierbarkeit mit einer Solaranlage und Wirtschaftlichkeit werden übersichtlich dargestellt und diskutiert. Dazu gibt es Informationen zu den aktuellen Förderprogrammen für die Investition in eine umweltfreundliche Technik. Darüber hinaus wird Herr Lüneborg das in letzter Zeit stark in die Öffentlichkeit gerückte Thema „Die Wärmepumpe für den Altbau“ sachlich und objektiv erklären.

Termine des Münsterländer BV

Geschäftsstelle:

Frau Ingrid Husmann

Mendelstr. 11, 48149 Münster

Tel. 0251/980-1209

Fax. 0251/980-1210

E-Mail: bv-muenster@vdi.de

www.vdi.de/bv-muensterland

Geschäftszeiten: montags: 17 - 19 Uhr
donnerstags 8 - 10 Uhr

Vorsitzender:

Dipl.-Ing. Michael Kein

stellv. Vorsitzender

Dr. Andreas Hoffknecht

AK Bautechnik

Dipl.-Ing. Günther Funke, Tel. 0176/56 33 09 01
BTB-Funke@gmx.de

AK Kunststofftechnik

Dipl.-Chem. W. P. Lauhus, Tel. 02507-5729-440
w.p.lauhus@t-online.de

AK Medizintechnik

Prof. Uvo Hölscher, Tel. 0251/83-62483
uvo.hoelscher@fh-muenster.de

AK Senioren

Dipl.-Ing. Harald Wegemann, Tel. 0251/86 60 16

AK Studenten und Jungingenieure

Dipl.-Ing. Lars Eversmann, Tel. 0163/3 44 88 11

AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Dipl.-Ing. P. Möllers, Tel. 0251/7 64 00-0
info@moellers-muenster.de

AK Umwelttechnik

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

Bezirksgruppe Beckum

Dipl.-Ing. W. Hempelmann, Tel. 02523/94 00 93
Fax: 02523/95 34 22, hempelmann@vdi-beckum.de
www.vdi-beckum.de

Bezirksgruppe Rheine

Dipl.-Ing. Hans. H. Schuldt, Tel. 05971/8 16 44
bg-rheine@vdi.de

VDI Ingenieurhilfe

Dipl.-Ing. R. Meisner, Tel. 02597/1799
ingenieurbuero@meisner.de
Dipl.-Ing. Jürgen Langhoff, Tel. 02522/6 09 69
langhoff-oelde@t-online.de
Dipl.-Ing. Bernhard Teigelkamp, 05971/66858
bernhard.teigelkamp@osnanet.de

Wasserwerk Haltern der Gelsenwasser AG

Freitag 05.07.13 12.30 Uhr

Exkursion

Veranstalter: Bezirksgruppe Beckum

Abfahrt: 12.30 Uhr Busbetrieb Willebrand, Beckumer
Straße 17, Oelde-Stromberg

Kosten: nur für Verzehr im Landgasthaus

Anm.: bis zum 21.06.13 beim Obmann oder Schriftführer
Inf.: Das Programm dauert ca. zwei Stunden und umfasst eine Einführung in die Gewinnung und Aufbereitung von Trinkwasser und einen Rundgang durch das Gelände und das Pumpenwerk. Je nach Wetterlage ist Schuhwerk, Kleidung und Regenschirm im Gepäck vorzusehen. Kaffee, Wasser und Gebäck sind im Programm enthalten. Im Anschluss an den Besuch im Wasserwerk werden wir in einem Landgasthaus im näheren Umkreis von Haltern einkehren.

Das Umweltmobil (UMO) des Kreises Steinfurt

Freitag 05.07.13 20.00 Uhr

Ingenieurrunde

Veranstalter: Bezirksgruppe Rheine

Ort: Transferzentrum für angepasste Technologien
(TaT), Rheine, Hovesaatstraße 6

Inf.: Im Rahmen der Ingenieurrunde wird das Umweltmobil des Kreises Steinfurt in allen Einzelheiten und ggf. mit dem einen oder anderen Experiment vorgestellt und diskutiert. Das UMO ist ein mobiler außerschulischer Lern- und Lehrort, der in variabler Ausstattung eingesetzt werden kann. Es beinhaltet eine Vielzahl von spannenden Experimenten zu nachhaltigen Wohn-, Bau- und Lebensformen sowie zur Umwandlung von Energie aus erneuerbaren Ressourcen. Durch den Einsatz dieses mobilen Experimentierzentrums z.B. an Schulen, in Ausbildungszentren usw. sollen zukünftige Generationen die Möglichkeiten und Herausforderungen erneuerbarer Energie kennenlernen.

Stammtisch der Hochschulgruppe

Donnerstag 11.07.13 19.00 Uhr

Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure

Kontakt: Eric Golbs, suj-muenster@vdi.de, 01525/ 3496305

Inf.: Offener Stammtisch für alle Studenten und Jungingenieure zum Netzwerken, Erfahrungsaustausch und Planung gemeinsamer Aktivitäten. Um eine kurze Nachricht wird gebeten.

Sicher in der schriftlichen Kommunikation: Geschäftskorrespondenz heute

Freitag 12.07.13 09.00-16.45 Uhr

Seminar

Veranstalter: Technische Akademie Ahaus/Münsterländer BV

Referent: Dr. Lars Sternberg

Ort: Technische Akademie Ahaus, Ahaus

Anm.: bis 05.07.13

Seminar: Nr. 137014001.

Kosten: für VDI Mitglieder 205,00 Euro

Inf./Anm.: www.taa-ahaus.de oder Tel. 02561/699-0
Nicole Gertz-Wilkes

Termine des Münsterländer BV

Gesprächskreistreffen

Donnerst. 25.07.13 15.30 Uhr
Veranstalter: AK Senioren
Ort: Pleister Mühle, Pleistermühlenweg 196, Münster
Anm.: Erwünscht bis 20.07.13 beim AK-Leiter
Inf.: Zu dieser Veranstaltung sind die Damen herzlich eingeladen

Allgemeine Gesprächsrunde

Freitag 02.08.13 20.00 Uhr
Ingenieurrunde
Veranstalter: Bezirksgruppe Rheine
Leitung: Dipl.-Ing.(FH) Hans-H Schuldt
Ort: Restaurant Hansa-Hof, Rheine
Osnabrücker Str. 273

Traditionelle VDI Pättkesfahrt

Samstag 03.08.13 13.00 Uhr
Exkursion
Veranstalter: Bezirksgruppe Beckum
Abfahrt: 13.00 Uhr ab Hindenburgplatz, Beckum.
Kosten: keine (außer: Verzehrkosten trägt jeder selbst)
Anm.: bis zum 25.07.13 beim Obmann oder Schriftführer
Wir planen einen Fahrrad Transportanhänger an zumieten. Hierzu ist eine frühzeitige Anmeldung erforderlich.
Inf.: Durch von Bauernhand geprägte Landschaft geht die Fahrt Richtung Herbern. Auf der Freitreppe des in einem englischen Landschaftspark verträumt liegenden Schlosses Westerwinkel starten wir zur Führung durch die Innenräume. Heute dominiert der Golfplatz die Umgebung von Schloss Westerwinkel, in der sich auch Wanderer und Radfahrer wohlfühlen. Nach einem Kaffeetrinken im „Gasthaus zum letzten Tee“ geht es zurück nach Drensteinfurt, um dort in einer gemütlichen Gaststätte einzukehren.

Stammtisch der Hochschulgruppe

Donnerstag 08.08.13 19.00 Uhr
Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure
Kontakt: Eric Golbs, suj-muenster@vdi.de, 01525/ 3496305
Inf.: Offener Stammtisch für alle Studenten und Jungingenieure zum Netzwerken, Erfahrungsaustausch und Planung gemeinsamer Aktivitäten. Um eine kurze Nachricht wird gebeten.

Besuch des WDR Studios

Mittwoch 14.08.13 13.00 Uhr
Vortrag / Führung
Veranstalter: AK Senioren
Ort: Mondstraße 144, Münster
Inf./ Anm: Diese Veranstaltung mit Damen ist ausgebucht (begrenzte Teilnehmerzahl).

„Wir erinnern uns“

Donnerstag 29.08.13 15.00 Uhr
Gesprächskreistreffen
Veranstalter: AK Senioren
Ort: Hohe Ward, Münster-Hiltrup
Anm.: Erwünscht bis 24.08.13 beim AK-Leiter

Bremsanlagen in Schienenfahrzeugen

Freitag 06.09.13 20.00 Uhr
Ingenieurrunde
Veranstalter: Bezirksgruppe Rheine
Referent: Dipl.-Ing. Frank Blumenthal, Fa. Windhoff
Ort: Restaurant Hansa-Hof, Rheine
Osnabrücker Str. 273

Inf.: Von Beginn der Eisenbahn-Entwicklung an ist eine zuverlässige und wirkungsvolle Bremsanlage für den sicheren Betrieb von entscheidender Bedeutung. Die wesentlichen Anforderungen wurden schon im 19. Jahrhundert benannt, über die Jahrzehnte weiterentwickelt und bilden noch heute die Grundlage in den aktuellen Normen. Deren Einhaltung wird in den umfangreichen Zulassungsverfahren überprüft.
In diesem Vortrag wird die besondere Aufgabenstellung der Bremsen in Schienenfahrzeugen erläutert. Die historische Entwicklung führt zu dem heute weltweit angewandten Grundprinzip der Druckluftbremse. Doch auch deren umfangreiche Weiterentwicklung mit unterschiedlichen Bauformen kann im Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) die notwendigen Bremsleistungen nicht alleine effizient bereitstellen. So sind im HGV mehrere Bremssysteme parallel im Einsatz – immer überwacht und im Notfall angesteuert durch moderne Zugsicherungssysteme.

Burnout - Prävention

Mi./Do. 11.09./12.09.13 09.00-16.45 Uhr
Seminar
Veranstalter: Technische Akademie Ahaus/Münsterländer BV
Referent: Günther Kuhlmann
Ort: Technische Akademie Ahaus, Ahaus
Anm.: bis 04.09.13
Seminar: Nr. 136527051
Kosten: für VDI Mitglieder 310,00 Euro.
Inf./Anm.: www.taa-ahaus.de oder Tel. 02561/699-0
Nicole Gertz-Wilkes

Stammtisch der Hochschulgruppe

Donnerstag 12.09.13 19.00 Uhr
Veranstalter: AK Studenten und Jungingenieure
Kontakt: Eric Golbs, suj-muenster@vdi.de, 01525/ 3496305
Inf.: Offener Stammtisch für alle Studenten und Jungingenieure zum Netzwerken, Erfahrungsaustausch und Planung gemeinsamer Aktivitäten. Um eine kurze Nachricht wird gebeten.

Termine des Münsterländer BV

Druckhausbesichtigung Verlag Aschendorff in Münster

Freitag 13.09.13 18.00 Uhr

Exkursion

Veranstalter: Bezirksgruppe Beckum

Abfahrt 18.00 Uhr Busbetrieb Willebrand, Beckumer-Str. 17, Oelde-Stromberg

Anm.: bis zum 30.08.13 beim Obmann oder Schriftführer

Inf. Der Aschendorff Verlag ist ein modernes Medien- und Dienstleistungshaus mit 280-jähriger Geschichte. Wir haben die Gelegenheit, den Druck der Tageszeitung „Westfälische Nachrichten“ zu verfolgen. Um dieses hochaktuelle Geschehen mit zu verfolgen, werden wir eine Führung um 19.30 Uhr wahrnehmen.

Führungsdauer ca. 1,5 Std.

Exkursion nach Bielefeld

Nach Bielefeld mit der Bahn (NRW-Ticket) ab Bahnhof Rheine

Samstag-Sonntag 14.09.-15.09.13 ca. 09.00 Uhr

Exkursion

Veranstalter: Bezirksgruppe Rheine

Leitung: Dipl.-Ing. (FH) Hans H Schuldt

Anm.: beim Obmann

Inf. Programm befindet sich noch in der Planungsphase. Angedacht sind: Besichtigung einer vollständig erhaltenen alten Wäschefabrik, eine Führung „Auf den Spuren der Geschichte“ beginnend mit der Sparrenburg von den Kasematten bis zum Turm (Blick über die Stadt), Westfälisches 2-Gang-Menü in der Sparrenburg und anschließendem Stadtrundgang. Natürlich bleibt ausreichend Zeit für geselliges Beieinander bei gemeinsamem Essen, z.B. in einem Brauhaus oder im Restaurant Glück und Seligkeit.

Rückkehr nach Rheine am 15.09. 18.46 oder 19.46 Uhr.

Zeit- und Selbstmanagement

Mi./Do. 18.09./19.09.13 09.00-16.45 Uhr

Seminar

Veranstalter: Technische Akademie Ahaus/Münsterländer BV

Referent: Günther Kuhlmann

Ort: Technische Akademie Ahaus, Ahaus

Anm.: bis 09.09.13

Seminar: Nr. 136525051

Kosten: für VDI Mitglieder 310,00 Euro.

Inf./Anm.: www.taa-ahaus.de oder Tel. 02561/699-0
Nicole Gertz-Wilkes

Besuch der Stadtwerke Münster GmbH

Donnerstag 26.09.13 15.00 Uhr

Vortrag

Veranstalter: AK Senioren

Ort: Hafenplatz 1, Münster

Anm.: Erwünscht bis 21.09.13 beim AK-Leiter

Inf.: Zu diesem Vortrag u. a. zur Energiewende sind die Damen herzlich eingeladen

Termine des BV Osnabrück-Emsland

Geschäftsstelle:

Postfach 42 28, 49032 Osnabrück

Telefon: (05 41) 25 86 94

Telefax: (05 41) 25 86 82

bv-osnabrueck-emsland@vdi.de

www.vdi.de/bv-osnabrueck

Vorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt

e.wisserodt@hs-osnabrueck.de

Stellv. Vorsitzender:

Dipl.-Ing. Hermann Rugen

hermann@rugen.net

Schatzmeister:

Dipl.-Ing. Heinz Schönwald

heinz.schoenwald@gaa-os.niedersachsen.de

Internetbeauftragte

Cornelia Lehmann, Cornelia.Lehmann@ingenieur.de

AK Agrartechnik

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt, Tel. 05404 / 9 58 09 90

e.wisserodt@hs-osnabrueck.de

AK Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Dipl.-Ing. Achim Lüssenheide, Tel. 0541/7 74 29

achim.luessenheide@ingenieur.de

AK Besichtigungen/Exkursionen

Wilhelm Deppe, Tel.: 05407/42 08, Fax. 05407/3 46 95 75

wilhelm.deppe@osnanet.de

Bezirksgruppe Grafschaft Bentheim/Emsland

Beauftragter für „Jugend und Technik“ und „Jugend forscht“

Dipl.-Ing. Heinrich B. Diekamp, Tel. 0591/4 95 19, ABDIE@t-online.de

AK Energietechnik

Dipl.-Ing. Jörg Kiel, joerg.kiel.vdi@t-online.de

AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT)

Prof. Dipl.-Ing. Norbert Pipereit,

Tel. 0541/44 41 87, n.pipereit@osnanet.de

AK Technische Logistik

Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode

Tel. 0541/9 69 29 47, w.bode@hs-osnabrueck.de

AK Industriekreis

Dipl.-Ing. Heinrich Bertke, Tel. 0541/1 21 42 26

heinrich.bertke@elster.com

AK Kunststofftechnik

Prof. Dr. rer. nat. Norbert Vennemann, Tel. 0541/80 23 90

n.vennemann@hs-osnabrueck.de

AK VDI/VDE Mess- und Automatisierungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Hoffmann, joerg.m.hoffmann@t-online.de

AK Produktionstechnik

Prof. Dr.-Ing. Dirk Rokossa, 05 41/9 69 21 95

d.rokossa@hs-osnabrueck.de

AK Projektmanagement

Dipl.-Ing. Andreas Paschke, andreas.paschke@roebling-plastics.com

AK Seniorenkreis und Ingenieurhilfe

Ing. Fritz Oberhage, Tel. 0541/4 63 48

AK Studenten und Jungingenieure (SUJ)

Studentensprecher Osnabrück

André Klekamp, a.klekamp@web.de

Studentensprecher Lingen

Klaus Kokenschmidt, koken@gmx.de

AK Technikgeschichte

Dipl.-Ing. Günter Gründel, Tel. 05404/26 41

guenter.gruendel@osnanet.de

AK Technische Gebäudeausrüstung

Dipl.-Ing. Thorsten Joormann, Tel. 0541/ 94 12-493

Joormann.thorsten@pbr.de

AK Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)

Prof. Dr.-Ing. Frank Helmus, Tel. 05407/ 8 13 91 80

f.helmus@hs-osnabrueck.de

AK Werkstofftechnik

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp, Tel. 0541/969 21 88

u.krupp@hs-osnabrueck.de

VDIni Club Ems-Vechte

Olaf Leppert, Leppert@zechgmbh.de

VDIni Club Osnabrück

Prof. Dr. Angela Hamann, a.hamann@hs-osnabrueck.de

Termine

SUJ-Stammtisch Lingen

Dienstag 09.07.13 20.00 Uhr
Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
Ort: Litfaß, Clubstr. 5, Lingen
Inf./Anm.: koken@gmx.de

SUJ-Stammtisch Osnabrück

Mittwoch 10.07.13 20.00 Uhr
Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
Ort: Grüner Jäger im Raum „Klausen“,
An der Katharinenkirche 1, Osnabrück
Inf./Anm.: a.klekamp@web.de

Zusammenkunft am runden Tisch

Donnerstag 18.07.13 16.00 Uhr
Leitung: Ing. Fritz Oberhage
Veranstalter: AK Seniorenkreis
Ort: Grüner Jäger, An der Katharinenkirche 1
Osnabrück

Termine des BV Osnabrück-Emsland

VDI/VDE- Stammtisch

Donnerst. 08.08.13 19.00 Uhr
 Veranstalter: BG Grafschaft Bentheim Emsland
 Ort: IT-Zentrum, Kaiserstr. 10 b, Lingen
 Inf./Anm.: Dipl.-Ing. Heinrich B. Diekamp, Tel. 0591/4 95 19
 oder ABDIE@t-online.de

AK-Stammtisch

Donnerstag 08.08.13
 Veranstalter: AK Technikgeschichte
 Ort: Parkhotel, Am Heger Holz, Osnabrück
 Inf./Anm.: Dipl.-Ing. Günter Gründel, Tel. 05404/26 41 oder
 guenter.gruendel@osnanet.de

SUJ- Stammtisch Lingen

Dienstag 13.08.13 20.00 Uhr
 Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
 Ort: Litfaß, Clubstr. 5, Lingen
 Inf./Anm.: koken@gmx.de

SUJ-Stammtisch Osnabrück

Mittwoch 14.08.13 20.00 Uhr
 Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
 Ort: Grüner Jäger im Raum „Klausur“
 An der Katharinenkirche 1, Osnabrück
 Inf./Anm.: a.klekamp@web.de

Zusammenkunft am runden Tisch

Donnerstag 15.08.13 16.00 Uhr
 Veranstalter: AK Seniorenkreis
 Leitung: Ing. Fritz Oberhage
 Ort: Grüner Jäger, An der Katharinenkirche 1
 Osnabrück

AK – Stammtisch

Donnerstag 22.08.13 17.00 Uhr
 Veranstalter: AK Arbeitssicherheit und Umweltschutz
 Ort: Grüner Jäger, An der Katharinenkirche 1
 Osnabrück
 Themen:
 - Absturzsicherung bei Dacharbeiten
 - Diskussionen zu Unfällen aus unserem Umfeld
 - Unterweisung durch die FASI
 - weitere Fragen, Wünsche, Anregungen
 - Thema / Themen für das Treffen im September
 Inf./Anm.: Dipl.- Ing. Achim Lüssenheide
 achim.luessenheide@ingenieur.de

Thermische Abfallbehandlungsanlage Salzbergen

Dienstag 03.09.13 17.30 Uhr
 Besichtigung
 Veranstalter: AK Energietechnik /AK Besichtigung
 Dauer: ca. 1,5 Stunden
 Treffpunkt: SRS Eco Therm GmbH, Neuenkirchner Str. 8.
 Salzbergen
 Fahrgemeinschaften können gebildet werden.
 Ablauf: Kurze Firmenpräsentation – Besichtigung der TAS.
 Die Anmeldung kann allerdings nur vorbehaltlich
 eines regulären störungsfreien Betriebes zum ge-
 planten Besuchstermin der TAS gemacht werden.
 Wir werden Sie eine Woche vorher informieren, ob
 der Besuchstermin stattfinden kann.
 Inf. Die SRS Eco Therm GmbH hat am Standort Salz-
 bergen die Aufgaben der thermischen Abfallbehandlung im Landkreis
 Emsland und der Energieversorgung für die H & R Chemisch-pharma-
 zeutische Spezialitäten GmbH übernommen. Die TAS der SRS Eco Therm
 GmbH ist eine moderne Müllverbrennungsanlage. Pro Jahr können hier
 rund 120.000 Tonnen Abfall verbrannt werden. Damit bietet die TAS Ent-
 sorgungssicherheit für etwa 300.000 Bürgerinnen und Bürger im Land-
 kreis Emsland. www.srs-ecotherm.de
 Anm.: Dipl.-Ing. Jörg Kiel, Tel. 05404/950070 oder
 j.kiel@kayser-filtertech.de

Kongress für den betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz in Wolfsburg

Veranstaltungshinweis des AK Arbeitssicherheit und Umweltschutz
 Donnerstag 05.09.13 09.00-17.00 Uhr
 Ort: Wolfsburg, CongressPark
 Inf./Anm.: www.lak-nds.net

SUJ- Stammtisch Lingen

Dienstag 10.09.13 20.00 Uhr
 Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
 Ort: Litfaß, Clubstr. 5, Lingen
 Inf./Anm.: koken@gmx.de

Fa. Corntec, Meppen und Stadt Haselünne

Mittwoch 11.09.13 07.00 Uhr
 Exkursion
 Veranstalter: BV Osnabrück-Emsland
 Treffpunkt: Parkplatz „Marktkauf“ Sutthausen (BAB-Abfahrt).
 Einstieg auch in Wallenhorst an der Haltestelle
 „Schulzentrum“.
 Zurück in Osnabrück ca. 18.30 Uhr
 Kosten: 20,00 Euro/Person. Darin sind enthalten: Fahrgeld,
 Führung und Versicherung. Bitte bei der Anmel-
 dung überweisen auf das Konto
 VDI BV Osnabrück-Emsland, Deutsche Bank AG,
 BLZ 265 700 24, Kto.-Nr 0605 535.
 Anm./Inf.: Wilhelm Deppe
 Tel.: 05407/ 42 08, Fax. 05407/ 3 46 95 75
 wilhelm.deppe@osnanet.de

Termine des BV Osnabrück-Emsland

Teilnehmerzahl: max.44 Personen.

Inf: Wir erleben Biogasanlagen in Theorie und Praxis. Fa. Corntec plant und errichtet Biogasanlagen, stellt ein Finanzierungskonzept auf, sorgt für die Abwicklung der Genehmigungsverfahren und gewährleistet mit seinen Spezialisten den reibungslosen Prozess innerhalb der Biogasanlage. Corntec stellt auch neue Kleinbiogasanlagen vor, die ganz ohne Mais auskommen. Wir besuchen Haselünne, eine alte Hansestadt im Emsland mit dem historisch gewachsenen Stadtbild und ihren Burmannshöfen.

SUJ- Stammtisch Osnabrück

Mittwoch 11.09.13 20.00 Uhr
Veranstalter: AK Studenten u. Jungingenieure
Ort: Grüner Jäger im Raum „Klausen“
An der Katharinenkirche 1, Osnabrück
Inf./Anm.: a.klekamp@web.de

IT-Strategien für Cloud-Anwendungen in der Logistik

Mittwoch 11.09.13
Veranstalter: AK -Technische Logistik
Inf./Anm.: Tel. 0541/969 38 52, Fax 0541/969 3670,
schaefer@ris-logis.net

21. Osnabrücker Logistiktag

Dienstag 17.09.13
Veranstalter: Hochschule Osnabrück, Fachbereich Logistik
Ort: Hochschule Osnabrück, Caprivistr. 30A, Osnabrück
Inf./ Anm.: Tel. 0541/9693852, Fax 0541/9693670,
schaefer@ris-logis.net

Zusammenkunft am runden Tisch

Donnerstag 19.09.13 16.00 Uhr
Veranstalter: AK Seniorenkreis
Leitung: Ing. Fritz Oberhage
Ort: Grüner Jäger, An der Katharinenkirche 1
Osnabrück

AK - Stammtisch

Donnerstag 19.09.13 17.00 Uhr
Veranstalter: AK Arbeitssicherheit und Umweltschutz
Themen: - Bericht vom Kongress „Gesünder Arbeiten in Niedersachsen“ in Wolfsburg
- Erfahrungen Arbeitssicherheit und ISO 9001ff., unsere Erfahrungen mit dem Auditor
- Arbeitssicherheit und Umweltschutz
- weitere Fragen, Wünsche, Anregungen
- Thema / Themen für das / die nächsten Treffen
Ort: Grüner Jäger, An der Katharinenkirche 1
Osnabrück
Inf./Anm.: Dipl.- Ing. Achim Lüssenheide
achim.luessenheide@ingenieur.de

Norddeutscher Materialflusstag

in Kooperation mit den Universitäten Hannover und Oldenburg sowie der Spedition Heinrich Koch

Donnerst. 26.09.13 10.00 Uhr
Veranstalter: AK Technische Logistik
Ort: Hotel Busch-Atter, Eikesberg 51, Osnabrück
Inf./ Anm.: Tel. 0541/969 38 52, Fax: 0541/969 3670 oder
schaefer@ris-logis.net

Vorschau

Fahrradfabrik DerbyCycle/Kalkhoff, Cloppenburg

Dienstag 05.11.13 09:40 Uhr
Exkursion
Veranstalter: BV Osnabrück-Emsland
AK Besichtigungen/Exkursionen
Achtung ! Die Fahrt ist ausgebucht. Es wird eine Warteliste geführt.
Treffpunkt: Hauptbahnhof Osnabrück, Schalterhalle
Zurück in Osnabrück ca. 17:00 Uhr.
Anmeldung: Wilhelm Deppe
Tel.: 05407/ 42 08, Fax. 05407/ 3 46 95 75
wilhelm.deppe@osnanet.de
Informationen: Wir besuchen mit Derby Cycle die, am Umsatz gemessen, größte Fahrradfabrik in Deutschland und einen mit fünf eingeführten Marken führenden Hersteller Europas. Derby Cycle hat große Kompetenz auf dem Gebiet der E-Bikes und Pedelecs.
www.derby-cycle.com
Max. Zahl der Teilnehmer 20 Personen.
Für Hin- und Rückfahrt benutzen wir die Nordwestbahn.

Termine des Westfälischen BV

Geschäftsstelle: c/o FH Südwestfalen

Haldener Straße 182, 58095 Hagen

Frau Uta Wingerath

Tel.: 02331/18 25 39, Fax: 02331/18 2541

Mo.-Do. 8 - 15.30 Uhr, Fr. 8-13.45 Uhr

bv-westfalen@vdi.de

Vorsitzender

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Opländer

Tel. 0231/41 02 78 00, jan.oplaender@wilo.com

stellv. Vorsitzender

Dipl.-Ing. Manfred Pohl, Tel. 0231/46 90 42

manpo@gmx.de

Schatzmeister

Dipl.-Ing. Wolfgang Brose, 0231/48 35 31

wolfgang_brose@vodafone.de

AK Bautechnik

Prof. Dr.-Ing. A. Ötes, Tel. 0231/755-2077

tragkonstruktionen.bauwesen@udo.edu

AK Besichtigungen und Exkursionen

Dr.-Ing. habil. H. Lorenz, Tel. 0231 / 77 12 45, DocHLorenz@aol.com

Prof. Dr.-Ing. Peter Neumann, Tel. 0231/46 17 88

Peter.Neumann@hs-bochum.de

AK Energie - und Umwelttechnik (EUT)

Dipl.-Ing. Jürgen Poller, Tel. 02301/ 91 44 62, Fax: 914463,

juergen.poller@t-online.de

AK PLM Product Lifecycle Management und Simulation

Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann, Tel: 0231 9112-322

Thomas.Strassmann@fh-dortmund.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Brose, 0231/48 35 31, wolfgang_brose@vodafone.de

AK Jugend und Technik (Jutec)

Dipl.-Ing. J. Poller, s. AK EUT, Helmut Hartel, helmut.hartel@web.de

VDIni-Club

Dr.-Ing. Ruth Kaesemann, ruth.kaesemann@fh-dortmund.de

Dipl.-Ing. Andreas Rösing, andreas.roesing@wilo.com

AK Produktion und Logistik (GPL)

Dipl.-Ing. Klaus Schwettmann, Tel.: 0231/9767-6714

schwettmann@integral.de

AK Studenten u. Jungingenieure (suj)

Dipl.-Ing. Marko Kirschner, Tel. 0231/7554859, kirschner@isf.de

Matthias Wiemers, matthias.wiemers@tu-dortmund.de

AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

Werner G. Steden, kontakt@tga-steden.de

Wilhelm Ploetz, wilhelm.ploetz@oplaender.de

AK Technikgeschichte (TG)

Dr.-Ing. Dr. phil. H. Herbst, 02302/ 42 46 64, herbst.hartmut@unityox.de

Prof. Dipl.-Ing. O. Rohde, 0231/ 46 44 01, rohdedo@t-online.de

Bezirksgruppe Hamm-Soest

Dipl.-Ing. M. Scheffler, 02381/40 08 36, manfredscheffler@gmx.de

VDI Ingenieurhilfe

Dipl.-Ing. Friedel Herting, 02924/20 69, P-G-H@t-online.de

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 03.07.13 13.15-18.00 Uhr

Veranstalter: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18
Dortmund

Vortrag

Es erfolgt eine separate Einladung

Montag 08.07.13 18.00 Uhr

Veranstalter: Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung

Referent: N.N.

Ort: Hotel Drees-Consul, Hohe Straße 107, Dortmund

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 10.07.13 13.15-18.00 Uhr

Veranstalter: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18
Dortmund

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 17.07.13 13.15-18.00 Uhr

Veranstalter: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18
Dortmund

Ingenieur-Stammtisch

Donnerstag 18.07.13 19.00 Uhr

Veranstalter: Bezirksgruppe Hamm-Soest/VSI

Ort: Restaurant Zunft-Stuben, Oststraße 53, Hamm

Anm.: Nicht erforderlich

Ingenieur-Stammtisch

Donnerstag 15.08.13 19.00 Uhr

Veranstalter: Bezirksgruppe Hamm-Soest/VSI

Ort: Restaurant Zunft-Stuben, Oststraße 53, Hamm

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 04.09.13 13.15-18.00 Uhr

Veranstalter: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18
Dortmund

Orgelbauunternehmen Gebr. Stockmann in Werl

Donnerstag 05.09.13 16.00 Uhr

Besichtigung

Veranstalter: Bezirksgruppe Hamm-Soest/VSI

Ort: Schützenstraße 6, Werl

Anm.: Unbedingt erforderlich bis 17.08.13 beim Obmann
der BG. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

Inf.: Das erfolgreiche Familienunternehmen besteht bereits seit 123 Jahren. Die Teilnehmer werden über die Kunst des traditionellen Orgelbaus am Beispiel eines kurz vor der Auslieferung befindlichen Instruments informiert.

Termine des Westfälischen BV

Vortrag

Es erfolgt eine separate Einladung

Montag 09.09.13 18.00 Uhr
Veranstalter: Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung
Referent: N.N.
Ort: Hotel Drees-Consul, Hohe Straße 107, Dortmund

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 11.09.13 13.15-18.00 Uhr
Veranstalter: AK Jutec
Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18 Dortmund

Zur Entwicklung von Ingenieur und Proletariat

Montag 16.09.13 18.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Hartmut Knittel, TECHNOSEUM, Mannheim
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 18.09.13 13.15-18.00 Uhr
Veranstalter: AK Jutec
Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18 Dortmund

Technikprojekte im Wissenschaftsgarten

Mittwoch 25.09.13 13.15-18.00 Uhr
Veranstalter: AK Jutec
Ort: Physikraum Gymnasium, Schweizer Allee 18 Dortmund

Weitere Termininformationen siehe www.vdi.de/bv-westfalen unter Veranstaltungen

Vorschau

200 Jahre Völkerschlacht

Montag 07.10.13 18.00 Uhr
Vortrag
Veranstalter: Bochumer BV, Westfälischer BV, Fachhochschule Dortmund und TFH Georg Agricola
Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, Witten
Ort: TFH Georg Agricola, Herner Straße 45, Bochum
Inf.: herbst.hartmut@unitybox.de, Tel. 02302/42 46 64

Der Westfälische Bezirksverein gratuliert zum „runden“ Geburtstag

85 Jahre

19. August Ing. Wolfgang Delmare, Lippetal
30. August Dipl.-Ing. Wilfried Schmidt, Dortmund

75 Jahre

27. Juli Dipl.-Ing. Horst Meininghaus, Dortmund
11. September Ing. (grad.) Jürgen Jaschinski, Unna
15. September Dipl.-Ing. Wilhelm Hennecke, Lippetal
17. September Horst Pälmer, Soest

70 Jahre

29. August Dr.-Ing. Ulrich Neumann, Dortmund

65 Jahre

18. September Ing. (grad.) Klaus Hütker, Dortmund
19. September Dipl.-Ing. Erwin Lohsträter, Hamm

60 Jahre

08. Juli Ing. (grad.) Werner Backs, Arnsberg
23. August Dipl.-Ing. Thomas Weise, Dortmund
24. August Dr. rer. soc. Norbert Jesse, Dortmund
24. August Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch, Dortmund
01. September Dipl.-Ing. Ulrich Laumeier, Dortmund
01. September Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Schindler, Bergkamen
19. September Dipl.-Ing. Josef Leber, Soest



Mit Heinrich Grothaus verliert der Münsterländer Bezirks-

Münsterländer Bezirksverein Trauer um Heinrich Grothaus

verein seinen langjährigen Vorsitzenden, der sich mehr als 50 Jahre im VDI außerordentlich engagiert hat. Die Zeit seines Vorsitzes von 1982 bis 1996 hat den Bezirksverein nachhaltig geprägt. Seine weitere ehrenamtliche Tätigkeit im Vorstand setzte er bis zum Februar dieses Jahres fort und stand dem BV mit seinem Rat zur Verfügung.

Sein besonderes Interesse galt der Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Münster und

der Förderung Studierender in den Ingenieurwissenschaften. Auf seine Initiative hin wird seit 1985 in jedem Jahr der „Förderpreis für ausgezeichnete Abschlussarbeiten“ an der FH Münster verliehen. Für die VDI Ingenieurhilfe e.V., Düsseldorf war Heinrich Grothaus 19 Jahre Mitglied des Kuratoriums und davon 12 Jahre bis 2005 dessen Vorsitzender.

Heinrich Grothaus hat mit seinem Engagement für die Ingenieure große Anerkennung

erworben und wurde dafür mit der Ehrenmedaille und dem Ehrenzeichen des VDI ausgezeichnet. Sein ehrenamtliches und gemeinnütziges Engagement wurde mit dem Bundesverdienstkreuz gewürdigt. Bis in dieses Jahr hinein haben wir im Münsterländer Bezirksverein seinen Rat sehr geschätzt. Wir verlieren mit ihm einen großartigen Freund.

Heinrich Grothaus wird uns immer in bester Erinnerung bleiben.

Münsterländer Bezirksverein Wärmedämmung im Blick

Der Münsterländer Bezirksverein zeichnet jährlich auf seiner Mitgliederversammlung besonders gute, praxisorientierte Abschlussarbeiten der Fachhochschule Münster mit dem VDI Förderpreis aus. „Mit der Preisverleihung wollen wir zum einen junge Ingenieure der Fachhochschule Münster fördern, aber auch auf die Ingenieurwissenschaften und ihre guten beruflichen Perspektiven aufmerksam machen“, erklärt Dipl.-Ing. Michael Kein, der Vorsitzende des Münsterländer Bezirksvereins, anlässlich der Preisverleihung am 20. März 2013 in Münster.

In diesem Jahr erhielt Martin Lenting den diesjährigen VDI Förderpreis. Er hat sich in seiner Bachelorarbeit „Wärmetechnische Berechnungen zur Beurteilung eines infrarotreflektierenden Wärmesystems“, die von Prof. Dr.-Ing. Martin Homann, Fachbereich Bauingenieurwesen, Labor für Bauphysik, betreut wurde, mit der Wärmedämmung in Gebäuden auseinander gesetzt.

Die Wärmedämmung von Gebäuden ist heute ein wichtiges



Für seine ausgezeichnete Bachelorarbeit erhielt Martin Lenting (l.) vom Vorsitzenden des Münsterländer VDI, Michael Kein, den VDI Förderpreis 2013.

Element beim Neubau oder der Modernisierung von Häusern, um Energie einzusparen und die CO₂-Emissionen zu senken. Dabei bereiten die hohen Anforderungen der Energieeinsparverordnung den Hausbesitzern und Architekten schon mal Kopfzerbrechen, wenn immer dickere Dämmmaterialien verbaut werden müssen und damit die Nutzfläche geringer und die Gestaltungsspielräume für die

Architekten kleiner werden. Immer wieder gibt es auch Probleme mit feuchten Wänden oder mit Pilz- und Algenbefall, wenn die Dämmstoffe nicht fachgerecht angebracht werden oder falsch geplant wurde. Als Alternative für diese konventionellen Dämmstoffe, die im Winter den Wärmetransport aus dem Haus hinaus verhindern und im Sommer nur wenig Wärme ins Haus

eindringen lassen, wurden infrarotreflektierende Wärmedämmsysteme entwickelt. Sie reflektieren mehr als 90 Prozent der Wärmestrahlung und die Wärme bleibt dann im Raum oder gelangt im Sommer gar nicht erst ins Haus. Diese Dämmmaterialien sind in der Regel erheblich dünner als die konventionellen.

Die Güte der Wärmedämmstoffe lässt sich anhand ihres Wärmedurchgangswiderstands bewerten. Diese Kennzahl lässt sich aus gemessenen Werten und Eigenschaftsparametern berechnen. Genau dieses hat Martin Lenting in seiner Bachelorarbeit für einige infrarotreflektierende Wärmedämmsysteme vorgenommen. Dabei zeigte es sich, dass sie nicht die wärmetechnischen Eigenschaften der konventionellen Dämmstoffe erreichen. Sie können aber eine sinnvolle Ergänzung sein. Lenting konnte nachweisen, dass eine beidseitig angeordnete ruhende Luftschicht benötigt wird, damit die Strahlungsreflektion auch wirkungsvoll genutzt werden kann.

Münsterländer Bezirksverein Neu im Vorstand



**Dr. Andreas Hoffknecht,
der neue stellvertretende
Vorsitzende**

In der Jahresmitgliederversammlung des Münsterländer BV wurden drei Posten im Vorstand neu beziehungsweise wieder besetzt. Nachdem Dr. Lothar Jandel sechs Jahre als Vorsitzender und 4 Jahre als stellvertretender Vorsitzender im geschäftsführenden Vorstand des BV aktiv war, hat er

aus berufliche Gründe seinen Posten zur Verfügung gestellt. Als sein Nachfolger konnte Dr. Andreas Hoffknecht, der technische Geschäftsführer der Stadtwerke Münster, gewonnen werden. Der promovierte Physiker war, bevor er nach Münster kam, technischer Leiter der Stadtwerke Osnabrück AG.

Dr. Jandel wird dem Vorstand weiterhin beratend zur Seite stehen. Der BV Vorstand hat beschlossen, den Vorstand um den Bereich Technik und Wirtschaft zu erweitern, in dem die Themen und Kontakte, die im Forum Industrie konkret aufgebaut werden, gebündelt werden sollen. Dr. Jandel hat sich bereit erklärt, sich für diesen Bereich zu engagieren. Auf den dritten Posten „Obmann für Veranstaltungen“ wurde Dipl.-Ing. Carsten Kondermann wieder gewählt.

Münsterländer Bezirksverein Münsterländer BV trauert um Olaf Schneider



Der Münsterländer Bezirksverein trauert um seinen langjährigen Schatzmeister, Dipl.-Ing. Hermann-Olaf Schneider, der bei einem tragischen Verkehrsunfall am 22. März 2013 ums Leben kam.

Nach seinem Studium an der TU Berlin hat Olaf Schneider seinen Berufsweg in der Bauwirtschaft gewählt. Hier wirkte er bis zu seinem Ruhestand an

vielen Großprojekten des Ingenieurbaus in der Angebotsbearbeitung maßgeblich mit. Seine ehrenamtliche Tätigkeit im VDI begann er im Münsterländer BV als stellvertretender Schriftführer in den 1980er Jahren.

Seit 1998 war er bis zuletzt im geschäftsführenden Vorstand als Schatzmeister tätig. Durch die umsichtige Ausübung seines Amtes hat sich Olaf Schneider viel Anerkennung im Bezirksverein erworben. In Anerkennung seiner Verdienste wurde er mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet.

Der Münsterländer Bezirksverein hat mit Olaf Schneider einen guten Freund und treuen Mitarbeiter verloren. Wir werden ihn stets in guter Erinnerung behalten.

Münsterländer Bezirksverein Hochschulgruppe Steinfurt auf der Hannover Messe

Die Steinfurter Hochschulgruppe hat dieses Jahr wieder eingeladen, sich über Technik und Karriere auf der Hannover Messe zu informieren. 30 Studenten sind der Einladung gefolgt und erlebten von Donnerstag auf Freitag (11./12. April) eine spannende Exkursion.

Früh morgens in Steinfurt gestartet, erkundigte man sich den ganzen Tag über bei den Ausstellern, lauschte Vorträgen oder bewunderte Innovationen. Auch Fragen in Sachen Karriere konnte nachgegangen werden.

Die Messe bot jedem Studenten Abwechslung. Gegen Abend endete die Ausstellung und das Bundesnetzwerk der VDI Studenten und Junginge-



**Technik begeisterte Studenten am Freitagmorgen vor der
Selbstfahrspritze auf der Teststrecke von Amazone in
Hasbergen-Gaste**

niere lud zum gemeinsamen Ausklang ein. Dieser Ausklang bot die Möglichkeit, neue Kontakte zu knüpfen und den interessanten, aber anstrengenden Tag Revue passieren zu lassen,

bis man schließlich zur Rast in die Herberge einkehrte. Mit der Rückfahrt am Freitag endete die Technikexkursion vorerst noch nicht. Der Bus hielt in Hasbergen-Gaste. Dort

erwartete die Gruppe eine Besichtigung des Amazonen Werks. Der für Marketing und Kommunikation verantwortliche Matthias Beuke begrüßte uns herzlich, stellte uns das Unternehmen vor und referierte über Einstiegsmöglichkeiten. Er führte durch Produktion und das weltweite Ersatzteillager. Ein Beispiel für die Technik von Amazone konnte auf der Teststrecke begutachtet werden. Den Abschluss der gesamten Fahrt bildete ein Besuch der Kantine, wo die letzten Fäden zum Netzwerk geknüpft wurden und die Ereignisse der zwei Tage noch einmal ausgiebig diskutiert werden konnten.
Autor: Gerrit Feldkamp, VDI Hochschulgruppe Steinfurt

Netzwerk „Frauen im Ingenieurberuf“ auf der Hannover Messe

Für die diesjährige Gestaltung des Messestandes auf der Hannover Messe für das Netzwerk „Frauen im Ingenieurberuf“ war in diesem Jahr der Lenne Bezirksverein verantwortlich. Das Netzwerk „Frauen im Ingenieurberuf“ (fib) des VDI ist mit über 10.000 Frauen das größte europäische Ingenieurinnen-Netzwerk. Es hat sich zur Aufgabe gemacht, die Interessen der Ingenieurinnen in der Öffentlichkeit und im Berufsleben zu vertreten. Darüber hinaus verfolgt das Netzwerk bundesweit gesellschaftspolitische Ziele wie die Vertretung von Ingenieurinnen in Politik und Gesellschaft oder die Steigerung der Attraktivität des Ingenieurberufs bei jungen Frauen.

Auf der Hannover Messe wurden Exponate, die von talentierten Ingenieurinnen entwickelt wurden, ausgestellt. Diese präsentierten ihre Kompetenz und Innovationsstärke einem breiten Fachpublikum.

Über einen Wettbewerb waren Patente, Entwicklungen, Erfindungen, Dissertationsthemen oder Großprojekte gesucht worden, die das Besondere, Überraschende, Professionelle oder Kreative von Ingenieurinnen und ihren Leistungen zeigen.

Am diesem Wettbewerb hatten sich zahlreiche Ingenieurinnen und ihre Teams beteiligt. „Wir bedanken uns für die vielen facettenreichen Bewerbungen“, sagte Dipl.-Ing. (FH) Annegret Köhler, Projektleiterin und Ar-



Am VDI-Stand überreichte die Vorsitzende des Netzwerkes Frauen im Ingenieurberuf Prof. Dr.-Ing. Burghilde Wieneke-Toutaoui (l.) die Preise zusammen mit der Arbeitskreisleiterin Dipl.-Ing. (FH) Annegret Köhler (r.) an Sophia Wagner (2. von links), Irina Mues (mitte) und Nirugaa Natkunarajah (2. von rechts)

beitskreisleiterin im Lenne BV. Der Vorstand des Netzwerkes hatte drei Exponate benannt, die auf dem Messestand ausgestellt wurden. Entscheidungskriterien waren die Art, wie ein Problem auf kreative, technische Art und Weise gelöst wurde, die Anschaulichkeit und die gesellschaftliche Relevanz des Exponats.

Über die Platzierung entschied dann das Fachpublikum auf der Hannover Messe 2013.

Die Preisträgerinnen, Freia Irina Mues von der Fachhochschule Südwestfalen, Sophia Wagner von der Hochschule Ulm und Nirugaa Natkunarajah M. Sc. von der Universität Siegen, präsentierten ihre Projekte auf dem Stand des VDI auf einem speziell für die Exponate angefertigten Modell und standen den Besuchern für unzählige Fragen zur Verfügung.

Im Konkreten ging es bei Iri-

na Mues um ein nachhaltiges LED-Beleuchtungssystem. Ausgangspunkt ist, dass sich in der Beleuchtung die Spektren des Lichts auf die Leistungsfähigkeit, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen auswirken. Die Beleuchtung wirkt sich umso positiver auf die Menschen aus, je mehr sie dem natürlichen Sonnenlicht entspricht. Prof. Dr. Ing. Friedhelm Schlösser, Vorsitzender des Lenne BV, freute sich insbesondere über die Nominierung der Preisträgerin der Fachhochschule Südwestfalen. „In der Region Südwestfalen liegt großes Potenzial für innovative Entwicklungen“, so Prof. Schlösser.

Sophia Wagner entwarf im Rahmen ihrer Bachelorarbeit ein System zur Wasserdeseinfektion mittels Ultraschall und UV-Licht.

Nirugaa Natkunarajah ent-

wickelte eine automatische Demontageanlage zum Recycling großer Li-Ionen-Batterien, welche in der Zeit der Antriebe mit alternativen Energieträgern eine immer größerer Bedeutung erhalten.

Sophia Wagner von der Hochschule Ulm konnte sich schließlich gegen die starke Konkurrenz durchsetzen! Sie darf an dem nächsten Kongress der Frauen im Ingenieurberuf 2014 in Nürnberg kostenlos teilnehmen.

Auf der TalkING-Bühne am VDI-Stand überreichte die Vorsitzende des Netzwerkes Frauen im Ingenieurberuf, Prof. Dr.-Ing. Burghilde Wieneke-Toutaoui, zusammen mit der Arbeitskreisleiterin, Dipl.-Ing. (FH) Annegret Köhler, die Preise. Wir gratulieren allen Gewinnerinnen, wünschen ihnen viel Spaß damit und freuen uns auf die nächsten Erfindungen!



Der Messestand

Instandhaltung – ein Faktor in der Produktion

Einmal im Jahr lädt der VDI-Industriekreis in Kooperation mit dem VDE Fach- und Führungskräfte regionaler Industrieunternehmen zu einer Veranstaltung ein. Ziel ist es, aktuelle Themen der betrieblichen Praxis zu diskutieren, Erfahrungen auszutauschen, Kontakte herzustellen und gemeinsames Lernen zu ermöglichen.

Für das diesjährige Treffen hatte das Werk für Pkw-Querlenker der Firma ZF Friedrichshafen AG in Diepholz die Rolle als Gastgeber übernommen. Mit dem Thema „Modernes Instandhaltungsmanagement heute“ wurde die Instandhaltung in den Vordergrund gestellt. Ihre Bedeutung wird immer wichtiger, um den reibungslosen Ablauf der Produktion zu gewährleisten. „Sie wird

zu einem wichtigen Faktor bei der wirtschaftlichen Fertigung und ist eine wesentliche Voraussetzung für die maximale Anlagenverfügbarkeit“, schilderte Andreas Temmen von ZF den inhaltlichen Schwerpunkt der Veranstaltung. Zudem wurden der TPM-Ansatz (Total Productive Maintenance), die vorbeugende Instandhaltung und die Möglichkeiten des Einsatzes externer Dienstleister erörtert. Der im Werk erfolgreich eingeführte TPM-Ansatz wurde vorgestellt und der Prozess der Zertifizierung verdeutlichte den Gästen, dass das Werk erhebliche Anstrengungen und Investitionen unternommen hat, um ein hohes Niveau zu erreichen und zu erhalten. Die angestoßenen Prozesse und Innovationen wurden beim Rundgang in Gruppen durch

alle Werksbereiche an Praxisbeispielen erläutert. Intensive Diskussionen zeigten den Organisatoren, dass sie mit dem Thema einen Volltreffer gelandet hatten. Besonders punkten konnten Werksleiter Johannes Tabor und sein Team beim Thema „Anlagenverfügbarkeit“. Sie misst die maximale Auslastung aller Betriebsmittel.

Vorträge der Firmen Grimme, Landmaschinenfabrik GmbH & Co.KG, Damme sowie des Instandhaltungsdienstleisters Fa. Piepenbrock, Osnabrück, boten jeweils spezifische Informationen zum Tagungsthema. Allen Gästen wurde deutlich, dass die Ansprüche an die Instandhaltung in den letzten Jahrzehnten deutlich gestiegen sind und sich das Profil des Instandhalters vom „Schmiermaxen“ früherer Jahrzehnte

seit etwa zwanzig Jahren zum Fachexperten in Elektronik und Mechanik gewandelt hat. Ebenso sind moderne Unterstützungsprozesse notwendig, um Ersatzteilbevorratung, Reparaturhistorien und Kennzahlen der Produktionsmaschinen effektiv zu managen.

Die Veranstaltung des VDI wurde von den Gästen aus dem Osnabrücker Land, Süoldenburg und der Region am Dümmer See als äußerst gelungen empfunden. Der Leiter des VDI-Industriekreises, Herr Heinrich Bertke, bedankte sich ganz herzlich beim Gastgeber ZF und sprach insbesondere den Mitorganisatoren Andreas Temmen und Johannes Tabor ein großes Lob als gute Gastgeber aus.

Dipl. Ing. Heinrich Bertke, Leiter des VDI-Industriekreises

VDI-GEU

Trauer um Dipl.-Ing. Rüdiger Wolfertz

Der langjährige Geschäftsführer der VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (VDI-GEU), Dipl.-Ing. Rüdiger Wolfertz, der erst im Frühjahr 2012 nach 32 verdienstvollen Jahren in den Ruhestand verabschiedet worden war, ist über die Osterfeiertage 2013 verstorben.

Die Arbeitskreisleiter der VDI-GEU möchten an einige Stationen seines Wirkens erinnern. Seine Laufbahn begann Rüdiger Wolfertz 1980 als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Kommission Lärmminde- rung. 1990 übernahm er die Geschäftsführung der VDI-Koordinierungsstelle Umwelttechnik (VDI-KUT). Mit dem Kompetenzfeld „Betrieblicher Umweltschutz und Umweltmanagement (KfBU)“ baute er seit 1999 konsequent und zielgerichtet die ehrenamtliche Struktur als Grundlage für die fachliche Arbeit in sechs Bereichen auf. Auch das Gebiet

„Arbeitsschutz/Arbeitssicherheit“ konnte er in Kooperation mit dem Verband Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) erfolgreich im VDI verankern. In den Bezirksvereinen baute Rüdiger Wolfertz ein flächendeckendes Netzwerk von Umwelttechnik-Arbeitskreisen auf, um die an Umwelttechnik interessierten Mitglieder und die Öffentlichkeit vor Ort effektiv erreichen und betreuen zu können.

Die Wiedervereinigung stellte den Aufbau von VDI-Bezirksvereinen mit ihren Arbeitskreisen in den neuen Bundesländern vor besondere Herausforderungen. Hier initiierte er Partnerschaften zwischen Obleuten aus den alten und den neuen Bundesländern. Ab 2004 betreute die VDI-KUT unter seiner Leitung zusätzlich die Obleute

der Arbeitskreise Energietechnik und Verfahrenstechnik.

Im Jahr 1997, ein Jahr nachdem die Arbeitskreisleiter der Umwelttechnik-Arbeitskreise in Osnabrück getagt hatten, wurde auf seine Initiative der VDI in den Kreis vorschlagsberechtigter Institutionen bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) aufgenommen. Regelmäßiger umfassender Informations- und Erfahrungsaustausch verbunden mit interdisziplinärem Kontaktaufbau und –pflege mit Vertretern verschiedener Institutionen und Verbänden erforderten in einem hohen Maße von Rüdiger Wolfertz Verhandlungsgeschick und Organisationsvermögen. Mit vielfältigen Kontakten und Kooperationen, zum Beispiel mit dem Verband der Betriebsbeauftragten für Um-

weltschutz, mit den Umweltministerien der Länder sowie den örtlichen Industrie- und Handwerkskammern konnte er schon frühzeitig Netzwerke knüpfen, in denen der VDI auf dem Gebiet der Umwelttechnik als kompetenter Ansprechpartner bekannt wurde.

Auf nationalen und internationalen Umweltmessen hat Herr Wolfertz mit Unterstützung der Arbeitskreisleiter über die VDI-KUT regelmäßig stellvertretend für die mit Umwelttechnik befassten Fachgliederungen die Umwelttechnik-Aktivitäten des Vereins einem breiten Fachpublikum präsentiert.

Danke Rüdiger für Deine Unterstützung.
Im Namen der Arbeitskreisleiter: Dipl.-Ing. Jörg Kiel, Arbeitskreisleiter „Arbeitssicherheit und Umweltschutz“ (1995-2006)

Osnabrücker Bezirksverein

Jungingenieure erforschen Prozesse, die den Alltag verändern

VDI und VDE prämiieren Fachhochschulabsolventen - Ergebnisse zur modernen Waschmaschinentechnik bis hin zur effektiven Solarstromnutzung.

„Prämieren heißt auch Leistungen anzuerkennen, indem man sie bewertet“, sagte Prof. Dr. Eberhard Wißerodt, Vorsitzender des Bezirksvereins Osnabrück-Emsland. Zusammen mit dem VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) hatte man zum dritten Mal zum „Talk im Vititurm“ in die Räume der Hochschule Osnabrück in der Vitischanze eingeladen, um die Bachelor- und Masterarbeiten von Jungingenieuren der Hochschule Osnabrück vorzustellen, die bei den diesjährigen Auszeichnungen an der Spitze lagen. „Wir müssen den Nachwuchs fördern, um nachhaltig dem Arbeitsmarkt mit Spitzenkräften zu besetzen und Kontinuität im Ingenieurwesen zu bewahren“, so Wißerodt.

Wer Ingenieur werden will, beschäftigt sich nicht nur mit technischem, sondern auch mit allgemeinem Fortschritt in der Gesellschaft. Die Bandbreite der prämierten Arbeiten zeigte allzu deutlich, wie das Ingenieurwesen im Alltag genauso wie in hochtechnisierten Prozessen greift. Andreas Rößmann, Fabian Herbort und Marc Düvel wurden seitens des VDI ausgezeichnet. Die Würdigung der Arbeiten übernahm Prof. Dr. Ulrich Krupp. Fabian Herbort beschäftigte sich mit einem alltäglichen Thema, indem er die Federn innerhalb moderner Waschmaschinen auf ihre Funktionen und Belastbarkeit hin testete. Ebenfalls unerlässlich für den alltäglichen Straßenverkehr ist die Studie,



Wissenschaft ist nicht nur ein Zusammenspiel aus Zahlen und Forschungsergebnissen - sie beeinflusst maßgeblich den Alltag. Das zeigen die ausgezeichneten Abschlussarbeiten der Hochschule Osnabrück, die vom VDI und vom VDE ausgezeichnet wurden. Hintere Reihe von links: Prof. Dr. Eberhard Wißerodt (Vorsitzender VDI Osnabrück-Emsland), Marcel Düvel, Gerrit Meyer, Prof. Dr. Hans-Jürgen Pfisterer (stellvertretender Vorsitzender des VDE Osnabrück-Emsland). Vordere Reihe von links: Prof. Dr. Ulrich Krupp (VDI), Andreas Rößmann, Fabian Herbort, Rainer Bunselmeyer und Helmut Rupprecht (Vorsitzender VDE Osnabrück-Emsland)

die Marc Düvel betrieb. Bei ihm ging es um das Crashverhalten von PKWs und die Sicherheit in den Fahrgastzellen.

Hochtechnisch ist das Thema von Andreas Rößmann. Er ging der mechanischen Belastbarkeit von Titanlegierungen im Verbund mit CFK (kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff) auf den Grund. CFK ist ein Werkstoff mit höchster Belastbarkeit, der auch im Flugzeugbau eingesetzt wird.

Für den VDE konnten Rainer Bunselmeyer und Gerit Meyer ihre Urkunden aus den Händen von Prof. Dr. Hans-Jürgen Pfisterer entgegennehmen. Rainer Bunselmeyer erforschte einen Gleichspannungswandler. Mit diesem Wandler können beim Elektroauto die Hilfsfunktionen

wie Scheibenwischer, Licht und weitere mit elektrischer Energie zudem mit geringen Verlusten versorgt werden. Gerrit Meyer widmete seine Arbeit der Anbindung eines elektrischen Energiespeichers an das Hausnetzwerk - einem aktuellen Thema. Sein Speichersystem läuft im Inselnetzbetrieb und kann neben der Speicherung von regenerativ gewonnener Energie auch die Hausversorgung sicherstellen. Um Energiekosten und deren Senkung ging es auch in dem Gastvortrag von Dr. Henning Schliephake, Geschäftsführer Technik bei der Georgsmarienhütte GmbH und seinem Kollegen Oliver Rösch, dem Leiter für Anwendungstechnik. Man stelle sich den Anforde-

rungen der Zukunft, hieß es. Aber ohne staatliche Subventionen sei eine Produktion von Stahl nicht möglich, da sich hohe Energiepreise nicht auf die Kunden in der Automobilindustrie weitergeben ließen. Fortschritte habe man in der Senkung des CO₂-Ausstoßes erzielt. Ein strenges Qualitätsmanagement, das auch den Umweltschutz einbeziehe, werde heute nicht als Muss, sondern als Hilfestellung gesehen, den Prozess – unter Berücksichtigung der Konkurrenz in Asien und in Russland – weiter zu optimieren.

Die musikalische Umrahmung des Abends übernahm der Musikstudent Tilmann Muth auf einer Marimba.

Kerstin Pentermann, Osnabrück

Ressourcensparende Energieversorgung

Die günstigste Energie produzieren Sie selbst

Energie für den Eigenbedarf zu produzieren, bedeutet nicht nur, sich gegen Netzausfälle oder –schwankungen abzusichern. Die höhere Effizienz durch Wirkungsgrade von bis zu 90 Prozent senkt außerdem die Kosten der kompletten Energieversorgung – und bereits nach zwei Jahren hat sich die Investition amortisiert.

Eine wirtschaftliche Nutzung von Energieressourcen in Verbindung mit Versorgungssicherheit und geringem CO₂ Ausstoß sind die Kriterien, nach denen die Versorgungssysteme von Industrieanlagen heute bewertet werden.

Eine Anwendung, die in verschiedenen Branchen zunehmend Anerkennung findet, ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Hier wird die anfallende Abwärme eines Gasmotors oder einer Gasturbine genutzt, um Wärme, Kälte, Dampf oder auch weiteren Strom zu produzieren. Der Einsatz von Gasmotoren in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) eines Industriebetriebes hat sich durch die flexiblen Einsatzmöglichkeiten bewährt. Neben der üblichen Nutzung von Erdgas können auch andere Gasarten wie Biogase aus Biogasanlagen, Deponien oder Kläranlagen verwendet werden.

Abwärme

Mit Gasmotoren betriebene BHKW zeichnen sich neben der effizienten Stromerzeugung auch durch die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der vorhandenen Abwärme aus. Neben der aus dem Motorkühlwasser- und Ölkreislauf gewonnenen Abwärme kann auch die in den Abgasen vorhandene Wärme effektiv genutzt werden. Beispielsweise zur Produktion von Heizwärme, Prozesswärme oder Brauchwassererwärmung. Die Vorteile

eines BHKW liegen hierbei in der einfachen Integration in bestehende Heizsysteme und der Nutzung der vorhandenen Infrastruktur. So können etwa vorhandene Pufferspeicher zur Zwischenspeicherung von Wärme genutzt werden. Vorhandene Heizkessel garantieren als Redundanz zum BHKW eine Versorgungssicherheit zu jedem Zeitpunkt. Durch die gezielte Integration oder Erweiterung der vorhandenen Heizsysteme können effiziente Betriebsprofile der Anlagen erstellt werden – das BHKW produziert beispielsweise nur dann Energie, wenn Strom oder Wärme benötigt werden.

Dampf

Neben der Nutzung von Heizwärme wird in vielen industriellen Produktionsprozessen auch Dampf benötigt. Durch den Einsatz von Dampferzeugern anstelle oder zusätzlich zur Heizwassererwärmung werden die Motorenabgase effektiv genutzt und die Industrieprozesse mit Dampf versorgt.

Hierbei kann es unter Umständen sogar sinnvoll sein, dem BHKW eine Dampfturbine nachzuschalten, um mit der überschüssigen Abwärme zusätzlichen Strom zu produzieren und den elektrischen

Wirkungsgrad der Anlage weiter zu verbessern.

Kälte

Durch die Kombination von Wärmerzeugung, Dampfproduktion und der Umwandlung von Abwärme in Kälte können die Gesamtwirkungsgrade über das Jahr hinweg bei mehr als 85 Prozent gehalten werden. Absorptionskälteanlagen wandeln dabei die vom Motor abgegebene Wärme in Kälte um und stellen diese für Raumluftkühlung, Prozesskälte oder Tiefkälteanwendungen zur Verfügung.

Anlagen mit hoher Effizienz

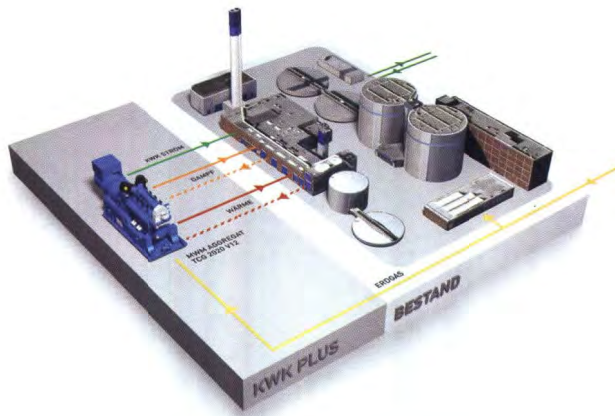
Die von MWM produzierten Anlagen zur Kraft, Wärme und Kältekopplung sind das Resultat aus über 140 Jahren Tradition in Verbindung mit den neuesten Technologien im Bereich der Energieerzeugung durch Gasmotoren. Kunden des in Mannheim ansässigen Unternehmens profitieren nicht nur von der hohen Effizienz der Anlagen. Sie sind auch unabhängig von Einflüssen aus dem Stromnetz und können sich auf eine bedarfsgerechte Energieproduktion verlassen.

KWK-Plus, ein eigens von MWM entwickeltes Konzept, legt dabei den Fokus auf drei

wesentliche Kriterien: Integration, Versorgungssicherheit und Effizienz. Getragen wird das Konzept durch Partnerschaften aus den Bereichen Contracting, Planung, Finanzierung, Anlagenbau und Biomethanhandel. Ein aktuelles Beispiel für die effiziente und ressourcensparende Energieversorgung eines Industrieunternehmens, bei dem MWM-Komponenten zum Einsatz kamen, ist die Optimierung der Kälte- und Wärmeerzeugung von Mondelez Deutschland (ehemals Kraft Foods) am Standort Lörach. Mondelez Deutschland erneuerte zusammen mit der EnBW Energy Solutions Kälte-, Wärme- und Teile der Stromversorgung. Im Rahmen einer Anlagenoptimierung wurden ein gasbefeuertes Blockheizkraftwerk und drei neue Kompressionskältemaschinen installiert.

MWM lieferte das Erdgasaggregat des Typs TCG 2020 V16 mit einer elektrischen Leistung von 1.500 kW und einem maximalen elektrischen Wirkungsgrad von 43,0 Prozent bei mehr als 87 Prozent Gesamtwirkungsgrad. EnBW investiert im Rahmen eines sogenannten Contracting-Modells rund 4 Millionen Euro in ein Energieerzeugungskonzept für das Werk. Das Maßnahmenpaket rechnet sich sowohl ökologisch als auch ökonomisch: Rund 15.000 Tonnen CO₂ und über 20 Prozent Strom werden durch den Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung gespart. Das Contracting zwischen Mondelez Deutschland und EnBW ist auf elf Jahre angelegt. Mit MWM wurde ein Vollwartungsvertrag für dieses Projekt abgeschlossen.

Informationen: MWM GmbH Mannheim, Tel. 0621/384-0 info@mwm.net www.mwm.net



High-tech solutions are often based on simple ideas



The simple idea is this: power generation systems that efficiently burn a range of fuels with minimal emissions. We deliver boiler plants (bubbling or circulating bed) that operate on coal, biomass, refuse-derived fuels, even process waste gases. And, we offer gasifiers (bub-

bling or circulating fluidized bed) that can be applied for cogeneration and IGCC, boiler co-firing, and syngas production. To meet even the tightest emissions standards, we provide air pollution control systems including wet and dry processes for flue gas cleaning, flue gas desulfurization,

and DeNOx/SCR (Selective Catalytic Reduction) in stand-alone or multi-stage/combined configurations. Exploring our full range of technologies and solutions is quite simple — it starts with an e-mail or a phone call.

Verfahren zur Gärrestaufbereitung in der Biogastechnik

Bei der Umsetzung von organischen Substanzen in Biogasanlagen bleiben Gärreste übrig. Diese können mit Hilfe nicht genutzter Wärmeenergie und entsprechender Aufbereitungstechnologie zu Düngemitteln verarbeitet werden, die sich dann auch vermarkten lassen.

Zielsetzung der Aufbereitung von Gärprodukten

In Deutschland existiert aufgrund des Nährstoffbedarfes im landwirtschaftlichen Pflanzenbau sowie den Nährstoffüberschüssen in Regionen mit starker Viehveredlung ein Markt für Düngemittel aus Wirtschaftsdüngern und insbesondere Gärresten. Biogasanlagen nutzen Wirtschaftsdünger als Input-Material und sie verfügen über genügend Wärmeenergie für eine Gärrestaufbereitung zu Düngemitteln. Gerade die nicht genutzte Wärmeenergie von Biogasanlagen kann als sinnvolle und günstige Energiequelle einer Gärrestaufbereitung zu biogenen Düngemitteln dienen.

Die energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger und weiteren Biogassubstraten führt durch den anaeroben, reduzierenden Abbau der organischen Substanz zu einer Mineralisierung der enthaltenen Nährstoffe. Diese Mineralisierung führt zu höherwertigeren, da pflanzenverfügbaren Nährstoffformen.

Hauptaugenmerk bei der Aufbereitung von Gärresten zu Düngemitteln liegt zunächst auf der Wasserabtrennung, da Gärreste üblicherweise einen Wasseranteil von mehr als 90 Prozent haben. Dies beeinflusst im Wesentlichen die Transportwürdigkeit. Ein weiterer Effekt der mechanischen Separation ist eine Teilstromaufteilung der Nährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium. Dies ermöglicht eine spätere gezielte Mischung zu einem an dem Bedarf orientierten organischen Düngemittel.

Das Ziel der Gärrestaufbereitung ist es daher, Gärreste in eine für den Markt optimierte Handelsform zu überführen. Je nach erzielbaren Produktprei-

sen und Marktanforderungen sind verschieden tief gehende Verfahren zur Gärrestaufbereitung denkbar. Dies kann so von der einfachen Separation über eine Stickstoffabtrennung im Filtrat bis hin zur vollständigen Aufbereitung mit einleitfähigen Flüssigkeiten gehen.

Zusammenfassend können die etablierten Verfahrenstechniken in die folgenden Gruppen mit den dazu gehörigen Auswirkungen auf die Gärreste und den enthaltenen Nährstoffen dargestellt werden. Diese sind schematisch in Bild 1 zusammengefasst.

Separationstechniken

Es gibt eine Vielzahl unter-

schiedlicher Technologien zur Separation. Sie variieren in der unterschiedlichen Anwendung von Schwerkraft, Druckkraft, Zentrifugalkraft und in der Wirkung von Flockungsmitteln. Eine Auswahl verschiedener Techniken ist in Bild 2 dargestellt.

Die höchsten Abtrennleistungen von Feststoffen und spezifischer Nährstofftrennung weisen Dekantierzentrifugen auf. Diese zeichnen sich durch hohe Abtrennleistungen und hohe Massendurchsätze aus. Bei den Zentrifugen wirkt das Fliehkraftprinzip und die enthaltenen Stoffe werden aufgrund ihrer Dichteigenschaften separiert. Da Sande und mineralische Anteile eine im

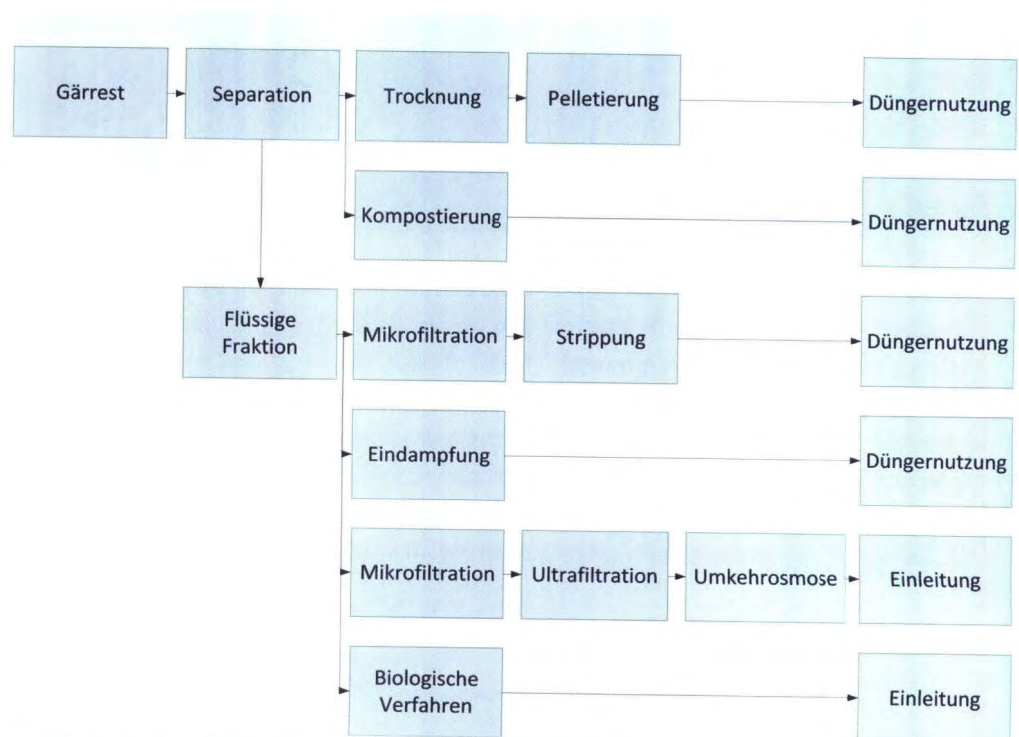
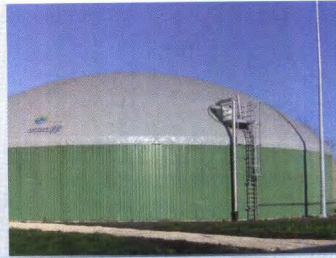
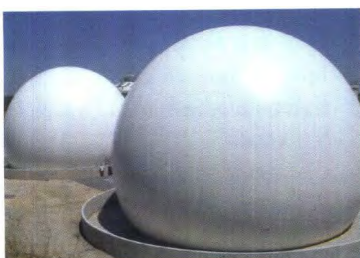


Bild 1: Übersicht der Verfahren der Gärrestaufbereitung

Vergleich zu den Inhaltsstoffen in der Gülle, beziehungsweise des Gärrestes, hohe Dichte besitzen, kommt es zu einer Anreicherung in der festen Fraktion. Nachteilig sind vergleichsweise hohe Investitionskosten. Alternativ können Pressschnecken mit oder ohne den Einsatz von Flockungsmitteln genutzt werden. Solche Systeme weisen oft relativ hohe Betriebskosten, aber einen geringen Energieeinsatz auf. Die Abtrennleistungen liegen unter der mit Zentrifugen erreichbaren Leistung. Sie hängt in Wesentlichen von der Wirkungsweise der verwendeten Flockungsmittel und vom Trenngrad der Separationstechnik ab. Pressschnecken und Schwing-siebe erreichen nur niedrige Abtrennleistungen und die Nährstoffe verbleiben im Vergleich mit anderen Technologien, zum Beispiel Zentrifugen, vor allem in der flüssigen Phase. Ein Pressschneckenseparator fördert das zu entwässernde Substrat durch langsames Rotieren der Pressschnecke konisch gegen ein Loch- oder Stangensieb. Vorteilhaft bei Technologien wie der Pressschnecke und ähnlichen sind der geringere Stromverbrauch und die selektivere Trennung der Nährstoffe.

Abbildung	Kennzahlen	Vor- und Nachteile
Bauer Separator S855 http://www.bauer-at.com		
	Prinzip: Pressschnecke Durchsatz: 25-30 m³/h Abscheidegrad: > 30 % TS Feststoffgehalt: Motorleistung: 5,5 / 7,5 kW _{el} Leistungsaufn.: ca. 4 kWh _{el} /m³ Besonderheiten: TS-Gehalt wird über Gewichte eingestellt	+ robust + konstante Trennleistung - hoher Energieverbrauch
BD AGRO OptiSep www.bd-agro.de		
	Prinzip: Wendelfilter-Press Durchsatz: 1 m³/h pro Filtersäule Abscheidegrad: 85-90 % Feststoffgehalt: ca. 30 % TS 10-15 % Motorleistung: je Filtersäule 0,55 kW Pumpe 0,75 kW Besonderheiten: Verteilrohr kann mit bis zu 4 Filtersäulen ausgerüstet werden	+ kein Einsatz von Flockungsmitteln nötig + Abreinigung der Filterinnenseiten durch Rotation der Wendel + niedriger Energieverbrauch
FAN Fan Separator www.fan-separator.de		
	Prinzip: Pressschnecke Durchsatz: bis zu 2 m³/h Abscheidegrad: Feststoffgehalt: 30 % TS Anschlussleistung: Leistungsaufn.: Besonderheiten:	+ kontinuierliche Reinigung des Siebes durch die Schnecke + Wartungsfreundlich + geringer Energieverbrauch
Börger Bioselect www.boerger.de		
	Prinzip: Druckfilterpresse Durchsatz: 10-60 m³/h Abscheidegrad: 20-30 % TS Feststoffgehalt: 25 % TS Zufuhrpumpe: 5,5 kW _{el} Abfuhrpumpe: 3 kW _{el} Leistungsaufn.: Schweinegülle: 0,25 kWh _{el} /t Rohg. Rindergülle: 0,4 kWh _{el} /t Rohg. Preis: ca. 41.000 €	+ geringer Energiebedarf - großer Platzbedarf

Bild 2: Vergleich verschiedener Separationstechniken



**BIOGASSPEICHER,
SUBSTRAT- UND
GÄRRETELAGE**

Wir sind führend in der Herstellung von Membran-Technologien für Ihre Biogasanlage. Umweltfreundliche und effektive Speicherkonzepte für Biogas-, Substrat- und Gärrestelager haben bei SATTLER und CENO eine lange Tradition. Setzen Sie auf unsere Erfahrung und Kompetenz!

Ihre Vorteile:

langlebig - wartungsfrei - dauerhaft gasbeständig - kurze Bauzeit - hohe Betriebssicherheit - vielfältige Bewirtschaftungsmöglichkeiten.

SATTLER 
thinking highTEX

CENO TEC 
creating membrane solutions

SATTLER AG | Sattlerstraße 1 | A-7571 Rudersdorf | Austria | Tel +43 3382 733-118 | Fax +43 3382 733360-118 | biogas@sattler-ag.com | www.sattler-ag.com
CenoMembrane Technology GmbH | Am Eggenkamp 14 | D-48268 Greven | Germany | Tel +49 2571 969-0 | Fax +49 2571 1224 | biogas@ceno-tec.de | www.ceno-tec.de

So konzentriert eine Technologie, die auf Zentrifugalkräften basiert, verhältnismäßig viele schwere Nährstoffe, wie Magnesiumoxid (MgO) und Calciumoxid (CaO) in der festen Phase auf. Diese sind jedoch für die Düngewirkung weniger interessant und erhöhen zudem den Ascheanteil, der nachteilig für eine mögliche energetische Nutzung ist, sowohl in der Nutzung als Biogassubstrat als auch in der Verbrennung.

Im Vergleich mit der oben genannten Technik hat der Wendelfilter mit seinen kompakten Ausmaßen zwar eine geringe Abtrennleistung, jedoch auch einen geringen Stromverbrauch. Es handelt sich hier um einen sogenannten Feinsiebunterdruckseparator, der für den kontinuierlichen Betrieb gedacht ist.

Für eine kontinuierlich arbeitende Gärrestaufbereitung sind die Durchsatzleistungen aller

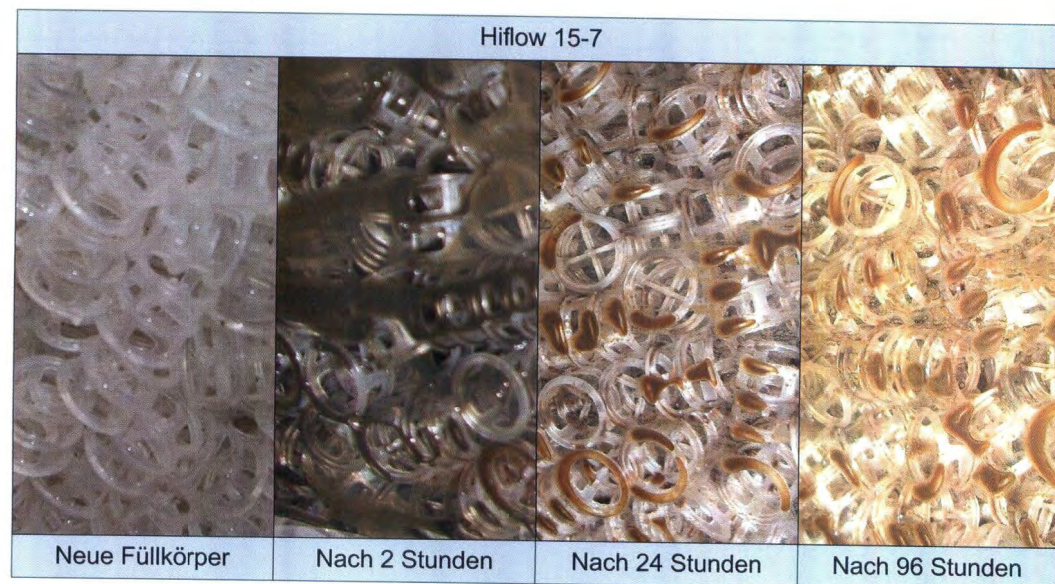


Bild 3: Füllkörper und Ablagerungen in einer Versuchsanlage zur Strippung

untersuchten Technologien, mit Ausnahme des Wendelfilters, um ein Vielfaches höher ausgelegt, als Gärreste an einer üblichen Biogasanlage anfallen. Der erste Schritt bei einer Gärrestaufbereitung ist immer die

Separation zur Entwässerung der Gärreste. Hiernach sind verschiedenste Aufbereitungswege denkbar.

Weitere Teilstrom-Aufbereitung

Für eine bessere und gezieltere Vermarktung der in Separationen erzeugten Produkte schließt sich eine Veredelung an. Für die feste Fraktion aus der Separierung kommt hier eine anschließende thermische Trocknung mit Pelletierung in Frage. Die Produkte können vorwiegend als Phosphor- und Humusdünger verwendet werden. Die thermische Verwertung beziehungsweise Verbrennung ist möglich, aber nur im Einzelfall sinnvoll.

Die flüssige Fraktion der Separation kann durch ihren vergleichsweise hohen Ammoniak-Anteil mit Hilfe der Ammoniak-Strippung zu einem hochwertigen Ammoniumsulfat-Dünger verarbeitet werden. Möglich bei der Strippung ist die Verwendung von Dampf oder Luft als Strippgas. Hierbei wird die flüssige Fraktion der Separation erwärmt und über Füllkörperkolonnen mit dem Austauschgas in Kontakt gebracht.

Das enthaltene Ammoniumgast als Ammoniak aus und

wird vom Austauschgas aufgenommen, abgeführt und in einer weiteren Kolonne wieder sorbiert. Der übliche, weil wirtschaftlichste Weg ist die Chemisorption an verdünnter Schwefelsäure.

In Bild 3 werden verschiedene verwendete Füllkörper gezeigt, ihre Verschmutzung bei Nutzung von flüssigen Fraktionen sowie eine mögliche Reinigung mit Wasser.

Üblich ist die Strippung mit Luft bei Temperaturen von 50 - 60 °C mit weitgehender vorheriger Abtrennung von Partikeln. Um hohe Strippgrade zu erreichen, wird Natronlauge zum Austreiben des Ammoniums verwendet. Im halbtechnischen Maßstab konnte mit höheren Temperaturen bis 80 °C auf den Natronlaugen-Einsatz verzichtet werden.

Die weitgehend ammoniakfreie flüssige Fraktion nach der Strippung eignet sich zur weiteren Eindampfung. Es wird hieraus ein Kalium- und mineralienreiches Düngeprodukt erzeugt. Ähnlich gelagert sind Verfahren zur Vollaufbereitung. Hier werden durch feiner arbeitende Separationsverfahren, wie Mikro- und Ultrafiltration, deutlich kleinere Partikel unter 100 µm abgetrennt. Das nahezu feststofffreie Filtrat enthält noch gelöste Nährstoffe, die

Hochwertige Komponenten aus eigener Entwicklung und Fertigung



Wir bieten Ihnen die wichtigsten Schlüsselkomponenten für die Biogas-Produktion wie z. B. Beschicker, Rührwerke und Fermenterheizungen.

- Hochwertige, robuste, beständige Materialien für einen wartungsarmen Anlagenbetrieb
- Ausgereifte Antriebs- und Steuerungstechnik
- Sehr geringer Eigenstrombedarf
- Bewährte Anlagentechnik für ein breites Einsatzstoffspektrum

Informieren Sie sich jetzt unter www.schmack-biogas.com

Schmack Biogas GmbH
Bayernwerk 8 · D-92421 Schwandorf
Tel.: +49 (0)9431 751-127 · Fax: 751-204
E-Mail: info@schmack-biogas.com

Schmack 
VIESSMANN Group

durch eine Umkehrosmose in ein nährstoffreiches Starkwasser und ein einleitfähiges Schwachwasser überführt werden können.

Nachteilig ist hier oft, dass die erzeugten Produkte in den einzelnen Stufen der feiner werdenden Membrantrennung für keine direkte Verwendung geeignet sind. Teilweise müssen vergleichsweise hohe Mengen an Betriebsmitteln, wie Schwefelsäure aufgewendet werden. Ebenso existieren erst wenige Anlagen im technischen Maßstab.

Stand der Gärrest-Aufbereitung und Ausblick

Während die grobe Separation mit Pressschnecken an vielen Biogasanlagen bereits oft etabliert ist, sind weitergehende Verfahren zur Aufbereitung noch eher im Einzelfall an-

zutreffen. Meistens ist die Grobseparation verbunden mit einer Trocknungsanlage, die die feste Fraktion weiter aufkonzentriert und so Phosphor und organischen Stickstoff in eine transportwürdige Form überführt.

Verfahren die auch die flüssige Fraktion weiter veredeln, wie Vakuumverdampfung oder Strippung, existieren derzeit genau wie vollaufbereitende Verfahren nur als Pilotanlagen. Der weiter steigende Kostendruck, gerade in viehveredelnden Regionen, sowie der technische Fortschritt lassen in Zukunft allerdings auch anspruchsvollere Aufbereitungsverfahren erwarten.

Literatur

Wetter, C., Brüggling, E., Kerkerling, M.: Versuche mit dem Klass Wendelfilter im Projektteil IIB – Energieland Biores,

INTEREG IV-A Projekt, Steinfurt 2012

Wetter, C.; Brüggling, E., Kerkerling, M.: Einfluss des Trockensubstanz-Gehaltes im Feststoff von Schweinegülle auf den Abscheidegrad von Stickstoff und Phosphor sowie auf die Methangasproduktion bei Einsatz des Klass-Wendelfilters, Ergebnisbericht im Auftrag der Georg Klass Filtertechnik GmbH, Fachhochschule Münster, Steinfurt 2010

Wetter, C.; Brüggling, E.; Kerkerling, M.: Vorwettbewerbliche Entwicklung einer Anlage zur Aufbereitung von Gärresten zu Düngemitteln, Verbundvorhaben mit der Bioconstruct GmbH, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie FKZ: KF2195501RH9, Fachhochschule Münster, Steinfurt 2012

Fuchs, F., Drosig, B.: Technologiebewertung von Gärrestbehandlungs- und Verwer-

tungskonzepten; Universität für Bodenkultur Wien, Tulln 2010

Rehm, P.: Aufwertung von Gärresten/Reduzierung von Kosten; Vortrag auf dem GGG-Fachseminar Flüssigaufbereitung von Gärprodukten, Rain am Lech 2013

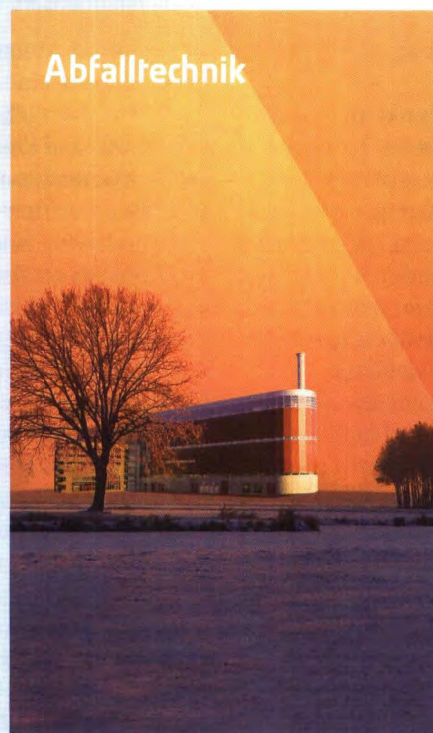
Kerssens, A.: Vorstellung eines Verfahrens zur Gülle- und Gärproduktaufbereitung mit Membranfiltration; Vortrag auf dem GGG-Fachseminar Flüssigaufbereitung von Gärprodukten, Rain am Lech 2013

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter, Dr.-Ing. Elmar Brüggling, Dipl.-Ing. Marius Kerkerling, M.Sc., Fachhochschule Münster, Fachbereich Energie-Gebäude-Umwelt, Labor für Umwelttechnik – Abwassertechnik, Steinfurt, Tel. 02551/962-530, Kerkerling@fh-muenster.de



Rauchgasreinigung



Abfalltechnik



After Sales Service

We make the world a cleaner place

Die Gewinnung von Biogas ist ein wesentlicher Aspekt nachhaltiger Energiewirtschaft geworden. Der unschlagbare Vorteil des Biogases als alternative Energie ist, dass Biogas nicht von der aktuellen Windkraft und der aktuellen Sonneneinstrahlung abhängig ist.

Der Erfolg der Biogassparte, wenn nicht sogar der alternativen Energien insgesamt, steht und fällt also mit einer Strategie, die Energie aus Biogas zeitlich und örtlich dem Bedarf anpasst. Dies betrifft sowohl die Verstromung als auch die Reinigung auf Erdgasqualität. Dementsprechend vielseitig und variantenreich sind die Anwendungsbereiche von Gasspeichern auf der ganzen Welt. Die Einsatzgebiete erstrecken sich von Kläranlagen über Industrieanwendungen bis hin zur Landwirtschaft und machen eine energetische Nutzung des



anfallenden Biogas möglich. Unter Berücksichtigung von sicherheitsrelevanten Themen wie Dichtigkeit, Beständigkeit und Statik, die in nachprüfba-

rer Form mehr und mehr zum Standard der Dokumentation werden, müssen die Biogasanlagen vermehrt vom stationären Betrieb auf bedarfsori-

enterte Erzeugung von Strom und Biomethan umschwenken. Dies gilt für Neuanlagen, aber auch für den wirtschaftlichen Betrieb von Bestandsanlagen. Als traditioneller Familienbetrieb hat die SATTLER AG vor über 30 Jahren den Sektor der (Bio-) Gasspeicherung durch die Erfindung des Doppelmembran-Gasspeichers revolutioniert.

Die CENO Membrane Technology GmbH in Greven ergänzt seit dem Jahr 1996 die Produktpalette der Sattler AG und so können optimale Anlagenkonzepte aus einer Hand angeboten werden. *Informationen: Sattler AG, Graz, biogas@sattler-ag.com, www.sattler-ag.com*

VDI ZRE Publikation

Kurzanalyse: Rohstoffquelle Biomasse



Rohstoffquelle Biomasse:
Biogasanlage
Bild: Wolfgang Jargsdorff - fotolia.com

Die Kurzstudie des VDI ZRE skizziert den Stand und die Perspektiven von Technologien zur Umwandlung und Nutzung biogener Rohstoffe in der Wertschöpfungskette. Die Analyse betrachtet die Themenblöcke Bioraffinerien, Biokunststoffe, aktuelle Entwicklungen im Bereich Biokraftstoffe sowie innovative Technologien für

die Herstellung biobasierter Produkte.

Wichtiger Punkt der Studie „Rohstoffquelle Biomasse - Stand und Perspektiven“ ist die effiziente Nutzung von Biomasse, etwa als ergänzender oder substituierender Rohstoff in der chemischen Industrie. Die Bandbreite biobasierte Produkte ist extrem vielfältig.

Im ersten Kapitel Bioraffinerien werden unterschiedliche Anlagentypen, Erfahrungen mit bestehenden Anlagen sowie Herausforderungen bei einer idealerweise reststofffreien Kaskadennutzung biogener Rohstoffe aufgezeigt. Zum Thema Biokunststoffe wird im zweiten Kapitel ein detailliertes Bild der Potenziale biobasierter Polymere aufgezeigt. Beispielsweise spielen die Verarbeitbarkeit, Recyclingfähigkeit und Lebensdauer bei den disku-

tierten Produkteigenschaften eine zentrale Rolle. Schwerpunkt des dritten Kapitels Biokraftstoffe sind Kraftstoffe der zweiten Generation. Die Studie schließt im vierten Kapitel mit der Darstellung einer Auswahl an innovativen Technologien zur Herstellung biobasierter Produkte für den Einsatz in einem weiten Feld von der Bionik bis hin zur Nanotechnologie. Die Klima- und ressourcenpolitischen Ziele der Bundesregierung, die Potenziale der Bioenergie verstärkt zu nutzen, sind mit großen Herausforderungen für Forschung und Technologie verbunden. Nur mit Hilfe grundlegender und innovativer Technologien kann die notwendige Effizienzsteigerung bei der Umwandlung und wirtschaftlichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe erreicht werden.

In Zukunft sind über die in der Kurzstudie dargestellten aktuellen FuE-Arbeiten hinaus weitergehende Maßnahmen zur Wettbewerbsfähigkeit der Produkte und eine ganzheitliche Berücksichtigung der Auswirkungen im Produktlebensweg notwendig.

Die Kurzanalyse entstand im Auftrag der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH und wurde durch die VDI Technologiezentrum GmbH erstellt. Die VDI ZRE Publikation ist auf der Webseite des Zentrums als Druckausgabe zu bestellen oder kann als pdf heruntergeladen werden.

Informationen: VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH, Berlin, Tel. 030/2759506-0, Fax: 030/2759506-30, redaktion@vdi-zre.de, www.vdi-zre.de/aktuelles

WE MAKE YOUR CAREER

Babcock Borsig Steinmüller zählt zu den marktführenden Dienstleistern für die Energie erzeugende Industrie. Wir stellen uns der Herausforderung, Kraftwerke effizienter zu gestalten und sie für die flexiblen Anforderungen des Marktes zu optimieren.

Bei uns betreuen Ingenieure, Techniker, Monteure und Kaufleute Anlagen zur Energiegewinnung vom Engineering bis zur Instandhaltung über ihren kompletten Lebenszyklus. Auch in Fragen der Umweltverträglichkeit sind unsere Ingenieure die richtigen Ansprechpartner für Energieerzeugungs- und Industrieanlagen. www.bbs.bilfinger.com

WORK



BILFINGER

**POWER
SYSTEMS**

Sonne und Wind liefern immer mehr Strom – allerdings unregelmäßig. Leistungsfähige elektrische Energiespeicher sollen das künftig ausgleichen. Fraunhofer-Forscher sind nun ein wichtiger Durchbruch gelungen: Sie haben eine Redox-Flow-Batterie mit einer Zellgröße von 0,5 Quadratmetern entwickelt, was einer Stackleistung von 25 kW entspricht.

Bis 2050 soll der Energiebedarf komplett mit Strom aus Sonne, Wind, Biomasse und Co. gedeckt werden, so das Ziel der Bundesregierung. Schon heute stammt fast ein Viertel unseres Stroms aus erneuerbaren Quellen. Doch damit die Energiewende gelingt, müssen die wachsenden Mengen

an Solar- und Windstrom für nachts oder windschwache Zeiten gespeichert werden, etwa in elektrischen Akkus. Redox-Flow-Batterien bieten eine gute Möglichkeit, um die Schwankungen bei erneuerbaren Energien auszugleichen und eine stetige Versorgung zu sichern. Sie speichern elektrische Energie in chemischen Verbindungen, den flüssigen Elektrolyten. Die Ladung und Entladung der Elektrolyten findet dabei in kleinen Reaktionskammern statt. Mehrere dieser Zellen werden nebenein-

ander zu Stapeln, sogenannten Stacks, aufgereiht. Doch bislang liefern die auf dem Markt verfügbaren etwa DIN-A4-Blatt großen Batterien (1/16 m²) nur eine Leistung von 2,3 Kilowatt. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen konnten nun die Größe der Stacks und damit die Leistungsfähigkeit deutlich erhöhen. Dank eines neuen Designs ist es ihnen gelungen, Stacks mit 0,5 m² Zellgröße zu fertigen. Das ist achtmal größer als die bisherigen Systeme und

entspricht einer Leistung von 25 kW. Diese Batterie präsentierten die Wissenschaftler auf der Hannover Messe. Der Prototyp verfügt über einen Wirkungsgrad von bis zu 80 Prozent. Er kann mit Strömen von bis zu 500 Ampere belastet werden.

Doch wie ist es den Experten gelungen, die Größe und Leistungsfähigkeit so deutlich zu erhöhen? Zunächst erprobten sie neue Membranmaterialien, forschten am Batteriemangement und dem Batteriedesign. Strömungssimulationen halfen,

Leistungsfähige Redox-Flow-Batterie

Durchbruch für neue Stromspeicher



Johnson Matthey Catalysts (Germany) GmbH

Weltweit führender Hersteller von Katalysatoren zur Abgasnachbehandlung und technischer Keramik mit vielfältigen Karrierechancen

Die Schwerpunkte der Johnson Matthey Catalysts (Germany) GmbH (JMCG) mit Sitz im oberfränkischen Redwitz liegen in der Entwicklung und Fertigung von **Katalysatoren** zur Reduktion von Stickoxid-Emissionen für Kraftwerke, schwere Lastkraftwagen und den Anlagenbau. In Redwitz gefertigte Katalysatoren kommen beispielsweise in kohle-, öl- und gasgefeuerten Kraftwerken, in Gasturbinen, Diesel- und Gasmotoren, Müllverbrennungsanlagen, Schiffen und in Gewächshäusern zum Einsatz.

Die JMCG entwickelt und produziert zudem seit mehr als 40 Jahren **Piezokeramiken**, piezokeramische Bauelemente und komplette Systeme mit mechanischen und elektronischen Komponenten und vertreibt diese weltweit. Das Unternehmen bietet Piezoprodukte für Aktor- und Sensoranwendungen sowie Energiegeneratoren für unterschiedliche Märkte an.

Der Mutterkonzern, **Johnson Matthey Plc** mit Hauptsitz in London, beschäftigt rund 10.000 Mitarbeiter in mehr als 30 Ländern. Die Aktivitäten

des Unternehmens sind in den zukunftssträchtigen Bereichen Umwelttechnik, Edelmetall-Rohstoffe und Chemiespezialitäten angesiedelt.

Als zukunftsorientiertes und hochtechnologisches Unternehmen sucht die JMCG stets **engagierte Mitarbeiter**. Das Redwitzer Unternehmen bietet Ingenieuren/innen aus den Bereichen Maschinenbau, Chemie, Physikalische Technik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik sowie Wirtschaftsingenieurwesen interessante Herausforderungen und vielfältige Karrierechancen.

Wir freuen uns auf Sie!

JOHNSON MATTHEY CATALYSTS (GERMANY) GMBH

Bahnhofstr. 43 · 96257 Redwitz

Fon +49 9574 81-249 · Fax +49 9574 81-98-249

HR.Redwitz@matthey.com

www.jmcatalysts.com

www.piezoproducts.de

EMISSION CONTROL TECHNOLOGIES

den Aufbau der Zellen zu optimieren. Die Forscher haben die Batterien dann komplett neu designt und so den Durchbruch geschafft. „Die größte Herausforderung bestand darin, dass wir für das Scale-up einen komplett neuen Aufbau der Stacks entwickeln mussten, um Batterien in dieser Leistungsstärke zu konzipieren“, erklärt Dr. Jens Burfeind, Gruppenleiter Elektrochemische Speicher bei Fraunhofer UMSICHT.

Großes Testlabor für Redox-Flow-Batterien

Die UMSICHT-Experten arbeiten gemeinsam mit ihren Kollegen vom Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT und vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in einem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geförderten Projekt intensiv an Redox-Flow-Batterien. Am



Die neue Redox-Flow Batterie besteht aus drei Zellen

Institut in Oberhausen steht eines der größten Testlabore für Redox-Flow-Batterien europaweit zur Verfügung. „Uns ist mit dem Redesign des Batterie-Stacks ein sehr wichtiger Schritt gelungen auf dem Weg, Redox-Flow-Batterien zu entwickeln, die zum Beispiel 2000 Haushalte mit

Strom versorgen können“, sagt Dr. Christian Dötsch, der den Bereich Energie am Fraunhofer UMSICHT leitet. Dazu wären etwa zwei Megawatt Leistung nötig. Als nächstes Ziel stehe daher zunächst die Entwicklung eines Stacks in der Größe von 2 m² und einer Leistung von 100 kW auf der Agenda.

Funktionsweise der Redox-Flow-Batterie

Die Redox-Flow-Zelle ist ein Akkumulator. Sie speichert Energie in Elektrolytlösungen. Diese fließen aus Tanks durch eine Zelle, die in einem chemischen Prozess Strom erzeugt. Am weitesten verbreitet ist die Vanadium-Redox-Flow-Batterie.

Die Ladung und Entladung des Vanadiums findet in kleinen Reaktionskammern statt. Mehrere dieser Zellen sind nebeneinander zu Stapeln, Stacks, aufgereiht. Das erhöht die Leistung der Batterie. Redox-Flow-Batterien bieten einige Vorteile: Sie sind kostengünstig, robust, langlebig und lassen sich individuell anpassen.

Informationen: Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen, Tel. 0208 8598-0, info@umsicht.fraunhofer.de, www.umsicht.fraunhofer.de

www.mtuonsiteenergy.com



IHR PROJEKT. IHRE ANFORDERUNGEN. UND UNSERE KOMPLETTLÖSUNG.

Zuverlässig. Wirtschaftlich. Umweltschonend. So muss eine effiziente Strom- und Wärmeversorgung sein. Angetrieben mit Erdgas oder Biogas erfüllen unsere KWK-Anlagen spezifische Anforderungen und sorgen für eine unabhängige und kontinuierliche Bereitstellung von Strom, Wärme oder Kühlung. Mit mehr als 35 Jahren Erfahrung ist unsere Technik ausgereift und tausendfach erfolgreich erprobt. Unser Produktspektrum bietet ideale Lösungen und deckt den Leistungsbereich 100 - 2.200 kW_e ab. Für niedrige Energiekosten und hochzufriedene Kunden weltweit.



Effizientere Sonnenkraftwerke

Testanlage für Direktverdampfung in Betrieb

Auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien haben Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) eine Testanlage für Sonnenkraftwerke in Betrieb genommen. In der Anlage wird der Dampf für die Stromerzeugung direkt in den Receiverrohren der Parabolrinnen erzeugt. Zwischenschritte über Wärmeträgermedien fallen damit weg, zudem sind höhere Betriebstemperaturen möglich. Durch die neue Technologie können Parabolrinnenkraftwerke effizienter und kostengünstiger Strom erzeugen.



In der Solar-Testanlage wird der Wasserdampf, der die Turbine antreibt, direkt im Receiverrohr erzeugt

Erste Generation noch mit zweigeteiltem Solarfeld

Die neue Versuchsanlage ersetzt die alte als DISS-Anlage (Direct Solar Steam) bekannte und vormals für Grundlagenforschung eingesetzte Testplattform. Diese war Basis für die ersten kommerziellen Direktverdampfungs-Kraftwerke in Spanien, Australien und Thailand.

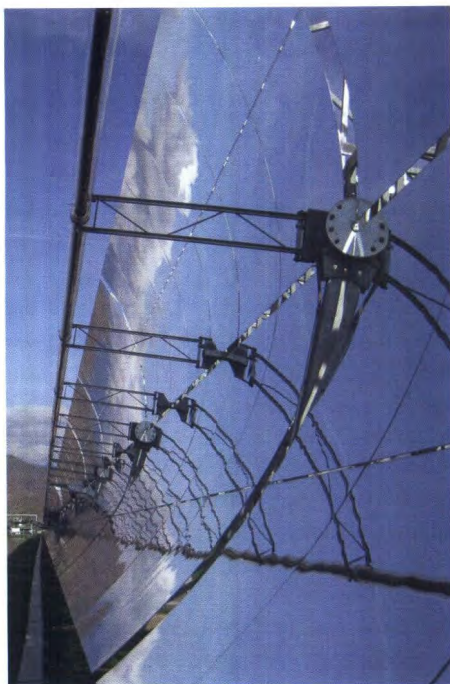
Bei der ersten Kraftwerksgeneration wird das Solarfeld noch in zwei Teile geteilt: im ersten wird das Wasser bei konstanter Temperatur teilweise verdampft. Diese Mischung aus Wasser und Dampf wird in einem großen Tank (Abscheider) getrennt. Nur der reine Dampf strömt dann für einen weiteren Temperaturanstieg in den zweiten Teil des Solarfelds. Der Abscheider wirkt bei die-

sem Konzept wie ein Pufferspeicher. Ziehen Wolken über das Feld, wird die Energie aus diesem Tank erst einmal ausgespeichert und steht noch für eine kurze Zeit zur Verfügung. Meist reicht dies aus, um kurze Wolkendurchgänge zu überbrücken. Das Konzept zeichnet sich somit durch seine Robustheit aus und wurde daher zusammen mit dem DLR in den ersten Kraftwerken bevorzugt.

Solarer Benson-Kessel

In der neuen Anlage wird nun das sogenannte „Durchlaufkonzept“ erforscht. Der Aufbau ist dabei naheliegend einfach: Wasser fließt am Eintritt in die Receiver und verlässt diese als überhitzter Dampf mit der gewünschten Temperatur. Durch das Durchlaufkonzept entfallen viele Rohrleitungen und der

Zwischentank, wodurch die Investitionskosten gesenkt werden können. Gleichzeitig wird die Effizienz des Solarfeldes noch einmal gesteigert. Vor allem das tägliche Anfahren des Kraftwerks kann schneller durchgeführt werden, da die Trägheit des Systems verringert wird. Mit dem Wegfall des Abscheide-Tanks geht jedoch auch dessen positive Wirkung bei Wolkendurchgängen verloren. Die Herausforderung beim Durchlaufkonzept ist vor allem die Regelung des Gesamtprozesses: Wie kann man die Temperatur am Austritt konstant halten? Dies soll nun unter realen Bedingungen demonstriert werden. Die komplett umgebaute und durch neue Kollektoren erweiterte Anlage hat die Dimensionen eines kommerziell direkt einsetzbaren Kollektorsystems.



In der erweiterten Testanlage sind Dampfparameter bis 112 bar und 500°C erreichbar

Sie bietet damit weltweit einzigartige Möglichkeiten zur Forschung am nächsten Evolutionsschritt dieser Technik. Dies ist ein analoger Schritt, der schon in konventionellen Kraftwerken vollzogen wurde. Mit Anhebung der Frischdampfdrücke wurde bei diesen Kraftwerken ebenfalls von Naturumlauf- und Zwangsumlauf-Kesseln (vergleichbar mit dem Rezirkulationskonzept) zu Zwangsdurchlauf-beziehungsweise Benson-Kesseln (Durchlaufkonzept) umgestellt.

Die Testanlage in Almería kann bezogen auf die Gesamtfläche in dieser Sichtweise als weit verteilter, horizontaler Benson-Kessel gesehen werden. Ein wichtiger Vorteil des neuen Konzepts ist die leichte Skalierbarkeit und damit die problemlose Erweiterbarkeit zu großen Solarkraftwerken. Wird mehr Leistung benötigt, können einfach weitere, identische Kollektorstränge parallel geschaltet werden. Die Auslegung des Systems wird dadurch stark vereinfacht. Dies ist langfristig besonders für weitere Kostensenkungen wichtig.

Vorteile durch das Wärmeträger-Medium Wasser

Parabolrinnenkraftwerke sind derzeit die bewährtesten Sonnenkraftwerke. Fast alle bislang gebauten kommerziellen Anlagen nutzen in den Receiverrohren im Spiegelfeld ein synthetisches Wärmeträgeröl. Der Nachteil dieser Wärmeträgeröle: Sie

können nur auf Temperaturen bis 400 Grad Celsius erhitzt werden, was zu sehr eingeschränkten Wirkungsgraden des Kraftwerksblocks führt.

Die nun im DLR getestete Anlage kann mit Betriebstemperaturen bis zu 500 Grad Celsius arbeiten, wodurch der Kraftwerksprozess effizienter wird. Die Wärmetauscher, die sonst die Wärme des Öls an den Wasser/Dampf-Kreislauf für die Turbine abgeben, können ebenfalls entfallen. Dadurch können die Investitionskosten gesenkt werden.

Die Herausforderung bei Direktverdampfungsanlagen ist der erhöhte Betriebsdruck von zirka 110 bar in den Receiverrohren. Auch dies, so die Wissenschaftler, kann nun an der Testanlage dank neuartiger Receiverrohre demonstriert werden. Wasser als Wärmeträgermedium hat zudem die Vorteile, dass es günstig verfügbar und weder brennbar noch umweltgefährdend ist. Im Gegensatz zu flüssigem Salz, das alternativ auch im Solarfeld eingesetzt werden kann, benötigen Wasserleitungen keine Zusatzheizung. Salz würde ohne diesen Zusatzaufwand dagegen bereits bei ca. 240 Grad Celsius „einfrieren“ und muss daher immer bei hohen Temperaturen gehalten werden.

Projekt DUKE

Mit dem 1.000 Meter langen Kollektorfeld und einer thermischen Leistung von 3 Megawatt wollen die Forscher in dem Forschungsprojekt DUKE (Durchlaufkonzept – Entwicklung und Erprobung) die Funktion des Durchlaufkonzepts im Industriemaßstab nachweisen. Dazu wurde die alte DISS-Anlage komplett umgebaut. Drei neue SL4600+ Kollektoren der Solarlite GmbH erweitern die Länge von 700 auf die erforderlichen 1000 Meter. Sämtliche Receiver wurden erneuert, sodass nun 500 °C und 110 bar am Austritt des Kollektorstrangs erreicht werden können. Außerdem wurde die Anlage um umfangreiche angepasste Messtechnik erweitert. Das Solarforschungsprojekt wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert und mit Partnern aus der Industrie durchgeführt. Die Testanlage wird in bewährter Kooperation mit der spanischen CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) betrieben. Das Projekt läuft noch bis zum März 2014.

Autor: Dipl.-Ing. Jan Fabian Feldhoff, DLR, Institut für Solarforschung, Stuttgart, jan.feldhoff@dlr.de, www.DLR.de/SF

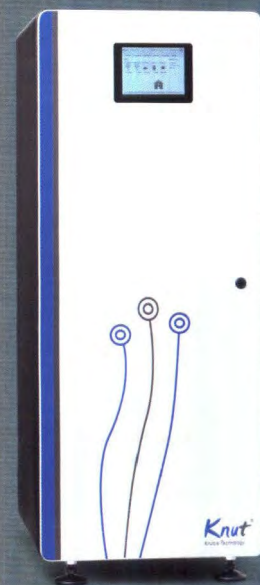
KNUBIX®

PV-Flachdach-Montagesysteme



Die Schnellen mit Klick-System. Ausführungen in Süd-Ausrichtung, Ost-West-Ausrichtung und Gründächer erhältlich.

Speichertechnologie



Der kompakte Energiespeicher liefert nachts den Strom, den er tagsüber gespeichert hat.

KNUBIX GmbH
Birkenstraße 4
D - 88285 Bodnegg

www.knubix.com

Radioaktive Abfälle sicher endlagern

Mehr als 120 Teilnehmer konnten die Veranstalter, die DMT GmbH & Co. KG, die GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH und die DBE TECHNOLOGY GmbH beim diesjährigen „2. Essener Fachgespräch Endlagerbergbau“ am 28. Februar begrüßen. Die Vortragsveranstaltung ist auch in diesem Jahr als Plattform für Fachinformationen, für den Erfahrungsaustausch und zur Kontaktpflege mit Fachkollegen sowie Vertretern der zuständigen Behörden auf reges Interesse gestoßen. Die politisch kontroversen Diskussionen um das neue Endlagersuchgesetz und die Dauer dieses Prozesses zeigen, wie anspruchsvoll es ist, politische, gesellschaftliche und verfahrenstechnische Aspekte im Umfeld der Endlagerung

adäquat und möglichst im Konsens mit allen Stakeholdern zu berücksichtigen. Gleichwohl gibt es auch technische Entwicklungen an den deutschen Endlagerstandorten, über die es lohnt zu berichten. Der Blick über die Grenzen Deutschlands hinaus zeigt, welche Herausforderungen diese komplexe Aufgabe an alle beteiligten Fachdisziplinen stellt.

Dr. Jürgen Krone (DBE TECHNOLOGY GmbH) berichtete über den „Internationalen Stand der Endlagerung radioaktiver Abfälle aus deutscher Sicht“. Michaël Tichauer vom Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) erläuterte in seinem Vortrag den aktuellen Stand der Endlagerung in Frankreich und stellte die Ergebnisse des „Dossier 2009“

dar. Dieser vom französischen Unternehmen Andra (L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) erstellte Bericht, der den aktuellen Planungsstand eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle in Tonformationen zusammenfasst, wurde durch das IRSN einem kritischen Review unterzogen und durch konkrete Handlungsempfehlungen ergänzt.

Heinrich Pettenpohl (DMT GmbH & Co. KG) stellte den aktuellen Stand zur „Lieferung von zwei Spritzmanipulatorfahrzeugen für das Endlager Konrad“ vor. Dieses laufende Projekt wird in einer Arbeitsgemeinschaft mit der Firma Herbst SMAG Mining Technologies GmbH im Auftrag der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von End-

lagern für Abfallstoffe mbH ausgeführt. Es wurden technische Lösungen aufgezeigt, die deutlich machen, wie die Anforderungen des Planfeststellungsbeschlusses aus dem Jahr 2002 unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik erfüllt werden.

Abschließend trug der technische Geschäftsführer der Asse GmbH Jens Köhler zur „Fakten-erhebung in der Asse: Eine besondere Herausforderung“ vor. Anhand eines konkreten Beispiels - dem Durchbohren einer Barriere aus Bitumen in einem Abdichtbauwerk und der erforderlichen Entwicklung eines Verfahrens unter den gegebenen technischen aber auch genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen - wurde deutlich, welche Herausfor-



ndcon bietet Ihnen für die Stilllegung Ihrer Kernkraftwerke das gesamte Dienstleistungsspektrum von der Rückbauplanung über den Kraftwerksrückbau selbst, die Dekontaminationsarbeiten bis hin zur Konditionierung und Behandlung anfallender Reststoffe.

ndcon vereint damit die umfangreichen rückbautechnischen Ingenieurfähigkeiten von Westinghouse und Studsvik und bietet Ihnen das gesamte Portfolio an Stilllegungs- und Rückbaukompetenz aus einer Hand einschließlich der Behandlung radioaktiver Reststoffe in den eigenen Anlagen in Schweden.

Der **sichere, schnelle** und **kosteneffiziente** Rückbau von kerntechnischen Anlagen kann von **ndcon** als schlüsselfertiges Projekt angeboten werden und bietet damit eine realistische Alternative zu bisherigen Konzepten.

Studsvik GmbH & Co. KG
Karlsruher Str. 20
75179 Pforzheim
Phone +49 72 31-5 86 95 01
Telefax +49 72 31-5 86 95 02
ndcon@studsvik.com

Westinghouse Electric Germany GmbH
Dudenstraße 44
68167 Mannheim
Phone +49 621 388 0
Telefax +49 621 388 22 03
ndcon@westinghouse.com



derung das vermeintlich „einfache“ Anbohren einer Einlagerungskammer an alle Beteiligten stellt. Ein Vortrag, der die Teilnehmer am „Tagesgeschäft“ der Asse teilhaben ließ.

Informationen: Dr. Daniela Gutberlet, DMT GmbH & Co. KG, Essen, bs@dmtdt.de

GRS-Bericht

Zwei Jahre nach dem Unfall

Anlässlich des zweiten Jahrestages des Reaktorunfalls von Fukushima veröffentlicht die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) eine aktualisierte und vollständig überarbeitete Ausgabe ihres Bericht „Fukushima Daiichi 11. März 2011 – Unfallablauf, radiologische Folgen“. Der Bericht bietet einen Überblick über den aktuellen Kenntnisstand zu Ursachen, Ablauf und Folgen des Unfalls. Umfangreicher als in der ersten Auflage werden die bisher am Standort durchgeführten Arbeiten und die Erkenntnisse zu den radiologischen Folgen des Unfalls in der betroffenen Umgebung dargestellt. Neu hinzugekommen ist eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der staatlichen Untersuchungskommissionen in Japan und der Folgemaßnahmen, die seit dem Unfall in Deutschland und auch auf internationaler Ebene durchgeführt wurden. Die Broschüre steht ab sofort auf der Website der GRS (www.grs.de) zum Download zur Verfügung. Druckexemplare können bei der Pressestelle der GRS (info@grs.de) angefordert werden.

Der Unfall von Fukushima war und ist Gegenstand verschiedener Aktivitäten der GRS. Mit ihrem Notfallzentrum wertete sie vom 11. März bis Anfang Juli 2011 verfügbare Informationen aus und erstellte im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) über 200 öffentlich verfügbare Lageberichte. Seit Mitte 2011 analysiert die GRS in mehreren Projekten den Unfallhergang und erarbeitet eigene Simulationsrechnungen. Zusätzlich wurde eine sogenannte Weiterleitungsnachricht mit Empfehlungen für eine weitere Optimierung der Sicherheit deutscher Kernkraftwerke erarbeitet.

Informationen: Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Köln, Tel. 0221/20 68-0, www.grs.de

SEA

Strahlenschutz- | Entwicklungs- | und Ausrüstungs-
Gesellschaft mbH

Ostdamm 139
48249 Dülmen
info@sea-duelmen.de
www.sea-duelmen.de

Rückbau kerntechnischer Anlagen

Innovative Messtechnik zum Freimessen von
Wand-, Boden- und Deckenflächen

CoMo 300 G

Kontaminationsmonitor
mit 20 mm dickem Plastik-
szintillationsdetektor zur
reinen Gamma-Messung



PL-525

abgeschirmter Gamma-
Detektor mit 525 cm²
Detektorfläche

Detektorlift mobiles Liftsystem für PL-525 Detektor



Rohrsonden

zum Messen von Rohr-
innenwänden, mit ein-
stellbaren Führungselementen



Mit dem politisch beschlossenen Atomausstieg nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima tritt nun der Rückbau von kerntechnischen Anlagen in den Vordergrund. Zurzeit befinden sich acht Kernkraftwerksblöcke in der Vorbereitung des Rückbaus.

Beim Rückbau ändert sich in Teilbereichen die Aufgabenstellung, z.B. für die Strahlungsmesstechnik. Ein Beispiel ist das Freimessen von großen Wand-, Boden- und Deckenflächen mit einem Kontaminationsmonitor. Im Leistungsbetrieb werden Kontaminationen mit β -empfindlichen Detektoren, z.B. mit einem dünnenschichtigen Plastiksintillator, gemessen. Im Laufe des Kraftwerksbetriebes über mehrere Jahrzehnte sind z.B. die Wände mehrfach mit Dekontfarbe gestrichen worden. Die mit einer Farb-

schicht abgedeckten Kontaminationen können mit einem β -messenden Monitor nicht gemessen werden. Hier ist eine neue γ -Detektortechnologie erforderlich.

Die S.E.A. GmbH bietet nun für diese Aufgabenstellung den in der Praxis bewährten Kontaminationsmonitor CoMo-300, neben der Basisversion mit dünnenschichtigem Plastiksintillationsdetektor (α - und β/γ), nun auch mit einem 20 mm dicken Plastiksintillationsdetektor zur reinen γ -Messung an. Das System wurde in dem im Rückbau befindlichen Kernkraftwerk Stade mit positivem Ergebnis in der Praxis getestet. Der Wirkungsgrad für das Rückbau-Leitnuklid Co-60 beträgt ca. 20 %. Die Detektionsfläche ist mit einer 0,6 mm-Alu-Platte vor Beschädigungen geschützt, ein wesentlicher

Vorteil beim Freimessen von rauen Betonoberflächen. Das Gesamtgewicht beträgt je nach Ausführung ca. 2 kg.

Um Flächen mit größeren Detektoren freimessen zu können, bietet die S.E.A. GmbH auch einen Gamma-Detektor mit 525 cm² Detektorfläche an (PL 525). Bedingt durch den 40 mm dicken Plastiksintillationsdetektor und die den Detektor hinten und seitlich umgebende Abschirmung hat der Detektor ein Gesamtgewicht von ca. 15 kg. Das Detektorsystem PL 525 wurde im Kernkraftwerk Stade gemeinsam mit dem Gutachter für Freigabemessungen im Rückbau qualifiziert.

Um die Flächen ohne Kraftaufwand ausmessen zu können, wurde ein Detektorlift entwickelt, der den Detektor an der Wand oder Decke führt. Die Messungen werden im Mess-



system gespeichert und einem PC-System zur Auswertung übertragen. Je nach Ausführung können so auch Flächen weitgehend automatisch gescannt und gemessen werden. Informationen: S.E.A. GmbH Dülmen, Tel. 02594/94 24-0 info@sea-duelmen.de www.sea-duelmen.de

Wir suchen
**qualifizierte
Ingenieure (m/w)**

Als Unternehmen mit jahrelanger Erfahrung in den Bereichen **Strahlenschutz, Reststoffverarbeitung, Dekontamination** und **Demontage** in kerntechnischen Anlagen in Deutschland und der Schweiz, halten wir stets Ausschau nach qualifizierten Ingenieuren.



www.evantec.de/chance

EVANTEC



Kompetenz für Nukleare Entsorgung

- Abfallmanagement
- Brennstoffentsorgung
- Nuklear-Behälter
- Anlagentechnik und Ingenieurleistungen
- Planungs- und Berechnungsleistungen



GNS

GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH

Frohnhauser Straße 67 · 45127 Essen

Telefon 0201 109-0 · info@gns.de

www.gns.de

Lärm durch Bohranlagen

Kein Problem bei vorausschauender Planung

Bohrungen vorzunehmen, um unterirdische Gasspeicher anzulegen oder geologische Funktionen zu erkunden, verursachen erheblichen Lärm am Arbeitsplatz, aber auch in der Nachbarschaft des Betriebes. Um effektive Maßnahmen zur Lärmreduzierung planen zu können, ist es hilfreich vorab Untersuchungen durchzuführen und Informationen zusammenzutragen, um eine Lärmkarte anzulegen.

Im Umfeld eines steigenden Gasverbrauches sowie zunehmender Erdgasimporte erlangen unterirdische Erdgasspeicher eine immer größer werdende Bedeutung für die nationale und europäische Erdgasversorgung. Die notwendigen Bohrungen zur Solung von Kavernen im Salz, in Porenspeichern oder um in heiße Gesteinsschichten für geothermische Anwendungen vorzudringen, werden durch Landbohranlagen niedergebracht. Neben dem eigentlichen Bohrgestänge sind weitere verfahrenstechnische Maschinen und Anlagen auf dem Bohrplatz im Einsatz.

Lärm durch Bohranlagenbetrieb bewerten

Vor der Inbetriebnahme der Bohrungen ist der Lärm, der durch den Bohranlagenbetrieb in der Nachbarschaft verursacht wird, zu prognostizieren und zu bewerten. Berücksichtigt werden Einzelschallquellen, zu untersuchende Anlagenbetriebszustände sowie die Wohngebäude in der Nachbarschaft.

Generell wird unterschieden zwischen den beiden Betriebszuständen „Bohrbetrieb“ und

„Ein- bzw. Ausbau des Bohrgestänges (Trippen)“.

Die Ermittlung der Schallleistungspegel der relevanten Emissionsquellen erfolgt in Anlehnung an DIN EN ISO 3744 ff bei repräsentativem Anlagenbetrieb.

Die Hauptlärmquellen von Bohranlagen sind:

- ▶ der Topdrive, ein im Bohrturm eingebauter Antrieb zur Rotation des Bohrgestänges
- ▶ die Spülpumpen zur Zirkulation der Bohrspülung (Bild 1)
- ▶ die Zentrifugen zur Reinigung der Spülung vom mitgebrachten Gestein
- ▶ Rührwerke in der Tankanlage zur Mischung der Spülung vor dem Verpumpen
- ▶ Schüttelsiebe zur Grobreinigung der Spülung
- ▶ das Hebewerk, eine Seiltrommel zum Heben und Senken des Bohrgestänges und des Topdrives
- ▶ die Dieselaggregate zur Stromversorgung, falls kein Netzbetrieb vorliegt

Die Anzahl der bei Anlagenbetrieb parallel eingesetzten Maschinen z. B. Pumpen, Schüttelsiebe, Zentrifugen, usw. erfolgt in Abstimmung mit dem Bohranlagenbetreiber.

Diese Ausgangsdaten sind Grundlage für die Berech-



Bild 1: Spülpumpenaggregat mit eingehauster Antriebsmotoreinheit

nung der Lärmimmissionen in der Nachbarschaft. Während der Emissionsmessungen an Einzelschallquellen werden die Anlagenbetriebszustände dokumentiert. Dies sind z. B. der Bohrandruck (t), das Drehmoment (Nm), der Spülvolumenstrom (l/min) oder die Drehzahl des Bohrstranges (1/min).

Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt mit der zertifizierten Software CADNA/A. Auf der Basis des zu digitalisierenden 3D-Computermodells werden die Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft für die Betriebszustände „Bohrbetrieb“ und „Trippen“ nach DIN ISO 9613-2 prognostiziert. Das 3D-Schallausbreitungsmodell berücksichtigt dabei das Rig-Layout des Bohrplatzes mit der Lage der Gebäude, Behälter,

der Bohranlage und der Schallquellen. Weiterhin werden die Geländetopografie, Reflexionen, Abschirmungen (z. B. durch Wand, Wall und Gebäude) detailliert eingearbeitet. Neben der exakten Lage und Höhe der Emissionsquellen ist die Betriebszeit jedes Aggregats festzustellen. Das Ergebnis zeigt die Lärm-Gesamtsituation der Anlage für die jeweilige Lokation und der Nachbarschaft, farblich in Lärmzonen eingeteilt (Bild 2).

TA Lärm ist Grundlage der Beurteilung

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt auf der Grundlage der TA Lärm. Bei Überschreitung der zulässigen Beurteilungspegel – je nach Gebietsausweisung der Immissionsorte – können in Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber Lärmminderungsmaßnahmen in Form von Ein-

hausungen, Abschirmeinrichtungen und Lärmschutzwänden untersucht werden. Durch die Darstellung der Lärmsituation als Lärmkarte mit Informationen zu Immissionspegel- und Teilpegelbeiträgen von Einzelschallquellen für jeden relevanten Immissionsort ist es möglich, einzelne Maßnahmen zur Lärmreduzierung exakt zu planen. Aber es ist auch eine komplette Verschiebung oder Drehung der Bohranlage beziehungsweise einzelner Komponenten am Modell möglich, um eine möglichst „lärmarme“ Betriebssituation zu finden.

Sind die Hauptlärmquellen der Bohranlage bekannt, kann das Modell natürlich auch zur Planung weiterer Bohrungen genutzt werden. So ist bereits in der frühen Planung der Bohrung geklärt, ob beispielsweise der notwendige Strom für den Betrieb mittels Dieselgenerator vor Ort erzeugt werden kann, oder ob auf jeden Fall Energie aus dem öffentlichen Versorgungsnetz bereitgestellt werden muss, da der Dieselbetrieb zu laut ist.

Grundsätzlich beinhaltet ein 3D-Modell einer Bohranlage die Auflistung der Schallquellen für den untersuchten Betriebszustand, die Berechnung der

Lärmsituation für alle zu untersuchenden Wohnhäuser in der Nachbarschaft, die Berechnung von Lärmkarten für das Betriebsgelände und die Nachbarschaft, die Berechnung der Immissionspegel im definierten Abstand und in Richtung zur Bohranlage sowie die Teilpegelbeiträge jeder einzelnen Schallquelle in der Nachbarschaft. Somit ist jeder Behörde, jedem Anwohner, dem Bergamt, aber auch den auf der Bohranlage beschäftigten Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben, sich über die Lärmsituation einen Überblick zu verschaffen. Der offensive Umgang mit Lärm aber auch das Aufzeigen von Maßnahmen verschafft dem Betreiber eine deutlich höhere Akzeptanz in der Bevölkerung.

Optimale Auswahl von Lärminderungsmaßnahmen

Das Ziel der Untersuchung ist es, neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte beziehungsweise der Auflagen der Genehmigungsbehörden in Kooperation mit dem Auftraggeber eine schalltechnisch und wirtschaftlich optimierte Auswahl von Lärminderungsmaßnahmen zur Einhaltung

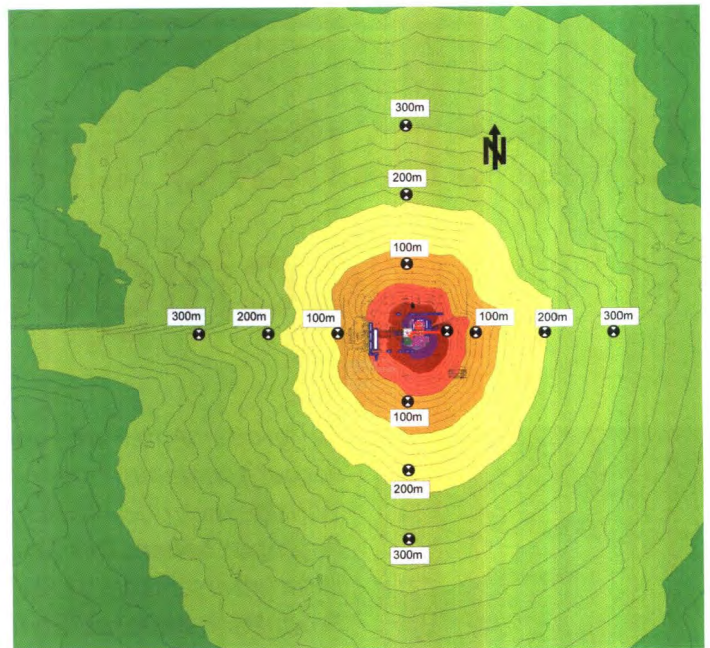


Bild 2: Berechnete Lärmsituation auf dem Bohrplatz und in definiertem Abstand zum Bohrloch

der Immissionsrichtwerte sicherzustellen. Die ermittelten Schallleistungspegel und Frequenzspektren der Einzelschallquellen werden als Planungsinstrument für zukünftige Projekte und zur Auslegung von Lärminderungsmaßnahmen zur Verbesserung der Geräuschkategorie auf dem Betriebsgelände und in der Nachbarschaft genutzt. Und zu guter Letzt dient das vorliegen-

de Lärmkataster jederzeit als Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Lärmexposition an Arbeitsplätzen auf dem Betriebsgelände.

Autor: Frank Wenzel, KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, Fachbereich Bauphysik und Immissionen, Rheine
Tel.: 05971/9710-0

frank.wenzel@koetter-consulting.com,

www.koetter-consulting.com

Persönliche Schutzausrüstung gegen die thermischen Gefahren des Störlichtbogens für

- Gesicht,
- Hände,
- Körper

- Klasse 1 (4 kA/0,5 s)
- Klasse 2 (7 kA/0,5 s)

- Zertifiziert IEC 61482-1-2:2007 (Boxtest) und GS-ET-29



BSD

der starke Partner beim
Arbeiten
unter Spannung

Lutherstraße 33
01900 Großröhrsdorf
Telefon 03 59 52 / 4 10 - 0
www.bsd-dresden.de

Ungenutzte Energie ernten mit flächiger Thermoelektrik



3D-Druck macht's möglich: Ein erster Demonstrator eines gedruckten thermoelektrischen Generators windet sich geschmeidig um ein Musterbauteil.

© Fraunhofer IWS Dresden

Jeder kennt sie: Die gigantischen weißen Wasserdampfwolken von Kraftwerkskühltürmen. So beeindruckend das

Ein großer Anteil der von uns produzierten Energie verpufft ungenutzt über Abwärme in der Umgebung. Winzige thermoelektrische Generatoren können dieses Potential heben. Der Strom wird dabei über Temperaturunterschiede gewonnen. Doch bisher ist deren Produktion umständlich und teuer. Gleichzeitig fehlen geeignete Materialien. Auf der Hannover Messe zeigten Forscher jetzt ein neues Herstellungsverfahren, mit dem diese Generatoren als großflächige, flexible Bauteile günstig aus nichttoxischen Kunststoffen hergestellt werden können.

Schauspiel sein mag, steht es doch für Energieverschwendung. Denn Großkraftwerke schaffen es nur selten, mehr als 40 Prozent der erzeugten Energie in elektrischen Strom umzuwandeln. Der Rest wird ungenutzt – vor allem über die Kühltürme – an die Umgebung abgegeben. Forscher arbeiten jetzt an Wegen, um das in den teilweise über 150 Meter hohen Betonkolossen schlummernde Potential zu nutzen. Die Zauberformel heißt dabei Thermoelektrik. Das Teilgebiet der Physik beschäftigt sich

mit der Stromgewinnung aus Temperaturunterschieden. Und diese kann gerade in Kühltürmen zwischen heißen Wasserdämpfen und kühler Betonhaut groß sein.

Die Vision der Wissenschaftler beschreibt Dr. Aljoscha Roch vom Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS in Dresden: „Thermoelektrische Generatoren (TEG) haben momentan einen Wirkungsgrad von etwa acht Prozent. Das hört sich wenig an. Doch wenn wir es schaffen, die TEG kostengünstig, großflächig

und aus flexiblen Materialien herzustellen, könnten wir die Innenseiten der konkav geformten Kühlturmwände in großem Stil damit ausstatten. Aufgrund der enormen Energiemenge, die in den riesigen Anlagen entstehen – pro Sekunde verdampfen etwa 1500 Liter Wasser – könnten wir so große Mengen an Strom erzeugen.“ Zusammen mit seinen Kollegen vom IWS ist Roch diesem Ziel nun einen großen Schritt näher gekommen: Den Wissenschaftlern ist es gelungen, TEG per Druckverfahren zu produzieren. Die miniaturisierten Generatoren lassen sich dabei nicht nur günstig, auf großen Flächen und flexibel handhabbar herstellen. Ein weiterer großer Vorteil: Die verwendeten Materialien sind umweltverträglich. „Thermoelektrische Generatoren werden heute größtenteils per Hand und aus toxischen Bausteinen, die beispielsweise Blei enthalten, gefertigt. Wir nutzen nun moderne 3D-Drucktechnologie

Intelligente Systemlösungen für Energieversorger

telent bietet:

- Netzlösungen für Smart Grid und Smart Metering
- Individuelle Servicekonzepte
- Umfassendes Netzmanagementsystem Privus Manager®

euromicron
telent
service • commitment • value

telent GmbH -
ein Unternehmen
der euromicron Gruppe

Gerberstraße 34
71522 Backnang
Tel: 07191 900-0
info.germany@telent.de

www.telent.de

und unbedenkliche Polymere (Kunststoffe), die elektrisch leitend sind“, erklärt Roch. Die neue Drucktechnologie funktioniert ähnlich wie ein Tintenstrahldrucker. Der Unterschied: Statt eines dünnen Tintenstrahls kommt eine thermoelektrisch aktive Polymer-Paste aus der Kartusche und lässt die etwa 20 bis 30 Mikrometer dicken thermoelektrischen Schichten entstehen. „Die Generatoren benötigen eine gewisse Dicke, um aus Temperaturunterschieden elektrische Spannung aufzubauen. Um die nötige Tiefe zu erzielen, könnten sich aktuell verfügbare 3D-Druckverfahren sehr gut eignen“, erläutert Roch. Die gedruckten thermoelektrischen Generatoren zeigten die IWS-Forscher erstmals während der Hannover Messe in einem Kühlturmmodell.

Minimale Temperaturunterschiede reichen aus

Doch wie „erntet“ man nun den Strom aus diesen wenige Mikrometer großen Polymer-Generatoren?

Der heiße Wasserdampf aktiviert die Elektronen im Generator, die negativ aufgeladenen Teilchen wandern zur kühleren Seite und es entsteht eine elektrische Spannung. Für diesen Effekt reichen schon kleine Temperaturunterschiede wie ein Grad aus.

Bereits seit 200 Jahren kennt die Physik diesen Effekt. Eine flächendeckende Verbreitung blieb bisher jedoch aufgrund fehlender effizienter Herstellungsverfahren und geeigneter Materialien aus. In der Raumfahrt und testweise in der Automobilindustrie kommen die in Handarbeit hergestellten klötzchenartigen thermoelektrische Generatoren zum Einsatz. Am Abgasstrang montiert liefern sie hier beispielsweise Strom für die Bordelektronik des Fahrzeugs. 600 Watt, also die Stromleistung von etwa 6 Glühlampen, konnten hier

bereits nachgewiesen werden. Potenziert auf die vielen Millionen Fahrzeuge, die alleine auf Deutschlands Straßen unterwegs sind, ließen sich durch thermoelektrische Generatoren mehrere Milliarden Kilowattstunden einsparen. Autos und Kühltürme sind

jedoch nur zwei Beispiele von vielen. „Abwärme entsteht im Prinzip beim Betrieb jeder technischen Anlage: Mit thermoelektrischen Generatoren, montiert an industriellen Produktionsstraßen, in der Kanalisation, an großen Rechenzentren oder an jeglicher

Art von Abluftsystemen, ließen sich sehr große, bislang noch ungenutzte Energiequellen erschließen“, schließt Roch.

Informationen: Fraunhofer-
Institut für Werkstoff- und
Strahltechnik IWS, Dresden, Tel.
0351/83391-3444, www.iws.fraunhofer.de



Link yourself to the power of TenneT

TenneT ist Europas erster grenzüberschreitender Übertragungsnetzbetreiber. Wir sind für den Betrieb, die Instandhaltung und die Entwicklung des Höchstspannungsnetzes in großen Teilen Deutschlands und den Niederlanden verantwortlich. Wir sorgen für eine verlässliche und sichere Stromversorgung - 24 Stunden pro Tag, 7 Tage in der Woche. Mit dem Anschluss gigantischer Offshore-Windparks an unser Stromnetz machen wir die Energiewende möglich.

Langweilig wird es in der Energiebranche nie. Und bei uns schon gar nicht: Um die neu hinzugekommenen Herausforderungen zu meistern, hat TenneT seine Mitarbeiterzahl in Deutschland stark erhöht und wächst weiter. Wollen auch Sie frischen Wind in die Energiewirtschaft bringen? Dann werden Sie Teil unseres Teams! Weitere Informationen:

www.tennet.eu

**Wir bieten beste
Perspektiven für**

Hochschulabsolventen
und Berufserfahrene
(m/w) der Fachrichtungen
Elektro-/Energietechnik
Wirtschaftsingenieurwesen
Wirtschaftswissenschaften

Hochtemperatur-Supraleitertechnologie

Enormes Potenzial für die Stromerzeugung

In einem Forschungsprojekt ist es jetzt gelungen, einen Stromgenerator auf kleinstem Raum zu entwickeln. Dies wurde möglich, da ein Supraleiter für die Rotorwicklung bei relativ hohen Betriebstemperaturen eingesetzt werden konnte. Für den Supraleiter wird eine supraleitende Keramikschiicht auf einen relativ kostengünstigen Träger aufgetragen. Das System hat so gut wie keinen Widerstand, wenn es auf $-230\text{ }^{\circ}\text{C}$ gekühlt wird.

Es werden in vielen Forschungsprojekten Wege gesucht, große Strommengen aus erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen. GE Power Conversion ist hier nun ein bedeutsamer Fortschritt unter Einsatz von Supraleitern bei relativ hohen Betriebstemperaturen gelungen. Das Unternehmen hat seine Versuche mit Hydrogenie, in dem ein Stromgenerator für eine hoch effiziente Stromversorgung auf kleinem Raum entwickelt werden soll, erfolgreich abgeschlossen.

Hydrogenie nutzt Supraleiter anstelle von Kupfer für die Rotorwicklungen auf dem Motor und arbeitet bei 43 Grad Kelvin – oder $-230\text{ }^{\circ}\text{C}$. Der Generator wurde Ende vergangenen Jahres bis weit über seine volle Nennlast von $1,7\text{ MW}$ bei Umdrehungen von 214 min^{-1}

getestet und hat dabei alle Erwartungen und konstruktiven Berechnungen voll erfüllt. Die Tests wurden bei GE Power Conversion in Rugby, England, durchgeführt.

Bis vor kurzem konnte Supraleitfähigkeit erst bei ca. 4 K also $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ erreicht werden. Neue „Hochtemperatur-Supraleiter“ (HTS) zeigen dieses Phänomen jedoch schon bei weit weniger tiefen Temperaturen. Entsprechende Maschinen werden weniger komplexe Isoliersysteme und eine geringere Kühlleistung benötigen, als sie bisher bei Geräten wie beispielsweise Magneten für Kernspintomographen erforderlich sind.

„Diese Technologie ist ein echter Durchbruch“, sagt Martin Ingles, Hydrogenie Project Manager bei GE Power Conversion. „Sie könnte die Leistungsfähigkeit von Anlagen zur Stromerzeugung aus Wasser und Wind drastisch verbessern und sich dann auch für weitere Anwendungen eignen.“

Supraleitende Keramikschiicht

Neueste Supraleiter werden durch Auftragen einer supraleitenden Keramikschiicht auf ein relativ kostengünstiges Trägermaterial hergestellt. Sie haben so gut wie keinen elektrischen Widerstand, wenn sie auf sehr tiefe Temperaturen herabgekühlt werden, was Wicklungen mit Drahtdurchmessern von lediglich 2 Prozent einer konventionellen Kupferdrahtwicklung ermöglicht. So passen mehr Wicklungen auf die Elektromagnetspulen, was zu stärkeren



Die Supraleiter ermöglichen Wicklungen mit Drahtdurchmessern von lediglich 2 Prozent einer konventionellen Kupferdrahtwicklung

Magneten führt, die erheblich kleiner beziehungsweise leichter als bisher sind.

Leistungsvorteile und Gewichtseinsparungen

Supraleitfähige Maschinen bieten signifikante Leistungsvorteile und Gewichtseinsparungen gegenüber herkömmlicher Bauweise. Die größten Vorteile der geringeren Abmessungen und Masse zeichnen sich bei Anwendungen ab, in denen üblicherweise Maschinen mit hohen Drehmomenten eingesetzt

werden, wie beispielsweise direktangetriebene Systeme für Windturbinen, Schiffsantriebe oder Laufwasserkraftwerke.

GE ist es gelungen, einige der wesentlichen technischen Herausforderungen der Tieftemperaturkühlung und thermischen Isolierung zu meistern, die erforderlich sind, um die Supraleiter auf Betriebstemperatur zu halten. Zu diesem Zweck wird extrem kaltes Helium durch eine rotierende Kupplung in den Rotor der Maschine geleitet und zirkuliert dann um die einzelnen Spulen. „Fast so als



Zwei Partner, ein Ziel – Ihr Erfolg

Die beiden Weltmarktführer im Bereich Hochspannungsdurchführungen HSP und Trench haben sich zur ‚Bushing Group‘ zusammengeschlossen. In der Bushing Group bringen beide Unternehmen ihre Technologien und ihre Erfahrung in die Entwicklung, Konstruktion und Produktion von AC- und DC-Durchführungen bis zu 1200 kV ein.

Dank der engen Zusammenarbeit profitieren die Kunden von Innovationen, gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsarbeit sowie einheitlichem Design.

Erfahren Sie mehr unter: www.bushing-group.com



wollte man Eiswürfel auf einem Rost in einem sehr heißen Herd gefroren halten“, sagt Ingles. „Nur dass unser Rost eher Hightech ist.“

Massive Temperaturdifferenzen entlang der Welle

Der Rotor sitzt in einem Vakuum, hat aber mit der äußeren Umgebung noch einen gewissen direkten Kontakt über seine Welle. Daraus ergibt sich ein Problem bezüglich der massiven Temperaturdifferenzen entlang der Welle. Die Hydrogenie-Maschine nutzt eine patentierte Methode zur Übertragung des Drehmoments von der kalten HTS-Spule auf den Rotor. Widerstandsarme Wärmeausdehnungsfugen und Bauteile minimieren die erforderliche Kühlleistung für die Spulen. In der Tat zeigt die Maschine bereits alle techno-

logischen Merkmale, um sie kommerziell zu verwirklichen.

Technologiebausteine für andere Bereiche

Ein Großteil der Entwicklungsarbeit am Hydrogenie 1,7 MW 214 min-1 HTS-Generator wurde von GE Power Conversion als Teil eines von der EU im 6. Forschungsrahmenprogramm (RP6) geförderten Projekts von 2006 bis 2010 durchgeführt. Der erfolgreiche Abschluss des Hydrogenie-Projekts setzt den Rahmen für die weitere Erforschung und Entwicklung supraleitender Maschinen. Ein spezifisches Feld, das davon künftig profitieren könnte, ist die Aufrüstung älterer Laufwasserkraftwerke. In Kombination mit dem Betrieb der Maschine/Turbine bei veränderlichen Drehzahlen ließen sich Leistungssteigerungen von bis zu 12 Prozent bei Teillast erzielen.

Darüber hinaus eignen sich die in diesem Projekt entwickelten Technologiebausteine auch für andere Bereiche, in denen Langsamläufer mit hohen Drehmomenten eingesetzt werden. Unmittelbarer Bedarf besteht dafür beispielsweise in der Stromerzeugung aus Windenergie und bei Schiffsantrieben.

Bei Windturbinen können supraleitende Generatoren die montierten Massen am Anlagenturm reduzieren, mit entsprechenden Kosteneinsparungen beim Turm selbst sowie beim Fundament. Aktuelle Studien im Auftrag von GE Power Conversion zeigen für eine supraleitende Windturbine gegenüber einer konventionellen Maschine mit 10 MW im Offshore- oder Onshore-Betrieb eine mögliche Energiekosteneinsparung von bis zu 20 Prozent über die Lebensdauer. Auf Schiffen kann die HTS-

Technologie in Kombination mit Gleichstrom- oder drehzahlveränderlichen Wechselstromsystemen zu Treibstoffeinsparungen von bis zu vier Prozent führen. Gleichzeitig bietet die reduzierte Baugröße der Motoren dem Schiffbauingenieur attraktive Möglichkeiten für mehr Frachtraum oder Passagierkabinen.

Weitere Teilnehmer neben GE Power Conversion am RP6-Projekt „Entwicklung und Felderprobung eines kompakten HTS-Wasserkraftgenerators mit geringeren Investitionskosten, weniger Umweltbelastung und stark erhöhter Leistung zur Reduzierung der Energiekosten pro kWh“ waren Zenergy Power, KEMA Nederland, Stirling Cryogenics & Refrigeration, Politechnika Śląska, Cobham CTS und E.ON Wasserkraft.

Informationen: GE Power Conversion, Paris, www.gepowerconversion.com, www.ge.com

Im Rahmen des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) besteht der politische Auftrag, die Erzeugung und Verteilung der Energie effizient und umweltfreundlich umzusetzen. Dazu ist die intelligente Vernetzung von Energieversorgern, -verteiltern, -verbrauchern und -speichern (Smart Grids) und die Erfassung der Verbrauchs- und Erzeugungsdaten (Smart-Metering) eine essentielle Anforderung. Derzeit findet ein Paradigmenwechsel bei der Erzeugung und Verteilung von Energie statt. Bisher war es üblich, dass die Stromerzeugung zentral erfolgte und strukturiert verteilt wurde. Im Zuge der Energiewende kommt es immer stärker zu einer dezentralen Erzeugung von Energie. Dies führt zu immer komplexeren Anforderungen

an die Steuerung und Kontrolle der Energienetze.

Die telent GmbH, ein Unternehmen der euromicron Gruppe, liefert und baut seit mehreren Jahrzehnten komplexe Telekommunikations- und Datennetze und betreut ihre Kunden mit individuellen Servicekonzepten. Ein besonderer Schwerpunkt des Unternehmens liegt auf intelligenten Netzen. Dazu gehören Energieinformationsnetze, Smart Grid Communications Networks und Smart eNetworks, die die gleiche Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit gewährleisten

wie man sie von traditionellen Übertragungstechnologien wie PDH und SDH kennt. Dort wo sensible Daten übertragen werden müssen, kann telent mit der SIPA-Lösung (SIPA: Sichere IP-Anwendungen) gemanagte IP-Sec-Verbindungen anbieten, mit denen man in der Lage ist, durch kryptographische Verfahren zusätzliche Sicherheit zu realisieren.

Hochintegriertes Netzmanagementsystem (NMS)

Mit dem Privus Manager® bietet telent darüber hinaus eine übergreifende, herstel-

lerunabhängige Netzmanagementplattform an. Diese ist speziell für die einheitliche Steuerung und Ende-zu-Ende-Überwachung heterogener Netze entwickelt worden und erlaubt Einsichtnahme, Steuerung und Kontrolle aller aktiven und passiven Komponenten moderner Informations- und Kommunikationsnetze. Bereits erfolgreich eingesetzt wird der Privus Manager unter anderem beim Energiedienstleister Überlandwerk Rhön GmbH. Informationen: telent GmbH Backnang, www.telent.de info.germany@telent.de

Intelligente Netze Systemlösungen für Energieversorger

Gleichstrom-Leistungsschalter

Unterbrechung von Fehlern mit sehr schneller Mechanik

ABB stellte auf der Hannover Messe den weltweit ersten, hybriden Gleichstrom-(DC-) Leistungsschalter vor. Er unterbricht den Stromfluss mit einer sehr schnellen Mechanik und verlustarmer Leistungselektronik in weniger als fünf Millisekunden.

Um die Energiewende zu realisieren, wird das deutsche Stromübertragungsnetz künftig noch viel stärker auf Transportaufgaben ausgerichtet werden müssen, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Mit der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) soll diese Ferntransportinfrastruktur in den nächsten Jahren geschaffen werden. Wie im bestehen-

den Drehstromnetz wird es für einen zuverlässigen Betrieb der Gleichstrominfrastruktur künftig notwendig sein, fehlerhafte Bereiche ohne Beeinflussung der fehlerfreien Netzbereiche abzuschalten zu können. Hierfür hat ABB den hybriden DC-Leistungsschalter entwickelt.

Nicht als Transportnetz ausgelegt

Das 400-Kilovolt-(kV-)Drehstromübertragungsnetz in Deutschland und Europa ist im Verlauf der vergangenen 100 Jahre entstanden. Die in der Anfangszeit der Elektrifizierung lokalen Versorgungsnetze, deren Aufgabe es war, die in der Nähe der Verbraucher erzeugte Energie zu diesen durchzuleiten, wurden zunehmend miteinander verbunden mit dem Ziel, eine stabile und zuver-

lässige Stromversorgung auch im Fehlerfall zu gewährleisten. Durch den stärker werdenden Stromhandel und die zunehmend lastferne Erzeugung wurde das Netz in den vergangenen Jahren bereits stark als Transportnetz – als das es nie konzipiert war – genutzt. Die Pläne der Bundesregierung zur Energiewende sehen vor, bis zum Jahr 2022 alle Kernkraftwerke in Deutschland abzuschalten und bis 2020 bereits 35 Prozent des in Deutschland benötigten Stroms aus regenerativen Energiequellen zu erzeugen. Da vor allem in Süddeutschland der Wegfall der Kernkraftwerke nicht durch den Neubau von konventionellen Kraftwerken kompensiert wird und in Norddeutschland in großem Umfang in Form von Onshore- und Offshore-Windparks Energieerzeugungsanlagen auf Basis

erneuerbarer Energien entstehen, ist eine starke Zunahme des Nord-Süd-Stromflusses zu erwarten.

Dies wurde bereits in den dena-Netzstudien nachgewiesen. Die darin ermittelten Verstärkungen des bestehenden 400-kV-Netzes werden bis zum Jahr 2015 einen ersten Beitrag hierzu leisten. Ergänzend wird Deutschland aber auch eine spezielle, dafür ausgelegte Transport-Infrastruktur benötigen, die das bestehende 400-kV-Netz über die genannten Verstärkungen hinaus ergänzen.

Gleichstromübertragung ideal für Transporte

Daher ist es konsequent im – final von der Bundesnetzagentur bestätigten – Netzentwicklungsplan, den die Übertra-

ERARBEITEN SIE SICH EINEN VORSPRUNG



INFOS UNTER

www.masterfernstudium-elektrotechnik.de

Berufsbegleitender Fernstudiengang Master of Science Elektrotechnik

Für Ingenieure, die ihre akademische Ausbildung fortsetzen möchten und auf der Suche nach neuen Perspektiven und Impulsen sind.

Vertiefungen

- Automatisierungstechnik
- Mikroelektronik
- Energietechnik

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eit

ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Hochschule Darmstadt
University of Applied Sciences
Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik
Birkenweg 8, D-64295 Darmstadt
Tel: +49 6151-16-82 95
E-Mail: fernmaster.fbeit@h-da.de



Simulationszentrum Vasteras

gungsnetzbetreiber im Jahr 2012 vorgestellt haben und der nun in den Bundesbedarfsplan umgesetzt wird, drei Nord-Süd-Stromübertragungs-Korridore mit mehreren selbstgeführten HGÜ-Systemen als dezidierte Transportleitungen auszuweisen.

Die Gleichstrom-Übertragung eignet sich aufgrund des frei einstellbaren Wirkleistungsflusses und der Möglichkeit, mit den Konverterstationen Systemdienstleistungen wie Frequenzregelung oder Blindleistungsbereitstellung zu erbringen, ideal für Ferntransporte. Anders als beim 400-kV-Netz, wo der Leistungsfluss allein durch die Konstruktionsparameter der eingesetzten Betriebsmittel bestimmt wird, ist es bei der Gleichstrom-Übertragung möglich, den Leistungsfluss frei einzustellen: Dadurch kann die Übertragungskapazität des bestehenden 400-kV-Netzes gezielt gesteigert werden.

Leistungsschalter notwendig

Um ein HGÜ-System in allen Betriebszuständen – also auch im Fehlerfall – zuverlässig zu betreiben, sind Leistungsschalter zur schnellen Fehlerklärung notwendig. Deren Aufgabe besteht darin, die fehlerbehafteten Bereiche vom restlichen System zu trennen, so dass

der Betrieb der fehlerfreien Netzbereiche weitergeführt werden kann. Leistungsschalter kommen auch im bestehenden Drehstromnetz zum Einsatz, jedoch stellt die Anwendung bei Gleichstrom besondere Herausforderungen an diese Schalter.

Konventionelle Leistungsschalter unterbrechen den Fehlerstrom bei seinem Nulldurchgang durch Kühlung des Lichtbogens. Bei der Gleichstrom-Übertragung gibt es allerdings keinen Stromnulldurchgang; daher sind innovative Konzepte zur Stromunterbrechung notwendig. So hat es über 100 Jahre gedauert, bis ABB den ersten Gleichstrom-Leistungsschalter für HGÜ-Systeme vorstellen konnte, der in wenigen Millisekunden den Strom unterbrechen kann.

Keine Abschaltung des Gesamtsystems

Der neuartige hybride DC-Leistungsschalter ermöglicht

erstmalig die Unterbrechung von DC-Fehlerströmen ohne Abschaltung des Gesamtsystems. Er besteht aus erprobten Leistungselektronischen Betriebsmitteln und einem innovativen, ultra-schnellen Trennschalter, deren Kombination einerseits eine schnelle Stromunterbrechung im Fehlerfall, andererseits minimale Durchleitungsverluste im Normalbetrieb gewährleistet.

Im normalen Zustand leitet ein verlustarmer Strompfad den Strom, der nur wenige Leistungselektronische Schaltelemente enthält. Bei Erkennung eines Fehlers im Gleichstromteil des Übertragungssystems erhöht ein kleines Leistungselektronisches Stellglied, der Kommutierungsschalter (engl.: Load Commutation Switch), den Widerstand dieses Strompfads und der Strom kommutiert auf den Leistungselektronischen Hauptleistungsschalter. Bevor aber Letzterer den Fehlerstrom unterbrechen kann, muss die Spannungsfestigkeit des ersten Strompfads hergestellt werden, da sonst die wiederkehrende Spannung nach der Stromunterbrechung den Kommutierungsschalter überlasten würde. Dafür muss der ultra-schnelle Trennschalter (engl.: Ultra-Fast Disconnecter) im verlustarmen Pfad geöffnet werden. Damit kann der Strom nur noch über den Hauptstrompfad fließen und daher mit dem Hauptleistungsschalter unterbrochen werden.

Die gesamte Abfolge der Einzelschritte dauert dabei nicht länger als fünf Millisekunden, schnell genug, um den anstei-

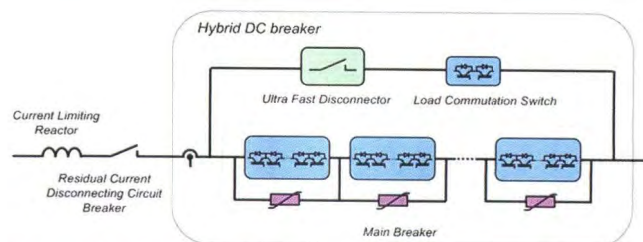
genden Fehlerstrom zu unterbrechen, so dass die Konverterstationen durchgehend in Betrieb bleiben können. Damit ist eine weitere Unterstützung des bestehenden 400-kV-Drehstrom-Übertragungsnetzes mit Systemdienstleistungen gewährleistet.

Darüber hinaus ist der DC-Leistungsschalter auch Grundlage für den Aufbau von Gleichstromnetzen mit mehreren Schutzzonen. Damit können im Fehlerfall die entsprechenden Bestandteile des Netzes abgeschaltet werden und die nichtfehlerhaften Abschnitte weiter betrieben werden – genau wie im bereits bestehenden Drehstromnetz.

Übergeordnetes Schutz- und Leittechniksystem

Integraler Bestandteil für den Aufbau und Betrieb eines solchen Gleichstromnetzes ist aber auch ein übergeordnetes Schutz- und Leittechniksystem. ABB setzt für HGÜ-Verbindungen bereits seit vielen Jahren das speziell hierfür entwickelte Mach2-System ein. Dieses System wird zurzeit für die Steuerung großer Gleichstromnetze weiterentwickelt. Um die Zuverlässigkeit und korrekte Funktionalität dieses erweiterten Schutz- und Leittechniksystems in jedem einzelnen Entwicklungsschritt zu überprüfen, hat ABB eigens ein HGÜ-Netzsimulationszentrum aufgebaut. Hier kann mit Echtzeitsimulationen der Betrieb eines HGÜ-Overlay-Netzes in Verbindung mit Drehstrom-Netzen simuliert werden.

Mit der Entwicklung des innovativen DC-Leistungsschalters konnte die letzte verbleibende Technologielücke für den Bau großer HGÜ-Overlay-Netze geschlossen werden, so dass diese Netze bereits heute geplant werden können.
Autor: Raphael Görner, ABB AG, Mannheim, Tel. 0621/4381-0, raphael.goerner@de.abb.com www.abb.de



Schaltbild des DC-Breakers



Joachim Hecker:

Wie funktioniert ein Elektromotor?

Experiment: **Einfachster Elektromotor der Welt**

Schwierigkeitsstufe:

M

Versuchsdauer:
5 Minuten



Was steckt dahinter? Schaut selbst! Ihr braucht dazu:

- 1 Mignon-Batterie 1,5 V
- 1 runden Neodym-Magnet (kann man im Internet bestellen)
- 1 Schraube aus dem Baumarkt (ca. 4 cm lang, z. B. »5,0 x 40«)
- 1 Stückchen Aluminiumfolie von der Rolle (ca. 1 cm breit und 15 cm lang)



Wie ein Elektromotor funktioniert, könnt ihr selbst ausprobieren: Stellt euch mit Freunden in einem Kreis auf. In die Kreismitte setzt sich einer von euch mit ausgebreiteten Armen auf einen Drehstuhl, die Füße angehoben. Sobald ein Arm des Kindes in der Mitte auf euch zeigt, drückt ihr ihn nach links. Was passiert? Dein Freund in der Mitte dreht sich! Ihr habt einen

echten »Menschenmotor« gebaut, und seine Antriebskraft seid ihr!

Bei einem Elektromotor sind außen keine Kinder, sondern Magnete. Und in der Mitte ist eine Drahtspule, durch die Strom fließt. Dadurch wird sie magnetisch und von den Magneten außen immer ein Stückchen weitergedreht. Wie bei eurem »Menschenmotor«.

➔ Und so geht das Experiment:

Ihr baut den einfachsten Motor der Welt! Zuerst nehmt ihr die Schraube und den Magneten und heftet den Magneten an den Kopf der Schraube. Achtung: Neodym-Magneten sind ziemlich stark und ihr könntet euch die Finger quetschen. Jetzt halten Schraube und Magnet zusammen. Nun nehmt ihr die Batterie und haltet sie senkrecht mit dem Nippel (Plus-Pol) nach unten. An den Nippel haltet ihr die Schraube, und zwar mit der Spitze. Sie bleibt zusammen mit dem Magneten an der Batterie hängen, auch wenn sie dabei etwas wackelt; das darf sie aber. Nun haltet ihr die Batterie am besten mit Daumen und Mittelfinger einer Hand, denn den Zeigefinger dieser Hand braucht ihr, um oben ein Ende des Aluminiumstreifens auf den flachen Minus-Pol der Batterie zu drücken. Das andere Ende des Alustreifens nehmt ihr vorsichtig mit den Fingern der freien Hand und haltet es sachte mit der Kante seitlich an den Magneten (nicht unten an den Magneten und auch nicht an die Schraube).



Was ist passiert? Und wie kommt es dazu?

Die Schraube mit dem Magneten daran dreht sich! Und zwar rasant. Der Motor kommt mächtig in Fahrt und beginnt zu summen. Die Schraube kann dabei ganz schön wackeln. Und die Batterie und der Alustreifen können warm oder sogar heiß werden. Außerdem kann es wegen kleiner Funken etwas scharf riechen.

Nach etwa anderthalb Minuten ist die Batterie erschöpft und braucht eine Pause. Wie bei einem »richtigen« Elektromotor habt ihr hier einen Magneten und Strom. Der Strom erzeugt seinerseits ein Gegenmagnetfeld, das den Magneten zum Drehen bringt. Es ist der einfachste Elektromotor der Welt.

Einfachster Elektromotor der Welt

Was bedeutet das für uns Menschen?

Bisher stecken in den meisten Autos, Lastwagen, Motorrädern und Dieselloks sogenannte Verbrennungsmotoren. Diese werden durch kontrollierte Explosionen von Kraftstoff angetrieben, der im Tank gelagert wird. Solche Motoren sind laut und geben Abgase an die Luft ab. Elektromotoren hingegen sind viel leiser. Ihr Kraftstoff ist Strom, den Elektroautos in Batterien an Bord haben. Elektroloks

beziehen den Strom aus der Oberleitung. Aber natürlich muss auch dieser Kraftstoff hergestellt werden. Das kann in Kohlekraftwerken geschehen, die aber Abgase abgeben – oder klimafreundlich durch Sonnen- oder Wasserkraft. Der so hergestellte Strom muss dann gespeichert werden, etwa in Batterien oder Akkus, die man regelmäßig an speziellen »Tankstellen« mit Solarzellen auf dem

Dach aufladen muss – also wie ein Handy.

Ganz modern sind Hybridautos – »Hybrid« heißt so viel wie »zweierlei« oder »beides«. Sie haben sowohl einen Verbrennungs- als auch einen Elektromotor an Bord. Solche Autos erkennt ihr daran, dass sie an der Ampel den Motor abschalten und plötzlich still sind und auch geräuschlos losfahren. Das Anfahren bei »Grün« übernimmt der Elektromotor. Erst wenn es schneller gehen soll, springt der Benzinmotor an.



Ganz schön spannend!

Was ist das Gegenteil des Elektromotors? Der »Generator«! Ein Elektromotor braucht Elektrizität, um sich zu drehen. Ein Generator wird gedreht und erzeugt dabei Elektrizität. Einen solchen Generator habt ihr am Fahrrad – den Dynamo. Liegt er am fahrenden Rad an, wird er gedreht und erzeugt Strom für die Vorder- und Rückleuchte. Er hat innen drin zwei magnetische Halbschalen, in denen sich eine Drahtspule dreht. Auch in jedem Kraftwerk –

egal ob Gas-, Öl-, Kohle- oder Atomkraftwerk – stehen Generatoren, die die Kraftwerke mit Strom versorgen.

Übrigens: Beim Bremsen bremst in Elektroautos vor allem der Elektromotor, und zwar indem er als Generator arbeitet. Den Schwung nutzt er dabei, um Strom zu erzeugen, der die Batterien an Bord auflädt. Als Motor wird er dann wieder von dem vorher erzeugten Strom angetrieben.

Einfachster Elektromotor der Welt



Schon gewusst?

Motoren sind klein, billig, leise und unscheinbar. Überall, wo sich etwas bewegt, steckt ein Motor dahinter. Im CD- bzw. DVD-Spieler sind es gleich drei: Einer öffnet die Schublade, der zweite dreht die Silberscheibe und der dritte fährt den Lesekopf dorthin, wo die Scheibe gelesen werden soll.

Wissenschaftlern auf die Finger geguckt

Ein Motor ist ein totes, technisches Gerät.

➔ Wirklich immer? Der »Bakterienmotor« ist quicklebendig. Es ist der kleinste und einzige Motor der Welt, der durch Lebewesen angetrieben wird. Winzige Mikroorganismen drehen hier Zahnräder, die ein Drittel Millimeter groß sind. Die Bakterien und die Zahnräder schwimmen in einer Nährlösung, einer Art Kraftbrühe. Wenn sie gegen das Zahnrad stoßen, kehren sie nicht um, sondern schwimmen weiter und drücken dagegen. Wenn Millionen Bakterien das tun, drehen sich die Zahnräder, die viel größer und schwerer sind als die Winzlebewesen. Allerdings sind Bakterien dumm und drücken von allen Seiten gegen die Zahnräder. So würde sich also nichts tun. Weil aber Wissenschaftler schlau sind, haben sie die Zacken der Zahnräder ungleichmäßig angeschrägt wie das Sägeblatt einer Kreissäge. Dadurch drehen sich die Rädchen immer in eine Richtung, egal aus welcher Richtung die Bakterien drücken.

Einfachster Elektromotor der Welt



Dieses Experiment wurde dem Buch »Frag doch mal ... die Maus! Spannende Experimente zum Ausprobieren, Forschen und Staunen« (ISBN: 978-3-570-13987-5) von Joachim Hecker mit Bildern von Bettina Reich entnommen. Wir danken dem cbj Verlag für die Genehmigung zum Abdruck.

Für kleine Forscher

Schnappt euch einen Kompass und einen Magneten. Was passiert mit der Kompassnadel, wenn ihr mit dem Magneten näher kommt? Was geschieht, wenn ihr den Magneten umdreht, also den anderen Pol zur Nadel richtet? Gelingt es euch wohl, die Kompassnadel zum Tanzen zu bringen? Bringt dazu den Magneten seitlich in die Nähe der Nadel. Wenn sie sich zum Magneten dreht, zieht ihr den Magneten schnell weg. Die Nadel wird sich nun weiterdrehen, weil sie Schwung hat. Versucht durch regelmäßiges Nähern und Wegziehen des Magneten die Nadel eine Zeit lang kreisen zu lassen. Dann habt ihr einen echten »Kompass-Motor«!

Ganz schön ausgefuchst

Wenn ihr euch am Bahnhof umschaut, werdet ihr sehen, dass es Züge mit und ohne Lokomotiven gibt. Fahren tun sie aber alle. Früher hat die Lok vor oder hinter dem Zug alle Waggons gezogen oder geschoben. In modernen Zügen sind die Motoren direkt an den Rädern unter den Waggons angebracht. Statt eines großen Motors – der Lok – bewegen viele kleine Motoren den Zug, die Waggons sind also motorisiert. Der Vorteil ist, dass sich der Zug viel besser steuern lässt und er schneller in Fahrt kommt. Außerdem können überall Passagiere sitzen, sogar direkt hinter dem Lokführer. Schaut ihm beim Fahren einmal über die Schulter!

Ingenieur Forum

Themenvorschau

Ingenieur forum 3/2013

Gebäudetechnik / Bautechnik



Bild: Lothar Jandel

- Energieeffizienz
- Sicherheit
- Klimatechnik
- Bauen und Wohnen



Bild: EnOcean GmbH

Redaktionsschluss: 30. Juli 2013
Anzeigenschluss: 15. Juli 2013

Ingenieur forum

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer, Osnabrück-Emsland und Westfälischen VDI-Bezirksverein

Herausgeber:

VDI Bergischer Bezirksverein, VDI Bochumer Bezirksverein, VDI Emscher-Lippe Bezirksverein, VDI Lenne Bezirksverein, VDI Münsterländer Bezirksverein, VDI Bezirksverein Osnabrück-Emsland, VDI Westfälischer Bezirksverein vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dr.-Ing. Almuth-Sigrun 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
 Annelie Zopp, Bergischer BV (ZP), N.N., Bochumer BV, Dirk Haala, Emscher-Lippe BV (DH)
 Walter E. Wingerath, Lenne BV (WEW), N.N., BV Osnabrück-Emsland, Manfred Pohl, Westfälischer BV (MP)

Anzeigenverwaltung:

Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur
 Ansprechpartnerin: Manuela Hassinger, Mainzer Straße 31, 55411 Bingen
 Tel. 06721 / 49512-0, Fax: 06721 / 1 62 27, E-Mail: m.hassinger@publicverlag.com
 Es gilt die Anzeigenpreisliste gültig ab 2010.

Druck:

Hötzel, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadthohe

Auflage: 15.000 tatsächlich verbreitete, 14.800 abonnierte Auflage

Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 4,00 Euro inkl. MwSt. und Versand

Mitglieder der oben genannten VDI Bezirksvereine erhalten das Ingenieur forum 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.

Düsseldorfs neues Kraftwerk

Wir holen den Weltrekord* an den Rhein.



Unser Beitrag für die Energieversorgung der Zukunft

*Das klimafreundlichste und effizienteste Gas- und Dampfturbinenkraftwerk der Welt wird bei uns am Rhein gebaut. Mehr Infos unter: www.weltmeisterkraftwerk.de

Mitten im Leben.

**Stadtwerke
Düsseldorf**

