



Ingenieur Forum

Windenergie

Erwartungen übertroffen:
Anlagen an Land und offshore
treiben die Energiewende

Netztechnik

Intelligente Netze regeln
selbständig schwankende
Ökostromeinspeisung

Energiespeicher

Biogas: Weltweit erste Anlage
nutzt biologisches Verfahren zur
Methanisierung

TITELTHEMA:

Energie

Sichere Energieversorgung trotz schwankender Einspeisung:
Technik für die Energiewende



Zukunft braucht Erfahrung.



Es sind unsere Erfahrungen und das Know-how aus über 25 Jahren Windenergie, die wir täglich nutzen, um unseren Kunden beste Anlagen und einen maßgeschneiderten Service zu bieten. Mit unseren umfassenden Wartungspaketen und kompetenter Anlagenoptimierung halten wir Ihren Windpark mit Sicherheit am Netz.

Triebstrangservice | Rotorblattservice | Getriebeinspektion |
24/7-Online-Überwachung | Retrofits | Remote Control |
Präventivkonzepte | Teilebeschaffung

www.fwt-service.com

FWT



Technologien der Energiewende

Rund ein Drittel unseres Stroms stammt aus Wind, Sonne und Biomasse. Eine stolze Leistung – doch mit der Umstellung auf erneuerbare Energien kommt das Stromnetz an seine Grenzen. Grundlastfähig wie konventionelle Kraftwerke sind Anlagen für Wind und Strom mit ihrer fluktuierenden Einspeisung leider nicht.

Bei schwankender Erzeugung das Stromnetz zu entlasten und einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten, erfordert Investitionen in Infrastruktur und Energiespeicher. Neue Stromtrassen aus dem windreichen Norden zu den industriellen Verbrauchern im Süden reichen nicht. Eine sichere und zuverlässige Informations- und Kommunikationstechnologie ist für den Aufbau leistungsfähiger Stromnetze unverzichtbar. Steuerbare Lasten setzen kommunikationsfähige Verteilnetze (Stichwort Smart Grids) ebenso voraus, wie Intelligenz in der Feldebene (Stichwort Smart Metering).

Die Energiewende muss vor allem als Gesamtsystem aus Strom, Wärme und Mobilität gedacht und koordiniert werden. Energieeffizienz versteht sich eigentlich von selbst. Die Lösungen und Technologien stehen weitgehend bereit. Eine Zeitschrift wie das Ingenieurforum kann davon nur einen kleinen Ausschnitt geben, der eines belegt: Gelingen kann das politisch-gesellschaftliche Mammutprojekt nur mit den Anstrengungen von Ingenieuren und Wissenschaftlern.

Herzlichst

GERD KRAUSE, CHEFREDAKTEUR
G.KRAUSE@MEDIAKONZEPT-DUESSELDORF.DE

TECHNIKFORUM

Sonne und Wind vor Steinkohle und Kernenergie	4
Atmendes Stromnetz	6
Erdkabel: Stromtrasse unterm Ackerboden	8
Supernetz könnte Europa und Afrika verbinden	12
Intelligentes Netz regelt selbständig schwankende Ökostromeinspeisung	16
Virtuelles Kraftwerk flexibilisiert Stromhandel	18
Supraleiter: Sicherung für die Energiewende	20
Windkraft an Land: Europaweit auf Erfolgskurs	22
Nachholbedarf bei Standardisierung und Digitalisierung	24
Langzeit-EKG für Windanlagen	26
Schlaue Rotorblätter richten sich nach dem Wind	28
Flugroboter nimmt Windanlagen unter die Lupe	30
Neue Betonturmbauweise verspricht günstigere Anlagen	32
Schwimmende Fundamente für Windmühlen	33
Energiespeicher: Schlüsseltechnologie Power-to-Gas	34
Kinetischer Stromspeicher der Megawatt-Klasse	36
Technologiewandel bei Solarzellen	38
Brennstoffzellen-Gabelstapler: Elektromobilität jenseits der Straße	40
Power-to-Gas: Wasserstoffprojekt läuft erfolgreich	42
Biogas: Flexibel zu mehr Strom aus Biomasse	44

INDUSTRIEFORUM

Wälzlager und Engineering für die Windenergie	46
Windenergieanlagen möglichst wartungsfrei verschrauben	48
Rendsburg Port: Sicherer Hafen für Windkrafttürme	48
Windmessung: Essentiell für erfolgreiche Windparkplanung	49
Lebensdauererlängerung von Windkraftanlagen	50
Großwälzlager für die Windenergie	51
Leistungshalbleiter für die Energiewende	52

BV FORUM

Veranstaltungskalender	38
Aus den Bezirksvereinen	54

JUNGFORSCHERFORUM

VDIn Club: Technik im Spiel	72
-----------------------------------	----

LITERATURFORUM

Kindersachbücher	74
------------------------	----

Vorschau/Impressum	75
--------------------------	----



STROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND

Sonne und Wind vor Steinkohle und Kernenergie

Der Ausbau erneuerbarer Energien kommt gut voran. Vor allem die Windenergie wächst rasant. In der Summe stellten Wind, Solar, Wasser und Biomasse im vergangenen Jahr ca. 35% der öffentlichen Nettostromerzeugung.

Bereits heute ist der bis 2020 angestrebte Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung von 35 % quasi erreicht. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE haben Daten zur Stromerzeugung für 2015 zusammengestellt. Danach kamen Sonne und Wind auf einen Anteil von rund 35 % am Energiemix und folgen auf Braunkohle an zweiter Stelle.

Photovoltaikanlagen speisten 2015 ca. 37 TWh in das öffentliche Netz ein. Die Produktion hat sich somit gegenüber dem Vorjahr

um ca. 2 TWh bzw. 4,8 % erhöht. Die Windenergie produzierte im Jahr 2015 ca. 85 TWh und lag damit fast 50 % über der Produktion 2014. Die Produktion war im Dezember am höchsten und übertraf erstmals die Produktion aus Braunkohlekraftwerken. Gemeinsam produzierten Solar- und Windenergieanlagen im Jahr 2015 ca. 122 TWh. Sie liegen damit auf dem zweiten Platz hinter der Braunkohle, aber noch vor der Steinkohle und Kernenergie.

Aus Biomasse wurden ca. 56 TWh und damit deutlich mehr als im Vorjahr (45 TWh)

produziert. Die Wasserkraft produzierte ca. 20 TWh und liegt damit ungefähr auf dem Durchschnitt der vergangenen Jahre.

In Summe produzierten die erneuerbaren Energiequellen Solar, Wind, Wasser und Biomasse im Jahr 2015 ca. 190 TWh. Das sind ca. 30 TWh bzw. ca. 20 % mehr als 2014. Sie erreichten einen Anteil von ca. 35 % an der öffentlichen Nettostromerzeugung. Der Anteil an der Bruttostromerzeugung einschließlich der Kraftwerke der „Betriebe im verarbeitenden Gewerbe sowie im Berg-



SICHERUNG DER ENERGIEVERSORGUNG

VDI zur Reform des bestehenden Energieversorgungssystems

Die deutsche Energieversorgung befindet sich im Umbruch. Mit der 2011 eingeleiteten Energiewende soll die Energieversorgung zunehmend durch erneuerbare Energien realisiert werden. Im Übergang zu einem im Wesentlichen auf Sonne und Wind beruhenden Energieversorgung liegen die Herausforderungen in der Reform des bestehenden Energieversorgungssystems.

Dazu gehört beispielsweise der Ausbau der Strom- und Wärme- Versorgungsinfrastruktur beispielsweise durch den Ausbau von Strom- und Wärmenetzen, durch die Erforschung und Errichtung von Energiespeichern (Strom- und Wärmespeichertechnologien), durch einen Ausbau des EU-Energiebinnenmarktes, durch Demand Side Management sowie durch flexible dezentrale Erzeugung. Auch die Flexibilitätsanforderungen an die bestehenden fossil befeuerten Großkraftwerke steigen umso mehr je höher der Anteil an der schnell wachsenden und stark schwankenden Energieerzeugung durch erneuerbare Energieerzeugungstechnologien wird. Es geht also um den Aufbau eines komplett neuen Energiesystems. Dies sollte durch die Entwicklung eines Strommarktdesigns begleitet werden. Es müssen Antworten auf zentrale Fragen gefunden werden, wie eine nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energieversorgung gewährleistet werden kann.

Wir verlassen zunehmend ein Stromsystem, in dem regelbare Kraftwerke der Stromnachfrage folgen. Durch den wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung beschreiten wir zukünftig immer stärker den Weg in dem Erzeuger und Verbraucher zunehmend flexibler miteinander agieren werden müssen und viele Flexibilitätsoptionen wie z.B. Speicher das Angebot der fluktuierenden Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausgleichen müssen. Dieser Übergang wird den Strommarkt in den kommenden Jahren prägen.

Quelle: VDI-Fachbereich Strategische Energie- und Umweltfragen

Guter Wind in den Segeln der Erneuerbaren: Die Stromproduktion aus Windenergieanlagen übertraf im Dezember 2015 erstmals die aus Braunkohlekraftwerken. Allein die 48 Windturbinen des RWE Windparks Nordsee Ost erzeugen Strom für rund 320 000 Haushalte Foto: RWE

bau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“ liegt bei ca. 32,5%.

Die Nettostromproduktion aus Kernkraftwerken betrug ca. 87 TWh und lag damit 5,1 % unter dem Vorjahresniveau von 92 TWh. Braunkohlekraftwerke produzierten ca. 139 TWh netto. Das sind ca. 1,3 TWh bzw. 1 % weniger als 2014. Insbesondere bei hoher Windeinspeisung mussten sie ihre Leistung drosseln. Nach wie vor sind Braunkohlekraftwerke aber sehr unflexibel in ihrer Reaktion auf hohe Einspeisung erneuerbarer Energien. Die Nettoproduktion aus Steinkohlekraftwerken betrug 104 TWh. Sie war um 3,8 TWh bzw. 3,5 % niedriger als im Jahr 2014, in dem 107,7 TWh netto produziert wurden.

Gaskraftwerke produzierten ca. 30 TWh netto für die öffentliche Stromversorgung. Sie lagen damit um rund 1 TWh bzw. 3,8 % unter dem Niveau des Vorjahres. Damit hält der seit 2008 zu ver-

zeichnende permanente Rückgang der Produktion weiter an.

Im Jahr 2015 wurde ein Exportüberschuss von ca. 48 TWh erzielt. Dieser Wert stellt nach den alten Rekordjahren 2012,

2013 und 2014 wieder einen neuen Rekord dar und liegt um ca. 14 TWh bzw. 40% über auf dem Niveau von 2014. Der Großteil der Exporte floss in die Niederlande, die einen Teil auch nach Belgien

und Großbritannien weiterleitet. Deutschland importierte Strom aus Frankreich, dient dabei aber hauptsächlich als Transitland, weil der Strom in die Nachbarländer weitergeleitet wird. FHISE



Getriebeschaden

Tauschgetriebe und Originalteile vorrätig

ISO 9001 und SCC** zertifiziert

- technische upgrades
- ambulante Reparaturen
- Rotorwelleninstandsetzung

gear-tec GmbH · Bäckerweg 96 · 24852 Eggebek
 Telefon: 0 46 09-30 28-0 · Fax: 0 46 09-30 28-10
 E-Mail: info@gear-tec.de · www.gear-tec.de



Atmendes Stromnetz

Soll die Energiewende gelingen, müssen die Stromverteilnetze bedarfsorientiert umgebaut und flexibilisiert werden. Die Experten des VDE sehen ein intelligentes und „atmendes“ Stromnetz als Voraussetzung für den Erfolg der erneuerbaren Energien.



Umspannwerke sind zur Weiterverteilung des Stroms unverzichtbarer Bestandteil der Energieversorgung. Die fluktuierende Einspeisung aus erneuerbaren Energien verlangt aktive, mit IT-Intelligenz ausgestattete Verteilnetze

Foto: ABB

Strom aus Sonne und Wind stellt die Energienetze vor bislang nicht geahnte Herausforderungen. Durch den wachsenden Anteil der stark fluktuierenden Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ändern sich die Energieflüsse in den Verteilnetzen nicht nur je nach Lastsituation, sondern auch nach Wetterlage. Dies stellt die Verteilnetze vor erhebliche wirtschaftliche wie technische Herausforderungen. Eine Lösung gibt es jedoch, die der Branchenverband VDE jetzt in einer neuen Studie aufzeigt: Den Umbau der Stromverteilnetze in „aktive Verteilnetze“. Sie ermöglichen es, dass Last- und Einspeiseverhalten, Spannung, Blindleistung, Netzschutzparameter und Netztopologie, situativ und automatisch bis in die Niederspannungsebene angepasst und so ein sicherer und stabiler Netzbetrieb auch bei höherer dezentraler Einspeisung gewährleistet werden kann. Welche automatisierungs- und schutztechnischen Herausforderungen mit dem Umbau hin zu einem flexiblen, „atmenden Netz“ verbunden sind, zeigt die neue VDE-Studie „Schutz- und Automatisierungs-

technik in aktiven Verteilnetzen“. Sie dient gleichzeitig als Leitfaden für die Erarbeitung und Weiterentwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen sowie zur Bewertung von Lösungskonzepten und berücksichtigt alle Anforderungen an die Informationssicherheit. Die Studie geht dabei auch auf die steigende Anzahl von Marktteilnehmern, neue Geschäftsmodelle sowie geänderte ordnungspolitische Rahmenbedingungen ein.

Um den Umbau zu meistern, müssen die klassischen „Einbahnstraßen“-Verteilnetze mit IT-Intelligenz ausgestattet und zu „gegenverkehrsfähigen“ flexiblen Smart Grids umgebaut werden. Diese Aufgabe ist umso anspruchsvoller, als es sich bei Stromverteilnetzen um eine kritische Infrastruktur handelt. Die Studie fokussiert daher auf die zuverlässige, sichere und schnelle Erkennung von Fehlerzuständen wie zum Beispiel zweiseitig gespeiste Fehlerströme und Zwischeneinspeisung oder die zunehmende Verkabelung der Verteilnetze. Da die für den sicheren und reibungslosen Netzbetrieb not-

wendige Automatisierungstechnik und das aktive Netzmanagement mit einem hohen Investitions- und Betriebsaufwand verbunden sind, fordert der VDE regulatorische Anreize, damit sich diese Investitionen für Netzbetreiber rentieren. Zugleich weist der Verband darauf hin, dass die Verantwortung für die Bewertung, Auswahl und Umsetzung des jeweiligen Automatisierungskonzepts grundsätzlich beim Netzbetreiber liegen muss. Auf eine kurze allgemeine Formel gebracht lautet die Zielvorgabe für sichere und stabile Smart Grids: „mehr dezentrale Automatisierung – zudem Netzleittechnik mit neuen übergreifenden Funktionen; nicht weniger lokale Schutztechnik – mehr übergreifende Schutzfunktionen“. Weiteren Forschungsbedarf sieht der VDE hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten moderner Informations- und Kommunikationstechnik im Bereich der Schutz-, Automatisierungs- und Netzleittechnik. Die Studie richtet sich gezielt an Netzbetreiber, Hersteller sowie Politik und Regelungsbehörden.

VDE



Zuverlässigkeit

Made by Schaeffler

Wirtschaftliche Windkraftanlagen brauchen zuverlässige Komponenten. Wir bieten die passende Lagerlösung für jede Windkraftanlage und ein ganzheitliches Konzept für Sicherheit:

- optimale Auslegung mit hochmodernen Berechnungs- und Simulationsprogrammen
- realitätsnahe Tests auf Schaeffler „Astraios“, einem der größten und leistungsfähigsten Großlagerprüfstände der Welt
- Lagerlösungen mit hoher Gebrauchsdauer, z. B. optimierte Pendelrollenlager für die Rotorwelle
- hohe Anlagenverfügbarkeit durch Online Condition Monitoring.

Zuverlässigkeit – der Schaeffler Wind-Power-Standard.
Nutzen Sie unsere Kompetenz!

www.schaeffler.de/Windkraft



Neu: optimierte FAG-Pendelrollenlager
mit erhöhter Gebrauchsdauer

SCHAEFFLER

ERSTES PILOTPROJEKT FÜR DIE ERDVERKABELUNG IN DER HÖCHSTSPANNUNG

Stromtrasse unterm Ackerboden

Der Übertragungsnetzbetreiber Amprion leistet Pionierarbeit: Erstmals in Deutschland soll bei Raesfeld im Münsterland Strom unter 380-Kilovolt-Höchstspannung durch Kabel in der Erde fließen. Eine Aufgabe, die es in sich hat – höchst komplex und auf Höchstspannungsebene in Deutschland bislang nicht erprobt. Diesen Sommer soll der Probebetrieb beginnen.



Die Schwertransporte erreichen Raesfeld im Münsterland meist in den frühen Morgenstunden. Zwei, manchmal drei Lkw hintereinander biegen vor dem Dorf auf eine Seitenstraße zur Amprion-Baustelle ein. 15 Mal sind sie zwischen Oktober und Dezember 2014 unterwegs. Geladen haben sie gewaltige Kabeltrommeln: 55 t schwer, mehr als 4 m hoch. Wenn es hell ist, haken Arbeiter die Trommeln in die Ketten eines Spezialkrans, lassen sie vorsichtig auf ein Gestell schwenken. Von dort rollt das armdicke Kabel ab und verschwindet in einem von zwölf Rohren im Boden.

Die Bauarbeiten begannen im Juni 2014. Auf 3400 m haben Arbeiter in Abschnitten Erde abgetragen, Rohre 2 m tief verlegt und Erde wieder aufgefüllt. Als braunes Band zog sich die Baustelle durch die Landschaft, bis zu den

Strommasten in der Ferne. Heute, zwei Jahre später, wächst „Gras“ über die Baustelle.

3,6 GW elektrische Leistung können künftig durch die Erdkabel übertragen werden. Damit könnte man etwa 3,5 Millionen Menschen versorgen. Amprion leistet Pionierarbeit: Erstmals in Deutschland soll Strom unter 380-kV-Höchstspannung durch Kabel in der Erde fließen. In diesem Sommer wird der Übertragungsnetzbetreiber den Probebetrieb mit dem 3,4 km langen Wechselstromkabel auf dem Teilstück der geplanten Verbindung zwischen Wesel und Meppen beginnen.

Die Erwartungen vieler Menschen an die neue Technologie sind groß. Stromnetze ausbauen und gleichzeitig das Landschaftsbild schonen – das fordern Bürgerinitiativen landauf, landab. Doch mit der Erdverkabelung

3,6 GW elektrische Leistung können künftig durch die Erdkabel übertragen werden. Damit lassen sich etwa 3,5 Millionen Menschen versorgen

betreten die Netzbetreiber Neuland. In Raesfeld zeigte sich: Schon der Bau hat es in sich. Technisch und ökologisch steht Amprion vor großen Herausforderungen.

So ist die Isolation innerhalb eines Kabels dieser Spannungsebene sehr anspruchsvoll. Bei Freileitungen sorgt dafür die umgebende Luft. Erdkabel sind hingegen viel aufwändiger: Jedes Kabel besteht aus Kupferbündeln, die in Kunststoff und Metallschirmen eingeschlossen sind. Hinzu kommen Verbindungsmuffen und Endverschlüsse. Um die große Leistung von 3,6 GW zu transportieren, sind zudem ►

Bei Windkraft haben wir den Dreh raus.

Aus Tradition zukunftsorientiert: Seit 1855 dreht sich bei uns von thyssenkrupp Rothe Erde alles um die Wünsche anspruchsvoller Kunden.

Profitieren Sie auch bei Windenergieanlagen (on- und offshore) von unserem Know-how und unserer Erfahrung: Als international führender Hersteller von nahtlos gewalzten Ringen und Großwälzlagern unterstützen wir Sie mit individuellen Blatt-, Turm- und Rotorlagern in Spitzenqualität – wirtschaftlich, zuverlässig, langlebig und wartungsfreundlich. Nutzen Sie unsere Kompetenz für Ihren Erfolg!

Besuchen Sie uns auf der WindEnergy in Hamburg vom 27. bis 30. September 2016, Stand B6.232

www.thyssenkrupp-rotheerde.com

engineering. tomorrow. together.



thyssenkrupp

GLEICHSTROM UND WECHSELSTROM

Gleichstrom kennt man etwa von einigen Spielzeugeisenbahnen: Die eine Schiene führt den Plus-, die andere den Minuspol. Beim Wechselstrom hingegen wird die Polarität ständig getauscht – in der Energieversorgung in Europa 50-mal pro Sekunde. Das entspricht einer Frequenz von 50 Hz. Wechselstrom hat sich in der Stromversorgung in der Vergangenheit durchgesetzt – vor allem, weil man ihn durch Transformatoren verhältnismäßig einfach auf unterschiedliche Spannungen bringen kann. Diese Möglichkeit ist für den Netzbetrieb entscheidend. Denn so können problemlos Kraftwerke, darunter Windenergie- und Photovoltaikanlagen, und Verbraucher, wie etwa Verteilernetze oder stromintensive Unternehmen, an das Stromnetz angeschlossen werden. Bei Gleichstrom ist die Spannungsänderung aufwändiger. Hierfür sind Konverter erforderlich, die deutlich mehr Platz benötigen und im Vergleich zu Wechselstromtransformatoren wesentlich teurer sind. Daher eignet sich die Gleichstromtechnik eher, wenn große Energiemengen verlustarm über große Entfernungen transportiert werden sollen. Bei Amprion wird die Gleichstromtechnik künftig bei Ultranet, der deutsch-belgischen Verbindung ALEGrO und dem Korridor A Nord eingesetzt werden.

zwölf Kabelstränge nötig statt sechs bei der Freileitung. Sie liegen aus thermischen Gründen auf Abstand und brauchen daher viel Platz.

Als Amprion 2009 ankündigte, im Münsterland Erdkabel zu verlegen, waren die Bewohner zunächst begeistert. Doch von der Größe der Baustelle waren die Raesfelder überrascht. Sie ist mit 42 m fast so breit wie eine Autobahn.

Diese Dimension beschäftigt auch die Raesfelder Landwirte. Sie sorgen sich, der Ackerboden rund um die Trasse könne Schaden nehmen. Deshalb nahm ein Vertreter der rund 20 betroffenen Bauern auf Einladung von Amprion an den wöchentlichen Baubesprechungen teil.

Die Verkabelung im Höchstspannungsnetz stellt einen erheblichen Eingriff in den Boden dar – diesen gilt es zu minimieren.

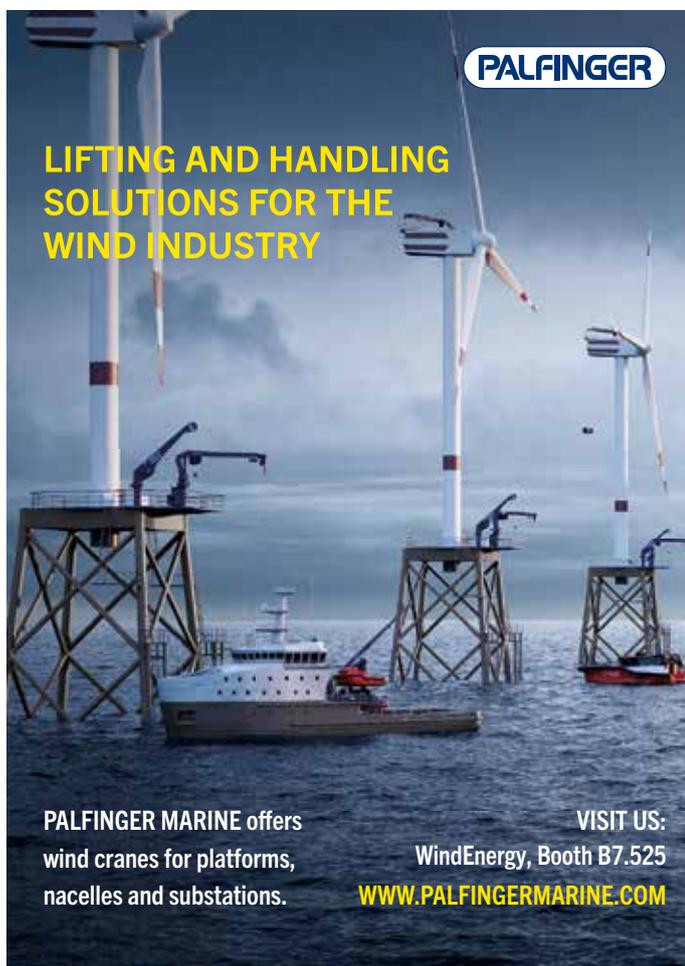
Amprion verpflichtete sich, bodenschonend zu arbeiten, und entwickelte dafür ein neues Verfahren: Arbeiter trugen zu Beginn der Bauarbeiten Erdschicht um Erdschicht ab und lagerten sie getrennt voneinander, um sie nach dem Verlegen der Rohre wieder in die alte Reihenfolge zu bringen. Eine Geowissenschaftlerin überwachte die Arbeiten.

Im Betrieb werden künftig Temperatur und Feuchtigkeit der Böden entlang der Trasse gemessen werden. Spezielle Flüssigerde rund um die Stromkabel wird die Wärme ableiten, die beim Betrieb der unterirdischen Stromverbindungen entsteht. Die Landwirte sollen ihr Feld nach dem Bau uneingeschränkt bestellen können.

Die Arbeiten in Raesfeld sind jetzt im Wesentlichen beendet. Übrig bleibt ein gut 20 m breiter Schutzstreifen, auf dem die Landwirte zwar normal ackern, aber zum Beispiel keine Bäume pflanzen dürfen. Das ist wichtig, um die Erdkabel zu schützen. Außerdem müssen sie zugänglich bleiben, damit im Notfall Störungen schnell behoben werden können.

Gleichwohl sind Reparaturen von Erdkabeln im Vergleich zu Freileitungen sehr aufwendig. Umso mehr, wenn das zu reparierende Teilstück unter Straßen oder Gewässern liegt. Amprion stellt sich den Herausforderungen der neuen Technologie. Allerdings wird erst der Betrieb zeigen, ob sie den hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit des Übertragungsnetzes gerecht wird.

Für ein Pilotprojekt ist der Bau in Raesfeld sehr gut verlaufen. Aber es zeigte sich auch, wie aufwendig Erdverkabelung bei einer Übertragungsleistung von fast vier Gigawatt ist. Unterm Strich ist dort ein Kilometer Erdkabel sechs Mal teurer als ein Kilometer Freileitung. Auch deshalb wird das Kabel in der Drehstromtechnik nicht zum Königsweg für den umfangreichen Netzausbau in Deutschland werden, ist sich Amprion sicher. Auf geeigneten Teilstrecken werde es eine wichtige Option sein, um die Akzeptanz bei den Anwohnern zu steigern und damit den Netzausbau voranzutreiben. AMP



PALFINGER

LIFTING AND HANDLING SOLUTIONS FOR THE WIND INDUSTRY

PALFINGER MARINE offers wind cranes for platforms, nacelles and substations.

VISIT US: WindEnergy, Booth B7.525
WWW.PALFINGERMARINE.COM



FUNKTION EINES ERDKABELS

Erdkabel haben eine deutlich höhere Kapazität als Freileitungen. Bevor Strom fließt, muss diese Kapazität zunächst „aufgeladen“ werden. Dafür wird die sogenannte Blindleistung benötigt. Ein Gleichstromkabel braucht man nur einmal damit „aufzuladen“. Anschließend kann der Strom fließen – sogar über mehrere hundert Kilometer. Anders verhält es sich bei Wechselstrom. Weil Plus und Minus ständig wechseln, braucht man kontinuierlich Blindleistung. Ab einer Länge von 15 bis 20 km wird bei Erdkabeln in der Höchstspannung aber so viel Blindleistung benötigt, dass sie das Kabel „verstopft“ und es kaum noch Wirkleistung übertragen kann. Die Blindleistung muss dann mit Spulen, die großen Trafos ähneln, kompensiert werden. Dadurch erhält man ein technisch ziemlich komplexes System, bei dem die Störanfälligkeit steigt und die Stabilität des Netzes leidet.

AUSSTELLUNG „380 KV“

<http://www.gemeinde-raesfeld.de/staticsite/staticsite.php?menuid=634&topmenu=632>

VIRTUELLE ERDKABELAUSSTELLUNG

<http://netzausbau.amprion.net/projekte/wesel-meppen/pilotprojekt-erdkabel/>

ERDKABEL IN PILOTPROJEKTEN

Um Energie in der Höchstspannung zu übertragen, bleibt die Freileitung grundsätzlich die technisch und wirtschaftlich beste Lösung. Wenn Verkabelungen erforderlich werden, eignen sich Gleichstromverbindungen aus technischen Gründen deutlich besser für eine Erdverkabelung. Erfahrungen mit der Technologie gibt es derzeit allerdings nur bei Seekabeln. Der Gesetzgeber hat im Dezember 2015 beschlossen, dass alle Gleichstromverbindungen – mit Ausnahme von Ultranet – künftig vorrangig als Erdkabel zu planen sind. Bei Amprion betrifft das ALEGrO und den Korridor A Nord. Für diese Verbindungen entwickelt Amprion gerade Lösungen. Anders verhält es sich bei Wechselstromerdkabeln. Auch hier gibt es bisher nur wenige Erfahrungen – insbesondere bei der Übertragung hoher Leistungen. Deshalb hat der Gesetzgeber den Übertragungsnetzbetreibern die Möglichkeit eröffnet, Kabel in insgesamt sechs Pilotprojekten zu testen. Amprion hat bereits die erste Pilotstrecke in Raesfeld gebaut. Der Testbetrieb startet im Sommer 2016. Dann wird sich zeigen, wie sich die Technik im vermaschten Netz bewährt. Nach etwa fünf Jahren werden erste Erfahrungen vorliegen, wie zuverlässig und sicher Wechselstromkabel im Übertragungsnetz funktionieren.

SCHWER FÄLLT UNS BESONDERS LEICHT.

Ihr Schwerlasthafen **Rendsburg Port** ist das Herzstück eines der modernsten und leistungsfähigsten Zentren für **Projektlogistik** in Nordeuropa:
250 Tonnen heben unsere Hafendomkrane;
50 Hektar Gewerbeflächen stehen für Produktion und Endmontage bereit. Direkt am Nord-Ostsee-Kanal.

Ihr Kontakt zu den Gewerbeflächen:
 Kai Lass · Geschäftsführer
 Telefon: +49 (0) 43 31. 13 11 33

heavydutyport.de

Rendsburg Port Authority

ENERGIENETZE

Supernetz könnte erneuerbare Energien in Europa und Afrika verbinden

Fraunhofer-Wissenschaftler präsentieren mit einer „Supergrid“-Studie Szenarien und Technologien für eine umfassende erneuerbare Stromversorgung.

Erneuerbare Energien tragen weltweit in immer größerem Umfang zur Stromversorgung bei. Im Zusammenspiel können sie einen ökologisch und ökonomisch sinnvollen Strommix über Ländergrenzen hinweg bereitstellen. Entscheidend hierfür ist die zuverlässige Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Strom aus erneuerbaren Energien. Im Projekt „Supergrid“ haben Fraunhofer-Institute erforscht, wie ein solches Strom- und Verteilnetz zwischen Nordafrika und Europa funktionieren kann. Sie haben Szenarien für ein erneuerbares Energiesystem in der MENA-Region entworfen, potenzielle Technologien verglichen, neue Detaillösungen entwickelt und Regulierungsmechanismen evaluiert. Die

Ergebnisse des Übermorgen-Projekts Supergrid wurden jetzt in einer abschließenden Studie veröffentlicht.

Die Themen und Aufgaben im Projekt Supergrid wurden von fünf Fraunhofer-Instituten gemeinsam bearbeitet. Zunächst hat eine modellbasierte Analyse des interdisziplinären Forscherteams das große technoökonomische Potenzial für den Einsatz von erneuerbaren Energietechnologien in Nordafrika bestätigt. Die im nächsten Schritt entwickelten Szenarien berücksichtigten daher einen ambitionierten Ausbau der erneuerbaren Energien (EE) in der MENA-Region – mit und ohne die Perspektive, Strom nach Europa zu exportieren. Da die

politischen Rahmenbedingungen den EE-Ausbau noch verhindern, entwickelten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch Vorschläge für Regulierungsmechanismen und EE-Fördersysteme.

Energiesystemanalyse und Modellierung

Um geeignete Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien zu modellieren, hat das Forscherteam den Status Quo in Nordafrika und Südeuropa erfasst. Hierfür wurde das bestehende Elektrizitätssystem Europas sowie Nordafrikas abgebildet und das Solar- und Windpotenzial in einem geografischen Informationssystem ►



Um geeignete Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien zu modellieren, hat das Forscherteam den Status Quo in Nordafrika und Südeuropa erfasst. Im Bild: Solarthermisches Parabolrinnen-Kraftwerk Andasol 3 in Spanien

Foto: Langrock / Solar Millennium



Durchführungen der neuesten Generation: Resin Impregnated Synthetic



Die neue RIS-Technologie ist eine Weiterentwicklung unserer bewährten RIP-Technologie. Sie ist anwendbar für alle unterschiedlichen Gerätebauarten unseres Produktspektrums.

Durch die Verwendung eines synthetischen Materials anstelle von Papier, wird das Aktivteil deutlich weniger feuchtigkeitsempfindlich. Dies ermöglicht zahlreiche Vorteile.

Unser Produktspektrum ist so vielfältig wie Ihre Anforderungen. Gemeinsam mit unseren Kunden treiben wir zukunftsweisende Innovationen voran.

Die ‚HSP & Trench Bushing Group‘ liefert seit über 100 Jahren Hochspannungsgeräte für den Energiesektor. Leistung, Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte sowie unsere Innovationskraft stehen dabei an erster Stelle.

Erfahren Sie mehr unter: www.bushing-group.com

analysiert. In einem weiteren Schritt haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die kostenoptimale Zusammensetzung eines Kraftwerksparks ermittelt und eine Standort- sowie Kraftwerkseinsatzplanung durchgeführt. Anschließend wurden die existierenden Übertragungsnetzstrukturen modelliert und ihre Fähigkeit zur Integration erneuerbaren Stroms untersucht. Auf dieser Basis sind vier Szenarien für den Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2050 entstanden, die von unterschiedlichen Annahmen für die Stromnachfrage vor Ort, den Stromexport nach Europa, die politisch gewollte Reduktion von CO₂-Emissionen und die Energieeffizienz ausgehen. „Die Szenarien zeigen, dass eine Dekarbonisierung der Stromsysteme in Europa und Nordafrika ökonomisch sinnvoll machbar ist“, resümiert Prof. Dr. Werner Platzer, Projektleiter und Bereichsleiter am Fraunhofer ISE. „Hohe Anteile an erneuerbaren Energien – bis nahezu 100 % – werden in jedem Szenario bis 2050 erreicht.“

»Die Szenarien zeigen, dass eine Dekarbonisierung der Stromsysteme in Europa und Nordafrika ökonomisch sinnvoll machbar ist«

PROJEKTLLEITER
WERNER PLATZER, FRAUNHOFER ISE

Speicher für solarthermische Kraftwerke

Nach den Analysen der Fraunhofer-Forscher kommt solarthermischen Kraftwerken (Concentrating Solar Power/CSP) in einem erneuerbaren Energiesystem in der MENA-Region eine große Bedeutung zu, da so die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik durch eine regel- und planbare

Kapazität ergänzt wird. In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung von Hochtemperaturspeichern für CSP-Kraftwerke interessant. Die Kostenreduktion durch billigere Speichermaterialien, z. B. Salzschnmelze, und effizientere Systeme spielt ebenso eine wichtige Rolle wie das Design von Speicherkomponenten und die Optimierung des Gesamtsystems. Im Projekt Supergrid wurde eine Simulationsplattform für CSP-Kraftwerke mit umfassenden Modellvarianten für die Konzentrator- und Receiver-technologie, das Wärmeträgermedium sowie den Speichertypus geschaffen und die Leistungsfähigkeit solarthermischer Kraftwerkskonzepte evaluiert. Im Labor haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler außerdem verschiedene Speichermaterialien und -komponenten analysiert sowie Prototypen für solarthermische Speicher für CSP-Kraftwerke aufgebaut und geprüft. So wurde z. B. für direktverdampfende Kraftwerke mit Wasser als Wärmeträger ein innovativer Latentwärme-speicher mit einem Schneckenwärmeübertrager untersucht. Andere Konzepte zielten darauf ab, Salze sowohl als Speicher-medium als auch als Wärmeträger-medium einzusetzen.

Netze und Leistungselektronik

Ein starker Ausbau der erneuerbaren Energien bringt in jedem der vier entwickelten Szenarien einen enormen Ausbau des Gleichstrom (DC)-Übertragungsnetzes mit sich. Eine Lösung ist ein vermaschtes überlagertes Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Stromnetz (HGÜ), das den Transport der fluktuierenden Leistung aus erneuerbaren Kraftwerken über lange Strecken ermöglicht. Die Errichtung eines HGÜ-Netzes kann einen signifikanten Beitrag zur Netzstabilität leisten. Da solche vermaschten HGÜ-Netze bislang nicht existieren, wurden sie ebenfalls von den Fraunhofer-Forschern modelliert und in eine ganzheitliche Betrachtung der Netzbetriebsführung integriert. Eine Schlüsseltechnologie beim Ausbau der DC-Übertragungsnetze wird die Leistungselektronik sein. Daher wurden im Projekt „Supergrid“ auch neue Detaillösungen erarbeitet, um den Anforderungen an Leistungselektronikbauteile im Bereich der Mittelspannung gerecht zu werden. Mit der Entwicklung eines Mittelspannungs-DC/DC-Wandlers konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in diesem Kontext das Potenzial von verlustarmen Hochvolt-Transistoren aus Siliziumkarbid (SiC) veranschaulichen. Im Bereich der passiven Bauteile wurden erfolgreich Prototypen für Kondensatoren basierend auf Dünnglasfolien getestet.

FHISE



Sicher und zuverlässig

Made possible by Kübler



Egal ob zur Blattwinkelmessung, Windrichtungsnachführung, Drehzahlregelung oder Turmschwingungsüberwachung. Kübler hat das richtige Produkt: Inkrementale, absolute und zertifizierte SIL Drehgeber sowie Sicherheitsmodule stehen Ihnen für einen sicheren und zuverlässigen Einsatz zur Verfügung.

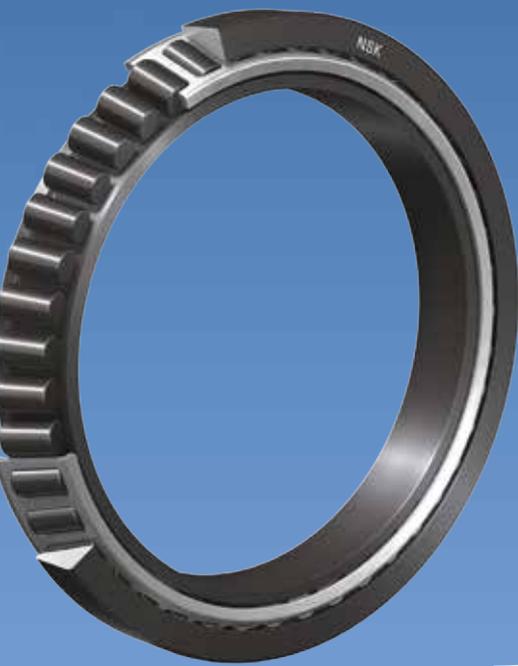
kuebler.com/wind
Kübler Group - Fritz Kübler GmbH

HÖCHSTE QUALITÄT IN 3 BUCHSTABEN



NSK setzt vieles in Bewegung - zum Beispiel in der Windindustrie. Als einer der führenden Hersteller von Wälzlagern verbindet NSK eine hundert Jahre alte Erfolgsgeschichte mit dem Anspruch einer ganzheitlichen Qualität.

**BESUCHEN SIE UNS VOM 27. - 30. SEPTEMBER
AUF DER WINDENERGY MESSE IN HAMBURG,
STAND B5.417!**



MOTION & CONTROL™
NSK
www.nskeurope.de



NETZTECHNIK

Intelligentes Netz regelt selbstständig schwankende Ökostromeinspeisung

Betreiber regionaler Energienetze stehen vor einer Herausforderung. Mehr und mehr prägen heute viele dezentral und volatil einspeisende Energiequellen wie Windenergie- und Photovoltaikanlagen die Energieversorgung. Und das überwiegend im regionalen Umfeld. Doch was ökologisch gut ist, kann sich in

bestimmten Situationen fatal auf die Stabilität der Verteilnetze auswirken.

Regenerative Energiequellen sind heute noch nur sehr begrenzt steuerbar und lassen sich zudem seitens der Netzbetreiber nur schwer prognostizieren. Elektro- und Energietechniker der Otto-von-Guericke-

Universität Magdeburg haben daher neuartige Überwachungs- und Steuerungssysteme entwickelt und erprobt, die erstmalig die schwankenden Einspeisungen dezentraler Öko-Stromerzeuger zur Stabilisierung des Energieversorgungsnetzes in Sachsen-Anhalt nutzen.

Freileitungsmast des Umspannwerks Benneckenstein: Der Knotenpunkt im 110-kV Verteilnetz wurde mit neuartigen Überwachungssystemen ausgestattet

Foto: Marc Richter/
Universität Magdeburg

„Die wachsende, aber naturgegeben sehr unregelmäßige Einspeisung erneuerbarer Energien führt zu neuen und zum Teil auch kritischen Situationen im Verteilnetz. Dadurch sind die Anforderungen an die Stabilität des Netzes enorm gewachsen“, sagt Prof. Martin Wolter vom Lehrstuhl Elektrische Netze und Erneuerbare Energie der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik der Universität Magdeburg. „Kam der Strom bisher stetig und regelmäßig aus zentralen Kraftwerken, stellt die dezentrale Zuführung von Öko-Strom aus allen Ecken des Landes die Netzbetreiber vor enorme Probleme.“

Im Rahmen des Forschungsprojektes Secver – Sicherheit und Zuverlässigkeit von Verteilungsnetzen auf dem Weg zu einem Energieversorgungssystem von morgen haben die Ingenieure vom Lehrstuhl Elektrische Netze und Erneuerbare Energie der Universität Magdeburg zusammen mit Forschern vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in den letzten 36 Monaten neue Überwachungsverfahren und Steuerungssysteme entwickelt. Gemeinsam mit weiteren Partnern aus Industrie und Forschung, wie der Siemens AG,

»Das entwickelte Messsystem schafft optimale Voraussetzungen für eine koordinierte Nutzung regenerativer Energiequellen zur Stabilisierung des Netzzustandes«

FRAUNHOFER-FORSCHER
PRZEMYSŁAW KOMARNICKI

den Regenerativkraftwerken Harz, dem Netzbetreiber Avacon und dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES sind neuartige Verfahren und Technologien entwickelt worden, die präzise, in Echtzeit und zuverlässig den aktuellen Zustand des Netzes erfassen und kritische Situationen sofort erkennen.

Auf diesem Monitoringsystem aufbauend, leitet das parallel entwickelte Steuerungssystem automatisch effektive Gegen-

maßnahmen ein, indem es koordiniert Erneuerbare-Energien-Anlagen hoch- bzw. herunterregelt. Käme es zum Beispiel zu einer Überlastung einer elektrischen Leitung, würde die neue Technologie durch intelligente Steuerbefehle regulierend eingreifen und kritische Zustände beheben.

Die im Konsortium entwickelte Mess- und Sensortechnik wurde seit Mitte 2015 im 110-kV-Verteilnetz in der Harzregion um den Windpark Dardesheim erfolgreich erprobt, wie die Uni Magdeburg mitteilt.

Der Projektkoordinator vom Fraunhofer IFF, Dr. Przemyslaw Komarnicki, fasst die Ergebnisse so zusammen: „Das entwickelte Messsystem schafft optimale Voraussetzungen für eine koordinierte Nutzung regenerativer Energiequellen zur Stabilisierung des Netzzustandes. Im Feldtestversuch konnten wir nachweisen, dass die daraus berechneten Stellmaßnahmen effektiv auf mögliche Störungen im elektrischen Verteilnetz wirken.“

Künftig soll diese moderne Überwachungs- und Steuerungstechnologie die Verteilnetze auch über die Region Sachsen-Anhalt hinaus sicher überwachen, kritische Situationen und Systeminstabilitäten erkennen, reagieren und regulieren. ovgu



SICHERHEIT

beginnt mit mir bei DEKRA.

Experten (m/w) gesucht.

Wir suchen stets erfahrene Persönlichkeiten, die bei uns als Prüflingenieur oder Sachverständiger einsteigen möchten. DEKRA ist eine internationale Expertenorganisation und steht als verlässlicher Partner im automobilen und industriellen Bereich für abwechslungsreiche und zukunftssichere Arbeitsplätze in der Region.

Mehr Informationen zum Thema Karriere bei DEKRA:
www.dekra.de/karriere
www.facebook.com/DEKRAkarriere

Automotive

Industrial

Personnel



 **DEKRA**
Alles im grünen Bereich.





SMART GRIDS

Virtuelles Kraftwerk flexibilisiert Stromhandel

EnergyIP ist eine flexible IT-Plattform für umfassende Smart-Grid-Anwendungen. Sie unterstützt Versorgungsunternehmen bei der schnellen Integration von Software- und Kommunikationssystemen

Foto: Siemens

Wer kurzfristig elektrische Energie bereitstellen oder aufnehmen kann, erzielt am Strommarkt gute Preise. Eine neue Datenplattform verbindet eine intelligente Zählerinfrastruktur (Smart Data) und intelligente Netze (Smart Grids). Damit wird ein Zusammenschluss sehr vieler unterschiedlicher Energieerzeugungsanlagen zu einem virtuellen Kraftwerk möglich, um flexibel mit Strom zu handeln.

Mit einem neuen virtuellen Kraftwerk lassen sich die Geschäftschancen am Strommarkt durch kurzfristigen Handel voll auszuschöpfen – in Zeiträumen bis zu weniger als einer Stunde, verspricht Siemens. Grundlage dafür ist die Softwarelösung EnergyIP. Diese Datenplattform für Smart Grids, also mit Informationstechnik ausgerüsteten Stromnetzen, erlaubt im großen Maßstab den Zusammenschluss von konventionellen Kraftwerken, Industrieanlagen und erneuerbaren Energieerzeugern. Auf der Datenplattform laufen die Produktions- und Verfügbarkeitsdaten aller

Anlagen zusammen, und es werden zeitlich hoch aufgelöste Prognosen für die insgesamt handelbare Energie erstellt. Gleichzeitig bietet EnergyIP die nötigen Software-Anwendungen für die Abwicklung des Stromhandels, wie zum Beispiel Preisprognosen oder die Abrechnung zwischen den Teilnehmern.

Chance für kleine Netzbetreiber

Weil Stromanbieter so mit einer großen Zahl von Anlagen und sehr genauen Prognosen jonglieren, können sie auch im kurzfristigen Geschäft optimale Ergebnisse erzielen,

verspricht Siemens. Außerdem erhielten so kleinere Netzbetreiber, erneuerbare Energieerzeuger oder Industriebetriebe, die überschüssigen Strom vermarkten möchten, Zugang zum Stromhandel. Stahlwerke zum Beispiel könnten aus überschüssigem Koksgas zusätzlichen Strom erzeugen und verkaufen. Betrieben würde dieses virtuelle Kraftwerk der neuesten Generation beispielsweise von einem großen Energieversorger, der seine eigenen Groß- und Kleinanlagen zusammenschließt und zentral steuert, oder weiteren Teilnehmern den Stromhandel als

Service anbietet. Eine andere Möglichkeit wäre eine Lösung in einer Cloud.

Nötig wird eine solche Lösung aufgrund der Verlagerung des Stromhandels hin zu kurzfristigen Strommärkten, sagt Siemens. Bisher wird elektrische Energie meist in Zeiträumen von Monaten bis zu einem oder zwei Jahren gehandelt. Konkurrenz auf dem freien Strommarkt und der Ausbau erneuerbarer Energien lassen die Preise mittlerweile stark schwanken. Diese Volatilität lässt sich ausnutzen, wenn man sehr schnell am Markt agiert. Dafür brauchen die Akteure aber Lösungen, die aktuelle und prognostizierte Produktions- und Verbrauchsdaten direkt in die Handelsprozesse integrieren.

Produktionsdaten und Geschäftsprozesse in einem System

Das neue virtuelle Kraftwerk will genau das bieten. Siemens verbindet damit sein Energiemanagementsystem DEMS mit der Datendrehscheibe EnergyIP. DEMS kombiniert mehrere erneuerbare Energieerzeuger zu einem virtuellen Kraftwerk. Die Teilnehmer übermitteln ihre Verfügbarkeit und Produktionsdaten an die Plattform, die daraus

»Stahlwerke könnten aus überschüssigem Koksgas zusätzlichen Strom erzeugen und verkaufen«

Prognosen für die insgesamt bereitstehenden Energiemengen erstellt. Auf dieser Basis wird dann über ein separates System der Strom gehandelt. Außerdem lassen sich über DEMS alle Anlagen zentral steuern. Allerdings ist die Teilnehmerzahl bisher begrenzt gewesen. Um dies zu ändern, und um die Produktionsdaten direkt in die Prozesse für den Stromhandel zu integrieren, wurde DEMS auf EnergyIP portiert, wie Siemens mitteilt.

EnergyIP ist eine Plattform aus verteilten Servern, die Zählerdaten und Messwerte sammelt und verarbeitet. Darauf setzen Software-Anwendungen auf, die auf dieser Datenbasis Geschäftsprozesse für Strom oder ähnliche Güter abwickeln. Ein Beispiel wären Anbieterwechsel, ein anderes die Abrechnung der Netznutzung zwischen Netzbetreiber und Stromanbieter oder die Abrechnung der im virtuellen Kraftwerk integrierten Anlagen.

EnergyIP ist für zehntausende Teilnehmer ausgelegt und kann die riesigen Datenmengen verarbeiten, die anfallen, wenn künftig intelligente Zähler teilweise alle 15 Minuten einen Messwert senden.

Wichtig ist außerdem die Fähigkeit, Geschäftsprozesse sicher nur zwischen den jeweiligen Partnern abzuwickeln – Fachleute sprechen von Rollen- und Berechtigungsmanagement. Außerdem lassen sich neue Teilnehmer mit wenig Aufwand einbinden, so dass die Lösung auch für sehr viele kleine Stromanbieter wirtschaftlich sinnvoll ist. Durch die Kombination mit DEMS ist nun eine Plattform entstanden, auf der tausende Stromerzeuger ihre Produktionsdaten zusammenführen und auf Basis zuverlässiger Prognosen und Geschäftsprozesse sicher und schnell am Strommarkt agieren können.

QUELLE: PICTURES OF THE FUTURE, SIEMENS

Chemie, die verbindet. Damit Rotorblätter Regen lieben.

Die Leading Edge Protection von BASF schützt die Vorderkante der Rotorblätter vor starken Umwelteinflüssen – auf dem Festland und im Meer. Sie ist besonders leicht anwendbar und gewährleistet eine hohe Lebensdauer der Windkraftanlagen. Wenn Windkraftanlagen trotz extremer Bedingungen langfristig Stürme in Energie verwandeln, dann ist das Chemie, die verbindet. Von BASF.
www.basf-coatings.de

 **BASF**
We create chemistry

SUPRALEITENDER STROMBEGRENZER

Sicherung für die Energiewende

Den weltweit ersten, verlustfreien supraleitenden Strombegrenzer für dezentrale Einspeiseanlagen haben die Stadtwerke Augsburg (swa) in Kooperation mit Siemens in Betrieb genommen. Mit der neuen Technologie wird die Einspeisung aus dem Augsburger MTU-Werk in das Stromnetz der swa Netze GmbH abgesichert.

Eine überdimensionale Sicherung, die nicht durchbrennen kann, ohne Stromverluste arbeitet und selbständig wieder in den Normalbetrieb geht – so etwa lässt sich die Funktionsweise eines supraleitenden Strombegrenzers beschreiben. Neu an der Entwicklung ist, dass er als Supraleiter völlig verlustfrei arbeitet. Beim Betrieb herkömmlicher Strombegrenzer entstehen wegen des Widerstandes der Drosselspulen erhebliche Stromverluste und die Sicherungen müssen nach einem Kurzschluss erneuert werden. Außerdem ist der Betriebs- und Wartungsaufwand deutlich geringer.

Supraleitende Strombegrenzer sind ein Technologiesprung. Sie können in Zeiten der Energiewende mit einer Vielzahl verschiedener Energiequellen, die unregelmäßig in die Netze einspeisen, einen wesentlichen Beitrag zur Netz- und damit Versorgungssicherheit leisten.

Das Supraleiter-Pilotprojekt ging Mitte März an den Start und wird vom Bayerischen Wirtschaftsministerium gefördert.

„Ziel des Projekts ist die verlustfreie Einspeisung in das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Augsburg aus dem Motoren-Prüfstand von MTU und der Schutz des Netzes im Störfall“, sagt Dr. Walter Casazza, Geschäftsführer der Stadtwerke Augsburg. „Der supraleitende Strombegrenzer von Siemens arbeitet im Normalbetrieb verlustfrei, reagiert schnell auf Kurzschlüsse und kehrt nach dem Störfall automatisch in den Normalbetrieb zurück“, erklärt der Geschäftsführer der swa Netze GmbH, Dr. Franz Otillinger. „Zudem wird konstruktionsbedingt die Absicherung des Leistungsflusses in beide Richtungen

gewährleistet. Durch den geschlossenen Kühlkreislauf entfällt ein Nachfüllen von flüssigem Stickstoff“ ergänzt Peter Kummeth, Projektleiter bei Siemens Corporate Technology.

Die Anlage wird im Feldtest bis 2017 betrieben, um die Funktionalität und Zuverlässigkeit der neuen Technologie unter Praxisbedingungen zu erproben. Im Rahmen eines Kooperationsvertrags zwischen Siemens und den Stadtwerken ist anschließend der Betrieb des Strombegrenzers über einen Zeitraum von mehreren Jahren vorgesehen, um Betriebserfahrung auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu sammeln.

Supraleitende Kurzschlussstrombegrenzer können in elektrischen Übertragungs- und Verteilnetzen auftretende Kurzschlussströme sehr schnell, effektiv, selbsttätig und damit eigensicher begrenzen. Damit ist auch unter schwierigen Bedingungen ein zuverlässiger Netzbetrieb möglich. Zudem sind sie nach einer kurzen Rückkühlzeit ohne weitere Maßnahmen wieder einsatzbereit.

Ein weiterer Vorteil supraleitender Strombegrenzer liegt darin, dass sie im Normalbe-

trieb für das Netz „unsichtbar“ sind, weil sie bei den tiefen Temperaturen von minus 196 Grad Celsius, bei denen sie betrieben werden, keinen elektrischen Widerstand aufweisen. Sie beeinflussen damit die Stabilität des Stromnetzes nicht negativ im Unterschied zu den heute üblicherweise verwendeten Drosseln, die einen kontinuierlich hohen Widerstand haben. Im Durchschnitt beträgt der Verlust an elektrischer Leistung pro Drosselspule rund 25 kW. In der Anlage der swa beträgt die Energieeinsparung entsprechend des Einsatzes der supraleitenden Strombegrenzer rund 36 000 kWh pro Jahr.

Mit supraleitenden Strombegrenzern kann man auch mehrere elektrische Teilnetze verbinden und damit die Betriebssicherheit und Stabilität des Netzes erhöhen. Zudem entfällt der typischerweise notwendige Zusatzaufwand für den Austausch oder die Ausrüstung von elektrischen Komponenten zur Verstärkung der Netze, wenn supraleitende Strombegrenzer für die Verbindung mehrerer Teilnetze oder für die Anbindung dezentraler Energieeinspeiser eingesetzt werden. swa



Ohne Verluste: Der weltweit erste supraleitende Strombegrenzer ging bei den Stadtwerken Augsburg in Betrieb

Foto: swa/Thomas Hosemann



PERSPEKTIVEN GESTALTEN ---

Innovative Ideen kennzeichnen unsere Erfolge und treiben uns an. Mit Leidenschaft errichten wir weltweit unsere Windenergieanlagen und geben Antworten auf die energietechnischen Herausforderungen von morgen. Leisten Sie einen Beitrag, um mit Ihren Ideen die regenerative Energiezukunft mitzugestalten. Wir bieten neben Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten beste Perspektiven für Hochschulabsolventen und Berufserfahrene der Fachrichtungen / **Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Bauwesen, Wirtschaftsingenieurwesen, Betriebswirtschaft** /. Besuchen Sie unser Karriereportal und erfahren Sie mehr!



JETZT BEWERBEN
karriere.enercon.de



ONSHORE-WINDKRAFT

Windkraft an Land ist in Europa auf Erfolgskurs

Windkraftanlagen an Land gehören heute schon zu den wettbewerbsfähigsten Formen der Stromerzeugung. Bis 2030 soll sich ihr Anteil am Strommix in Europa auf 13 % mehr als verdoppeln. Mittelfristig sind europaweit allerdings Investitionen in Höhe von 150 Mrd. € in intelligente Stromnetze nötig.



Gute Aussichten: Die Zukunft von Onshore-Windenergieanlagen ist prächtig
Foto: Windstrom Vindvet

Der derzeit niedrige Ölpreis lässt die Rentabilität der erneuerbaren Energien im Vergleich zu den fossilen sinken. „Damit gefährdet er die energie- und klimapolitischen Ziele der EU und Deutschlands, vor allem wenn aus dieser kurzfristigen Entwicklung falsche Schlüsse gezogen werden“, mahnen die Experten der Beratungsgesellschaft Roland Berger: Denn zum einen habe sich an der grundsätzlichen Knappheit der fossilen Energieträger nichts verändert und zum anderen seien die erneuerbaren Energien und hier besonders die Windkraft an Land (Onshore

Windkraft) bereits auf einem Erfolgskurs, der jetzt nicht unterbrochen werden dürfe. „Dazu muss die öffentliche Hand vor allem in den Netzausbau investieren“, fordern die Berater.

Aber auch auf Betreiberseite besteht Handlungsbedarf: Wie die Experten von Roland Berger in ihrer neuen Studie „Windkraft Onshore – Neue Spielregeln für einen reifen Markt“ herausgefunden haben, könnten alleine die Windkraftbetreiber in Deutschland ihre Gewinne um mehr als 300 Mio. €/a steigern. Unter anderem besteht bei den

Betriebskosten ein durchschnittliches Einsparpotenzial von 45 %.

„Die Kapazitäten zur Stromerzeugung aus Windkraft haben sich in den vergangenen 20 Jahren weltweit verfünzigfacht“, sagt Torsten Henzelmann, Partner von Roland Berger. „Und speziell die Windstromerzeugung an Land ist mittlerweile in vielen europäischen Märkten wettbewerbsfähig geworden.“ So sind die Kosten zwischen 2010 und 2014 um ein Drittel gesunken, und Strom aus Onshore-Wind ist an guten Standorten selbst ohne Förderung günstiger als Strom aus Kohle- oder Kernkraftwerken. „Diese positive Entwicklung kann und muss weitergehen. Gerade vor dem Hintergrund des derzeitigen Ölpreisverfalls müssen die Betreiber, aber auch die Politik jetzt handeln“, fordert der Experte. Denn kurzfristig lasse der Ölpreisverfall zwar die Rentabilität der Erneuerbaren Energien im Vergleich zu fossilen Brennstoffen sinken und wirke damit wie Wasser auf die Mühlen von Kritikern. Doch vorschnelle Reaktionen wären falsch, warnt Henzelmann: „Trotz des derzeit billigen Öls hat sich an der grundsätzlichen Knappheit fossiler Energieträger nichts verändert. Energiepolitik muss langfristig gedacht werden. Der Barrel-Preis wird früher oder später wieder anziehen. Deshalb bleibt die Windkraft für die zukünftige Stromversorgung unverzichtbar.“

Netzausbau als wichtige Voraussetzung

Die Roland Berger-Experten sehen daher einerseits Handlungsbedarf bei Politik und öffentlicher Hand. Vor allem die mangelnde Netzinfrastruktur gefährde nicht nur die

ambitionierten Klimaziele der EU, sondern auch die Versorgungssicherheit. „Klimaschutz und Energiesicherheit sind zwei Seiten derselben Medaille“, sagt Henzelmann. „Um beide zu garantieren, sollten die europäischen Länder verstärkt in ihre Netzinfrastruktur investieren. Denn nur so kommt eine wichtige Energiequelle wie die Windparks an Land richtig zur Geltung.“

Dass Onshore-Wind eine immer wichtigere Rolle spielen wird, belegen die aktuellen Investitionspläne: Bis 2030 werden voraussichtlich 13 % des Stroms in Europa durch Onshore Windparks erzeugt; 2012 waren es noch 6 %. In Deutschland dürfte sich die Stromerzeugung aus Wind bis 2030 ebenfalls verdoppeln. Allerdings gibt es bereits im aktuellen Stromnetz gravierende Engpässe. Dabei werden neue Übertragungskapazitäten gerade bei der Windkraft dringend benötigt, um Flauten und Erzeugungsspitzen abzufangen. „Allein Großbritannien müsste seine Übertragungskapazität bis 2030 fast verdreifachen und die iberische Halbinsel sogar verzehnfachen“, erläutert Henzelmann. „EU-weit werden mittelfristig Investitionen in Höhe von 150 Milliarden Euro benötigt.“

Außerdem sollte die EU verstärkt in intelligente Netze investieren, fordert der

»Niedriger Ölpreis verschlechtert Rentabilität der erneuerbaren Energiequellen im Vergleich zu fossilen nur vorübergehend«

Experte. Denn diese ermöglichen durch den Datenaustausch zwischen Erzeugern und Verbrauchern eine bessere Stromeffizienz. Vor allem China und die USA investieren in diesen Bereich zwei bis dreimal so viel wie die EU, und für die Forschung zu „Smart-Grids“ gibt alleine Südkorea mit 600 Mio. Euro pro Jahr mehr Geld aus als die gesamte EU (400 Mio. Euro). „Künftige Investoren in Onshore-Windkraft werden ihre Entscheidungen auch von einem adäquaten Netzzumfeld abhängig machen“, warnt Henzelmann. „Europa sollte daher schnell nachholen, um den Anschluss nicht zu verpassen.“

Windparks können effizienter wirtschaften

Neben der Politik sind andererseits auch die Betreiber von Onshore-Windparks zum Handeln aufgefordert. Denn in Zeiten sinkender Förderungen müssen Windparks effizienter werden, um wettbewerbsfähig zu

bleiben. Und das Verbesserungspotenzial ist groß: Alleine die 477 Onshore-Windparks in Deutschland könnten ihre Gewinne um mehr als 300 Mio. Euro steigern. Vor allem bei den Betriebskosten könnten Onshore-Windparkbetreiber im Schnitt 45 % sparen, berechneten die Roland Berger-Experten. Dabei geht es hauptsächlich um sechs wichtige Kostenhebel, an denen die Betreiber ansetzen sollten: an erster Stelle die Wartungskosten als größter Einzelposten der Betriebskosten, aber auch die Kosten für Grundstücks-pacht, Reparaturen, Versicherungen, Projektmanagement und Kapital können erheblich gesenkt werden.

„Unsere Studie zeigt insgesamt einen erfreulichen Trend zur Professionalisierung der Branche“, hält Roland Berger-Partner Henzelmann fest. „Dadurch wird die Windenergie noch wettbewerbsfähiger und kann ihre Rolle als unverzichtbarer Bestandteil der Energieversorgung weiter ausbauen.“ RB

ENERGIE AUS

WINDKRAFT NACHHALTIG

PRODUZIEREN



HOCHLEISTUNGSGETRIEBE FÜR WINDENERGIEANLAGEN

EICOGEAR® TRACK RECORD 17GW

WINDENERGIEANLAGEN

Nachholbedarf bei Standardisierung und Digitalisierung

Entwickler, Betreiber und Betriebsführer von Windenergieanlagen (WEA) senken die Stromgestehungskosten immer weiter. Die Vorteile einer standardisierten und digitalisierten Informationsverarbeitung jedoch werden nach Aussage des TÜV Süd noch kaum genutzt. Das betrifft vor allem die Auswertung von Daten aus Prüfung, Wartung und Instandhaltung im laufenden Betrieb der WEA.

Wissen, was Sie weiterbringt.



Energiemanagement

Ausbildung zum Energiebeauftragten (TÜV)
Seminar-Nr. 01-905

Energiemanager (TÜV) - Seminar-Nr. 01-906

Energieauditor (TÜV) - Seminar-Nr. 01-907



Elektrotechnik

Die verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) in
Industrie-, Dienstleistungs- und Energiever-
sorgungsunternehmen - Seminar-Nr. 04-01



Anlagentechnik / Instandhaltung

Verantwortliche technische Führungskraft
(VTFK) - Seminar-Nr. 05-809

Die Seminarbeschreibungen dazu und weitere
Themen finden Sie auf unserer neu gestalteten
Homepage unter

www.tuev-seminare.de

Schauen Sie doch mal rein!

TÜV Saarland Bildung + Consulting GmbH
Am TÜV 1, 66280 Sulzbach
Telefon: 0 68 97 / 5 06 - 5 06, Fax: - 215

Der TÜV Süd hat eine eigene bestehende Software weiterentwickelt, die insbesondere Betreibern und Betriebsführern die Möglichkeit einer effizienten Mängelauswertung ermöglicht. Sie werden dabei unterstützt, die Mängel zu beseitigen und vorausschauend Schäden an der Anlage zu verhindern. Durch intelligente Ersatzteilplanung und Serviceeinsätze können dann Stillstände reduziert werden.

Windenergieanlagen (WEA) produzieren den Strom heute um 12 % kosteneffizienter als noch vier Jahre zuvor. Doch viele Verbesserungs- und Einsparpotenziale liegen weiterhin brach, weil noch nicht effizient genug geprüft, gewartet und instandgehalten wird. Bauteile mit Mängeln werden schon bei der Prüfung nicht eindeutig gekennzeichnet, die Mängel unterschiedlich beschrieben und in eigene Datenbanken überführt. Das führt zu Ineffizienzen bei Wartung und Instandhaltung. Neben der Datenerfassung bei den wiederkehrenden Prüfungen gilt das auch für den Austausch und die Verarbeitung von Daten zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern. So werden Mängel und ihre Beseitigung mitunter handschriftlich auf Papier erfasst und erst später in ein IT-System übertragen, das oft keine weitere systematische Auswertung zulässt.

Um dem entgegenzuwirken hat die Branche erste Standardisierungsprojekte lanciert. Mit Teil 32 des „Reference Designation System for Power Plants“ (RDS-PP) hat die VGB eine



internationale „Kennzeichnungssystematik auf WEA übertragen. Damit werden einzelne Bauteile gemäß Ihres Einbauortes und ihrer Funktion einem eindeutigen Code zugeordnet.

Gemeinsame Sprache softwarebasiert nutzen

Die eindeutige Zuordnung und Beschreibung eines Mangels sollte mittels einer IT-Lösung mobil vor Ort geschehen (z. B. Tablet oder Mobiltelefon). Dafür hat TÜV Süd Industrie Service eine Software entwickelt. Das Modul erweitert das elektronische Prüfbuch netDocX für WEA. Die Prüfer geben den Einbauort in mehreren Ebenen und die reguläre Bezeichnung des Bauteils (z. B. Azimutmotor) ein, dem die Software dann die jeweilige Kurzbezeichnung nach RDS-PP zuordnet (hier: MDL10). Zusätzlich zum regulären Prüfbericht (als PDF) bildet der Industriedienstleister alle Prüfdaten in einer einzigen Datenbank ab, die sich automatisiert verarbeiten und auswerten lässt. Das minimiert Anlagenstillstände, weil schneller mit der Instandsetzung begonnen werden kann.

Denn alle aufgetretenen Mängel lassen sich übersichtlich darstellen und nach den eigenen Vorlieben auswerten (z.B. häufigste Mängel, Mängelstatistiken nach Hersteller und Regionen). Betreiber und Betriebsführer können auf dieser Basis Statistiken erstellen und Prognosen ablei-

In Deutschland gibt es rund 25 000 Windenergieanlagen an Land, die alle zwei Jahre geprüft werden müssen. Bei der Prüfung liefert der Einsatz einer Flugdrohne mit Kamera gestochen scharfe Bilder und ermöglicht eine lückenlose Dokumentation

Foto: TÜV Süd

ten – über den gesamten Lebenszyklus der Anlage und gebündelt in einer digitalen Akte. Die einheitliche und übergreifende Erfassung verbessert nicht nur die Datenlage und -qualität, sondern auch das Datenmanagement mit IT-gestützten Systemen. Auch wird transparent, wo sich die Verfügbarkeit erhöhen und Kosten einsparen lassen: Serienfehler werden schneller erkannt, Erinnerungen zur Fehlerbeseitigung erstellt oder Schadenstypen finanziell quantifizierbar. Das kann sich positiv auf Versicherungskonditionen auswirken.

Die verbesserte Administration und Koordination sorgt insgesamt für mehr Zuverlässigkeit und Budgettransparenz. Die webbasierte TÜV Süd-Datenbank net-DocX archiviert übersichtlich und jederzeit abrufbar alle Prüfberichte. Dabei können auch Berichte aller notwendigen Prüfungen an der WEA eingegeben werden, so dass eine echte Lebenslaufakte der Anlage.

AUTOR: THOMAS ARNOLD,
GRUPPENLEITER WIND CERT SERVICES,
TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE

FRIZLEN
LEISTUNGSWIDERSTÄNDE
POWER RESISTORS

TEST!



Mit Lastwiderständen von FRIZLEN die Leistungsfähigkeit von Spannungsquellen testen.

- USV-/ Notstromanlagen
- Laborprüfungen
- Lastsimulation (auch für 19"-Rack)

FRIZLEN Leistungswiderstände

- Belastbar
- Zuverlässig
- Made in Germany

+100 JAHRE DYNAMIK DURCH WIDERSTAND

Tel. +49 7144 8100-0
www.frizlen.com



WINDENERGIE

Langzeit-EKG für Windanlagen

Offshore-Windanlagen müssen vieles aushalten – das gilt vor allem für die Fundamente, die im Meeresboden verankert sind. Von Zeit zu Zeit untersuchen Taucher diese Gründungsstrukturen auf Mängel. Mit einer Sensormanschette lassen sich die Kontrollen künftig schneller und einfacher durchführen.

Wellen peitschen gegen die Masten, Wind rüttelt an den Rotoren. Der Fuß einer Offshore-Windanlage muss starke Beanspruchungen überstehen. Auch aggressives Salzwasser schädigt die Fundamente der Anlage unter Wasser, nahe dem Meeresboden. In regelmäßigen Abständen überprüfen Taucher die besonders gefährdeten Schweißnähte an diesen Verankerungen. Dazu befreien sie die Schweißnaht zunächst mit einem Hochdruckreiniger von Algen und Muscheln. Anschlie-

ßend legen sie ein elektromagnetisches Feld an die Schweißnaht an und geben Eisenspäne darauf. Ist irgendwo ein Riss, dringt das Feld verstärkt nach außen – die Eisenspäne lagern sich dort an. Eine schwierige Arbeit für die Taucher: Sie müssen viele Geräte mit in die Tiefe nehmen, starken Strömungen standhalten und genügend Zeit einplanen, um sich an die jeweiligen Wasserdrücke auf dem Tauchgang zu gewöhnen. Die Inspektion einer Anlage dauert bislang etwa einen Tag.

Künftig könnte ein Roboter diese langwierige und mitunter riskante Aufgabe übernehmen – genauer gesagt ein kastenförmiges sogenanntes Remote Operating Vehicle, kurz ROV. Die Basis dafür haben Forscher am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden gelegt, gemeinsam mit Industriepartnern. „Wir haben eine Sensormanschette entwickelt, mit der sich diese Messungen vereinfachen und künftig automatisiert durchführen lassen“,

Bereit für den Praxistest: Forscher haben einen Proberohrknoten mit zwei Demonstratoren der Sensormanschette ausgerüstet. Mit der Sensormanschette ohne Halterung lassen sich Risse in Fundamenten von Offshore-Windanlagen aufspüren

Foto: Fraunhofer IKTS

sagt Andreas Schnabel, Projektmanager am IKTS. Das System biete zahlreiche Vorteile. Es sei weitaus genauer als die bisherigen Methoden: Es analysiert beispielsweise auch die Ausmaße und die Tiefe des Risses, was bislang nicht möglich war. Zudem geht die Untersuchung sehr viel schneller vonstatten als die mühselige Handarbeit – bereits nach zehn Minuten ist sie abgeschlossen.

Sensormanschette überwacht Schweißnaht

Das Herzstück des Systems bildet eine Sensormanschette, die um die Schweißnaht gelegt wird und über die Anlagenlebensdauer dort verbleibt. Diese Manschette besteht aus zahlreichen Sensorelementen, die in Abständen von 5 bis 7 cm wie an einer Perlschnur aufgereiht sind. Für die Messung koppelt zunächst der Taucher ein Handgerät über eine Schnittstelle an die Manschette an und startet die Untersuchung per Knopfdruck. Künftig soll der Roboter diese Aufgabe übernehmen. Gleichzeitig sorgt das Handgerät über Akkus für die nötige Energie. Das aufwändige Reinigen mittels Hochdruck entfällt. Reihum fungiert nun eines der Sensorelemente als

»Das System konnte den Riss sehr genau detektieren und sowohl seine Länge, seine Höhe als auch seine Tiefe bestimmen«

Aktor. Dabei bringt es Ultraschallwellen in die Schweißnaht ein, die die gesamte Struktur durchdringen. Befindet sich irgendwo ein Riss, werden die Wellen an dieser Störstelle reflektiert, während sie durch die intakten Bereiche ungehindert hindurchgehen. Die anderen Sensoren detektieren die Signale und spüren Fehlerstellen auf diese Weise auf. Anschließend dient der nächste Sensor als Aktor. Er überträgt die Daten per Kabel auf das Handlesegerät, das am PC ausgelesen wird. Auf diese Weise erhalten die Forscher Daten, die denen einer Computer-Tomographie beim Arzt ähneln. Der Endanwender, also der Prüfer der Offshore-Anlage, erhält ein Bild der Schweißnaht, auf dem Fehlstellen je nach Relevanz farblich markiert sind.

In einem Vor-Ort-Test im Offshore-Windpark Baltic 1 konnten die Forscher gemeinsam mit ihren Kollegen von Baltic Taucher aus Rostock bereits zeigen, dass das Verfahren funktioniert. Dazu versahen sie ein verzweigtes Metallrohr mit einem 0,9 mm breiten, 45 mm langen und 7 mm tiefen Riss und brachten es auf den Meeresgrund der Ostsee in 18 m Tiefe. Mit Erfolg: Das System konnte den Riss sehr genau detektieren und sowohl seine Länge, seine Höhe als auch seine Tiefe bestimmen. In etwa fünf Jahren könnte das System zertifiziert und per Roboter einsatzbereit sein, hoffen die Forscher. Somit wollen sie die Lebensdauer der Anlagen nachhaltig sichern und die Energiewende unterstützen.

QUELLE: FRAUNHOFER IKTS

The world's leading expo for wind energy

27 – 30 SEPTEMBER 2016

Teaming up with **Wind⁺ EUROPE**

WindEnergy Hamburg is the global meeting point for onshore and offshore experts. The combination of the world's leading expo for wind energy in conjunction with WindEurope's leading industry conference represents a one-stop shop for business, networking, policymakers and the scientific community. Save the date!

 **WindEnergy
Hamburg**

The global on- & offshore expo

27 – 30 September 2016

windenergyhamburg.com

 **Hamburg Messe** in co-operation with

 **MESSE HUSUM & CONGRESS**

WINDENERGIE

Schlaue Rotorblätter richten sich nach dem Wind

Sogenannte Smart Blades senken die Energieerzeugungskosten von Windenergieanlagen. Die einzelnen Rotorblättern eines Windrads stellen sich dabei selbst auf die lokalen Windgegebenheiten ein.



Smart Blades: Schnelles Anpassen an die Windbedingungen. Durch Klappen im Rotorblatt, die den Wind umlenken sowie bewegliche Hinterkanten und Vorflügel sollen sich Rotorblätter in Zukunft besser und schneller an die lokalen Windströmungen anpassen können; Bild: DLR

Wie können Rotorblätter von Windenergieanlagen Strom in Zukunft noch effizienter produzieren – sowohl in den windstarken Offshore-Gebieten als auch in windschwächeren Regionen im Binnenland? Im abgeschlossenen Projekt Smart Blades entwickelten und prüften die Forscher des Forschungsverbundes Windenergie (FVWE) neue Ideen für intelligente Rotorblätter, die sich dem Wind anpassen können. Ein Rotorblatt einer Windenergieanlage ist inzwischen bis zu 85 m lang,

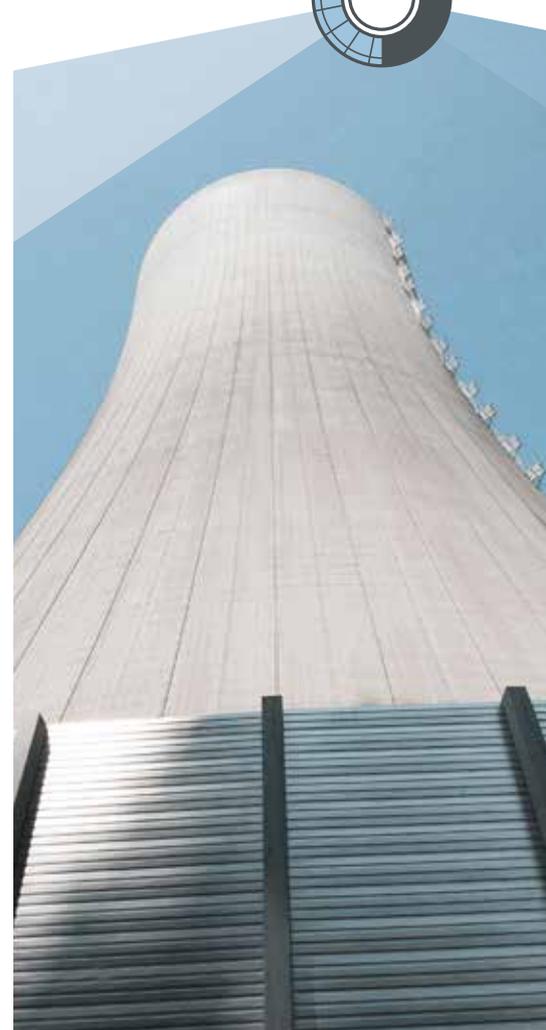
die Anlagen reichen in Höhen von über 200 m. Das bedeutet, dass Rotorblätter aufgrund der ungleichmäßigen Windverteilung in Bodennähe und im oberen Teil der Anlage einer stark schwankenden Windlast ausgesetzt sind. Die Folge: hohe Belastungen für das Material des Rotorblattes und eine große Herausforderung bei der Regelung der Anlage. Vor allem bei stark böigem Wind kann die Windlast so groß sein, dass die Betreiber ihre Anlagen sogar abschalten müssen, um

Schäden zu vermeiden. Wirtschaftlich ist das schlecht, denn starker Wind sorgt für gute Stromerträge. Ideal wären Rotorblätter, die ihre Geometrie an die lokalen Windeinwirkungen anpassen können. Möglich wird dies durch aktive und passive Technologien, mit denen sich die einzelnen Rotorblättern auf die lokalen Windgegebenheiten einstellen können – sogenannte Smart Blades. Wissenschaftler des FVWE mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), dem

IHR PARTNER FÜR POWER COOLING SOLUTIONS

ENEXIO – der globale
Wegbereiter in Entwicklung
und Fertigung von Trocken-
und Nasskühlsystemen

www.enexio.com



Fraunhofer IWES und dem ForWind, dem Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen haben im Projekt Smart Blades die Wirkung dieser Technologien untersucht. Entwicklern und Betreibern von Anlagen bieten die Ergebnisse des Projektes neues Know-how und Werkzeuge um effektivere, kosteneffizientere und zuverlässigere Anlagendesigns auf den Markt zu bringen.

Intelligente Strukturen reagieren auf die Windturbulenz

Wenn sich ein Rotorblatt bei starkem Wind verdreht, so dass es dem Wind weniger Angriffsfläche bietet, sprechen die Wissenschaftler von einer Biege-Torsions-Kopplung. Da diese Biegung allein durch die Kräfte des Windes hervorgerufen wird, handelt es sich um sogenannte passive Mechanismen. Dabei wurden zwei verschiedene Ansätze verfolgt, die diesen Effekt bewirken. Zum einen wurde eine sichelförmige Geometrie untersucht, zum anderen eine besondere Struktur der materiellen Bauweise des Rotorblattes. Beim strukturellen Ansatz werden die Glasfasern, aus denen das Rotorblatt aufgebaut ist, so gelegt, dass es sich bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten verdreht und den Anstellwinkel somit lokal anpasst. „Die Vorteile der Mechanismen sind, dass die Blätter weniger massiv und damit leichter gebaut werden können. Beide Verfahren haben das Potenzial die Stromausbeute von Windenergieanlagen zu verbessern,“ beschreibt Alper Sevinc, Smart Blades-Technologiekoordinator der biegetorsionsgekoppelten Rotorblätter vom Fraunhofer-Institut IWES. In einem zukünftigen Projekt wollen die Forscher die in der Simulation getesteten Mechanismen an bereits entworfenen Demonstrations-Rotorblättern testen.

Aktive Steuerelemente im Rotorblatt

Ein anderer Ansatz, den die Wissenschaftler verfolgt haben, sind aktive Mechanismen, die die Hinterkanten eines Rotorblattes verändern, womit Anlagenbetreiber die aerodynamischen Belastungen an einem Rotorblatt steuern können. Untersucht haben die Wissenschaftler dabei in sich

bewegliche (formvariable) Hinterkanten, und starre Hinterkantenklappen. Das Konzept kommt aus der Luftfahrt und lässt sich mit den Klappen an Tragflächen von Flugzeugen vergleichen. Die Untersuchungen ergaben, dass beide Verfahren die Last am Rotorblatt effektiv vermindern. Der Wartungsaufwand bei starren Hinterkantenklappen ist jedoch durch die auftretende Verschmutzung der beweglichen Teile so erheblich, dass die Vorteile von beweglichen Hinterkanten klar überwiegen. Perspektivisch ist auch für diesen Ansatz der Bau von Demonstrationsblättern geplant.

Bewegliche Flügel an der Vorderkante

Die Wissenschaftler untersuchten auch, ob ein beweglicher Vorflügel an einem Rotorblatt die Effizienz von Windenergieanlagen unter stark schwankenden turbulenten Windbedingungen verbessern kann. Dieser Mechanismus erlaubt es, ein Rotorblatt in einem großen Windgeschwindigkeitsbereich optimal zu nutzen. „Der Vorteil liegt hierbei in der Reaktionsgeschwindigkeit der Bewegung des Vorflügels, die eine schnelle Beeinflussung der wirkenden aerodynamischen Kräfte bei turbulenten Einströmbedingungen ermöglicht“, kommentiert Michael Hölling, Smart-Blades-Technologiekoordinator für Rotorblätter mit beweglichen Vorflügeln von ForWind, das Potential des adaptiven Vorflügels. Das Konzept des beweglichen Vorflügels wurde während des Projektes im Windkanal getestet und lieferte vielversprechende Ergebnisse für weitere Entwicklungen.

Zusätzlich haben die Forscher die Wirtschaftlichkeit der Technologieentwicklungen bewertet. In Simulationen haben sie alle Mechanismen mit einer State-of-the-Art-Referenzanlage mit einem 80 m langen Rotorblatt verglichen, mit dem Ergebnis, dass viele der untersuchten Mechanismen Rotorblätter in Zukunft besser machen können. In einem nächsten Schritt hoffen die Forscher, ihre Ergebnisse an Full-Scale-Rotorblättern testen zu können.

Mit dem Projekt Smart Blades wurde eines der ersten großen Forschungsprojekte des 2012 gegründeten Forschungsverbundes erfolgreich zu Ende geführt.

DLR/FHIWES

ANLAGENÜBERWACHUNG

Flugroboter nimmt Windenergieanlagen unter die Lupe

Ein Flugroboter soll künftig in über 150 m Höhe die Rotorblätter von Windenergieanlagen ins Visier nehmen. Mit seiner hochauflösenden Kamera an Bord kann der so genannte Inspektokopter sicherheitsrelevante Material- oder Konstruktionsfehler aufspüren.



Helferlein im Anflug:
Mit feinfühligem
Inspektionstechnik
an Bord nähert sich
der Flugroboter einer
Windenergieanlage

Foto: Netzwerk InDiWa

Der an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mitentwickelte Multikopter verfügt über hochauflösende Kameratechnik, intuitiv bedienbarer Steuerung und einem intelligenten Flugassistenzsystem. Als „Inspektokopter“ soll das Fluggerät eine gründliche und gefahrlose optische 360-Grad-Außeninspektion übernehmen und sicherheitsrelevante Material- oder Konstruktionsfehler zuverlässig erkennen.

Die Experimentelle Fabrik an der Fakultät für Maschinenbau der Universität Magdeburg hat diese Flugroboter zur sicheren Überwa-

chung von Windenergieanlagen erstmals gemeinsam mit ihren Kooperationspartnern auf der Hannover Messe 2016 ausgestellt.

Als Flugroboter soll der Inspektokopter die manuelle Prüfung ersetzen, die nicht nur kosten- und zeitintensiv ist, sondern vor allem auch gefährlich. Mit einem Antikollisionssystem ausgestattet, übernimmt die Maschine die Prüfung der Rotorblätter. Die zudem entwickelte Software ermöglicht eine anschauliche und exakte 3D-Darstellung des Anlagenzustandes zur Bewertung durch das Fachpersonal, versprechen die Entwickler.

Entwickelt wurde diese Technologie unter Leitung des Zentrums für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation (ZPVP) in der Experimentellen Fabrik im Rahmen des überregionalen Netzwerkes „InDiWa – Inspektion, Diagnostik, Wartung“. Das Netzwerk entwickelt in verschiedenen Projekten innovative Produkte und Verfahren zur zerstörungsfreien und automatisierten Inspektion und Betriebsüberwachung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund bei Windenergieanlagen.

INDIWA



Das Beste in der RUD-Kettentechnologie!

ICE[®]
120

RUD ID System[®]

VIP[®]
100



Für jede Aufgabe den passenden Anschlagpunkt!

...bis 250t!



RUD Ketten Rieger & Dietz GmbH u. Co. KG · 73428 Aalen
Tel. +49 7361 504-1370/ -1351 · Fax +49 7361 504-1171 · sling@rud.com · www.rud.com





Die ringförmigen Segmente mit einer Außen- und einer Innenwand vor dem Aufbau. Die hohlen Beton-Doppelwandelemente werden mit Hilfe eines Krans exakt aufeinandergestapelt und dann vor Ort mit Beton ausgegossen

Foto: TU Wien

eint. Doppelwandelemente werden zunächst am Boden aneinandergesetzt, sodass große doppelwandige Betonringe entstehen. Diese Ringe werden dann aufeinander gehoben und schließlich mit Beton ausgegossen. Die Errichtung von hohen Türmen, etwa für Windkraftanlagen, wird mit dieser Technik schneller und kostengünstiger, sagen die Forscher.

„Meist werden beim Bau von Windkraftanlagen große Betonfertigteile an die Baustelle geliefert, zu einem Turm zusammengesetzt und dann aneinander fixiert“, erklärt Prof. Johann Kollegger. „Das geht zwar recht schnell, doch die Kosten für den Sondertransport großer Fertigteile können oft sehr hoch sein.“ Außerdem komme man mit der Wiener Turmbaumethode mit dünneren Wanddicken und weniger Bewehrungsstahl aus, was zu einem wesentlich geringeren Ressourcenverbrauch führe.

Doppelwandstruktur mit Beton ausgegossen

Statt der schweren, soliden Betonringe werden bloß hohle, rechteckige Doppelwandelemente an die Baustelle transportiert. Diese Doppelwandelemente werden aufgestellt und im Kreis aneinandergesetzt, sodass sie ein vieleckiges Segment mit einer Außen- und einer Innenwand ergeben. „Die Segmente werden anschließend aufeinandergestellt, solange sie zwischen den beiden Wänden noch hohl sind“, erklärt Kollegger. „Erst dann wird der Innenraum mit Beton ausgegossen – ein Segment nach dem anderen.“ Ein monolithischer Betonblock entsteht, der die Segmente auf äußerst stabile Weise miteinander verbindet.

Beim Design der doppelwandigen Segmente ist man flexibel. Die Turm-Bauweise der TU Wien wurde auf einem Versuchsgelände in Niederösterreich bereits erfolgreich getestet. „Wir denken, dass unser patentiertes Verfahren besonders für sehr hohe Windkraftanlagen Vorteile bietet“, ist Kollegger überzeugt. TUV

WINDENERGIE

Neue Bauweise verspricht günstigere Betontürme

Mit doppelwandigen Betonringen lassen sich hohe Türme für Windkraftanlagen schneller und kostengünstiger errichten. Das patentierte Verfahren bringt besonders für sehr hohe Windkraftanlagen Vorteile, versprechen die Erfinder von der TU Wien.

Windkraftwerke liegen im Trend – doch was ist die beste Methode, sie zu errichten? Das Team rund um Prof. Johann Kollegger am Ins-

titut für Tragkonstruktionen der TU Wien hat eine neue Turmbau-Technik entwickelt, die wichtige Vorteile bisheriger Methoden ver-

OFFSHORE-WINDENERGIE

Schwimmende Fundamente für Windmühlen

Entwicklung neuer Leichtbau-Substrukturen für Windenergieanlagen ab 6MW.

Das schwimmende Fundament wird durch Seile mit dem Schweregewichtsanker auf dem Meeresboden verbunden

Bild: Baltic Taucher

Forscher der Universität Rostock entwickeln zusammen mit dem Verbundpartner ESG Edelstahl und Umwelttechnik Stralsund ein neuartiges Tragwerk aus hochtragfähigen und zugleich dauerhaft leichtbaugerechten Strukturkomponenten. Ebenso sollen Stahl-Beton oder Beton-Leichtbaukomponenten entwickelt werden, die die Unterstruktur vorspannen. Um das Tragwerk umzusetzen, gilt es, die Struktur unter Verwendung eines Verbundwerkstoffs aus Beton bzw. Faserbeton und Stahl oder nur aus Faserbeton zu entwickeln.

Die zur Dresdner Gicon-Firmengruppe gehörende ESG GmbH setzt den grundlegenden Entwurf in Anlehnung an die Standard-Konstruktion für Windenergieanlagen des BSH um (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie). Die aero-servo-hydroelastisch gekoppelte Simulation fallen in den Aufgabenbereich des Stiftungslehrstuhls für Windenergie-technik der Universität Rostock.

Gefördert wird die Entwicklung mit rund einer Million Euro durch das Land Mecklenburg-Vorpommern.

QUELLE: UNIVERSITÄT ROSTOCK



Compact Hydro Power für kleine Kraftwerke

ANDRITZ
Hydro



Hätten Sie das gewusst?

Jede Woche werden auf der Welt drei weitere unserer COMPACT TURBINEN erfolgreich in Betrieb genommen. Unsere Leistungen mit dem Schwerpunkt auf Gesamtlösungen für elektromechanische Ausrüstungen beinhalten das vollständige Produktions- und Dienstleistungsspektrum für kleine und mittlere Wasserkraftanlagen mit Maschinenleistungen bis 30 MW.

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

www.andritz.com/hydro-de

POWER-TO-GAS

Schlüsseltechnologie der Energiewende

Mit Power-to-Gas-Anlagen lässt sich regenerativ erzeugte Energie speichern – eine wichtige Entwicklung für das Gelingen der Energiewende. Die weltweit erste Anlage, die dazu ein biologisches Verfahren zur Methanisierung nutzt, steht im hessischen Allendorf.

Während in anderen Power-to-Gas-Konzepten die Methanisierung auf chemisch-katalytischem Weg erfolgt, hat das Viessmann Gruppenunternehmen MicrobEnergy ein biologisches Verfahren entwickelt.

Die Power-to-Gas-Anlage in Allendorf gewinnt über Elektrolyse und anschlie-

ßende Methanisierung aus regenerativem Strom Gas, das ohne weitere Aufbereitung ins öffentliche Gasnetz eingespeist werden kann. Damit lässt sich überschüssiger Strom aus Wind- und Sonnenenergie unabhängig von Zeitpunkt und Ort seiner Erzeugung nutzen.

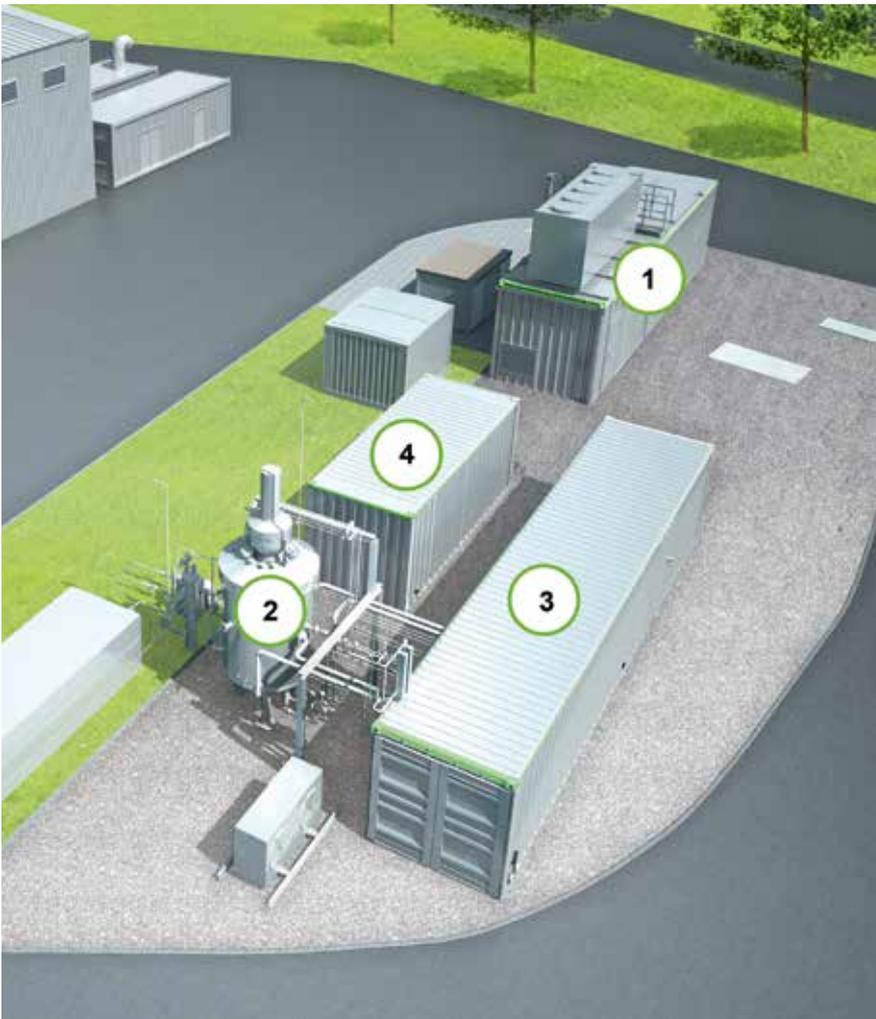
Neues mikrobiologisches Verfahren

Unter Nutzung überschüssigen Wind- und Solarstroms wird aus Wasser mithilfe eines Elektrolyseurs Wasserstoff hergestellt. Dieser wird in einem zweiten Schritt zusammen mit Kohlendioxid aus der benachbarten Biogasanlage auf mikrobiologischem Weg in Methan gas umgewandelt.

Diese biologische Methanisierung zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus und ist damit ideal geeignet, fluktuierende Energie aufzunehmen, teilt Viessmann mit. Durch die Nutzung vorhandener Biogas- und Klärgasanlagen können die Investitionen für Power-to-Gas deutlich gesenkt werden, da Transformatoren sowie Strom- und Gasnetzanschlüsse oftmals bereits vorhanden sind.

Kopplung von Strom, Wärme und Mobilität

Methan gas kann über lange Zeit im Gasnetz gespeichert werden, das mit seinen Rohrleitungen und Kavernen eine Speicherkapazität von mehreren Monaten hat. Dies diene der politisch gewollten Sektorkopplung von Strom, Wärme und Mobilität: Unabhängig vom Ort der Erzeugung kann das Gas zur



POWER-TO-GAS-ANLAGE ALLENDORF

- 1) PEM Elektrolyseur (300 kW) von Schmack Carbotech, Viessmann Group
- 2) biologische Methanisierung, separater Druckbehälter
- 3) verfahrenstechnischer Container: Pumpen, Behälter, Gasanalytik, Temperiersystem
- 4) Steuerungstechnischer Container: Steuerung, Mess- und Regeltechnik

»Durch die Nutzung vorhandener Biogas- und Klärgasanlagen können die Investitionen für Power-to-Gas deutlich gesenkt werden, da Transformatoren sowie Strom- und Gasnetzanschlüsse oftmals bereits vorhanden sind«



Die Anlage in Allendorf erzeugt mittels biologischem Verfahren aus regenerativem Strom Methan, das ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist wird; Foto: Viessmann

Stromproduktion, zur Wärmeversorgung oder in Erdgasautos als klimafreundlicher Kraftstoff verwendet werden. In diesem Zusammenhang ist Viessmann eine Kooperation mit Audi eingegangen und vermarktet den Biokraftstoff an den Automobilhersteller.

Die Allendorfer Power-to-Gas-Anlage wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungsprojekts „BioPower2Gas“ errichtet und ist im Frühjahr erfolgreich angelaufen: In Leistungstests wurden die gesetzten Ziele bei der Gasqualität um 20 % übertroffen, und der TÜV Süd hat die zur Vermarktung des Gases einzuhaltenen Qualitätskriterien durch den Standard „Bilanzierung Erneuerbare Energien“ bestätigt.

Die Anlage hat außerdem die Zertifizierung nach Vorgaben des Standards REDcert-EU erhalten. Damit werden die Anforderungen zur Nachhaltigkeit und Treibhausgas-Minderung sowie die Rückverfolgbarkeit über die gesamte Herstellungs- und Lieferkette erfüllt. Das regenerative Erdgas entspricht somit den grundlegenden Forderungen der EU-Richtlinie 2009/28/EG.

Die dena hat das Projekt als „Biogaspartnerschaft des Jahres 2015“ ausgezeichnet und dabei die hohe Effizienz und den wichtigen Beitrag auf dem Weg zu einer CO₂-neutralen Mobilität hervorgehoben.

VISSMANN

100 JAHRE AM NETZ

Die SAG Gruppe ist der führende Service- und Systemlieferant für Strom-, Gas-, Wasser-, Fernwärme- und Kommunikationsnetze sowie für Anlagen rund um die Erzeugung, Bereitstellung und Anwendung von Energien und Medien in Europa. Über 100 Standorte in Deutschland gewährleisten flächendeckenden Service für regionale und kommunale Energieversorger, Industrieunternehmen, Kraftwerksbetreiber und Verkehrsbetriebe.

Mit 100-jähriger Erfahrung im Auf- und Ausbau elektrischer Übertragungs- und Verteilnetze in Deutschland und im internationalen Umfeld bietet die SAG ihren Kunden und Partnern ein Höchstmaß an technischer Expertise, Qualität und Service.

Die SAG ist Ihr Partner für alle Fragen zwischen Kraftwerk und Steckdose – dienstleistungsorientiert und innovativ.

SAG GmbH · Pittlerstraße 44 · 63225 Langen
T +49 6103 4858-0 · F +49 6103 4858-389
E info@sag.eu · I www.sag.eu

SAG

ENERGIESPEICHER

Kinetischer Stromspeicher der Megawatt-Klasse

Energiespeicher mit Schwungrädern dienen zur kurzfristigen Bereitstellung oder Aufnahme von hohen Leistungen bei ständig wechselnden Lasten. Ein neues System erreicht eine Leistung von 1 MW.

In einem sich rasch verändernden Strommarkt mit schwankender Versorgung aus erneuerbaren Energien kommt Energiespeichern als Instrument zur nachhaltigen Stabilisierung der Stromnetze eine Schlüsselrolle zu. Die robuste und kurzzeitige mechanische Stromspeicherung durch Rotationsenergie ist eine Spezialität der Jülicher Stornetic.

Die kinetischen Energiespeicher aus dem Technologielabor der Jülicher Ingenieure garantieren ein sekunden- und minuten-schnelles Laden und Entladen. Das Prinzip: Ein Rotor wird auf eine Geschwindigkeit von bis zu 45 000 U/min. beschleunigt, wodurch elektrische Energie in mechanische Energie umgesetzt und kurzzeitig gespeichert wird. Bei der Rückgewinnung fungiert der Motor als Generator und erzeugt durch das Abbremsen des Rotors elektrischen Strom. Die Reaktionszeit eines Schwungrades liegt im Bereich weniger Millisekunden.

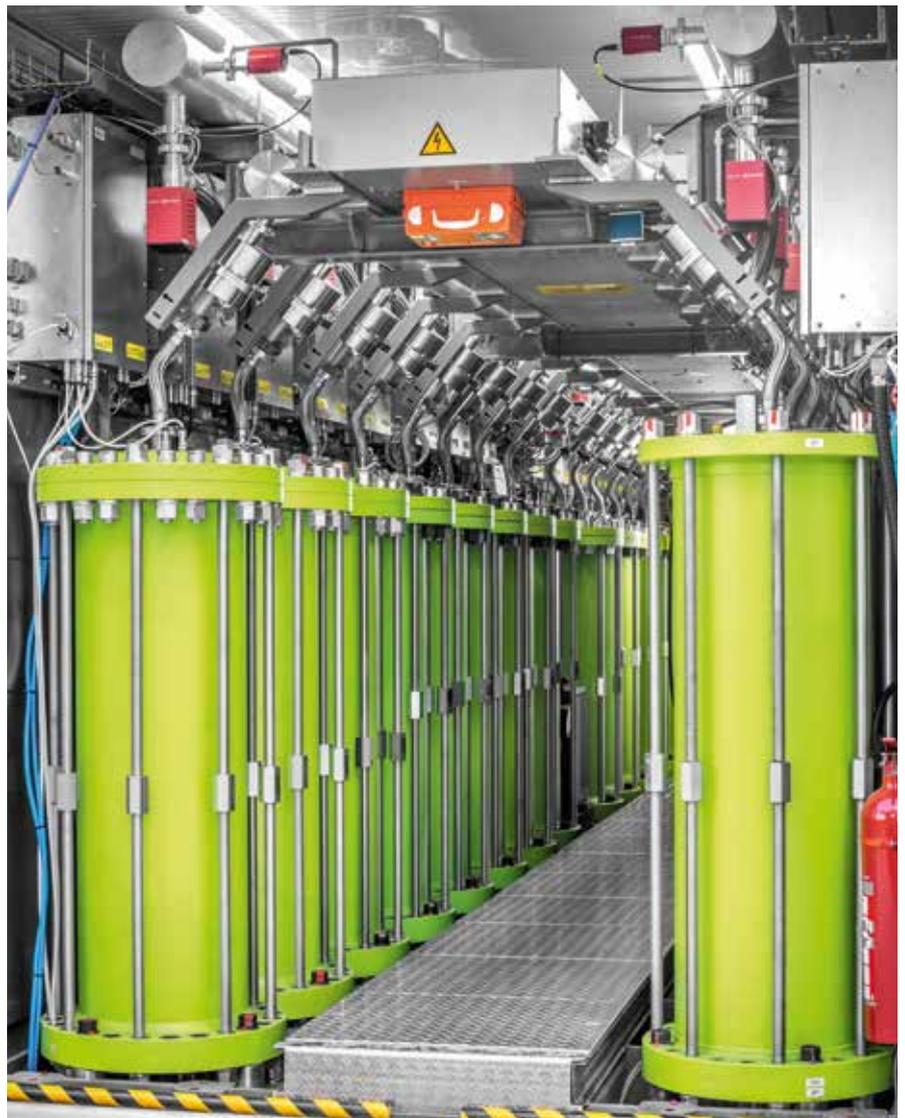
Ausschlaggebend für die Leistung eines kinetischen Energiespeichers sind Masse und Geschwindigkeit des Rotors. Die speicherbare Energie ist direkt proportional zur Masse des Schwungrades und zum Quadrat seiner Geschwindigkeit. Während also eine Verdopplung der Masse eine Verdopplung der Speicherkapazität bedeutet, bewirkt eine Verdopplung der Rotorgeschwindigkeit eine Vervierfachung. Die Rotoren der Jülicher Energiespeichers sind daher aus leichtem, carbonfaserverstärktem Kunststoff und im luftleeren Raum berührungsfrei auf Magnetfeldern gelagert. Das Schwungrad ist somit wesentlich leichter als Stahl, kommt schneller auf Touren und erreicht bei geringsten Rei-

bungsverlusten mit einer Rotorgeschwindigkeit von rund 3 000 km/h mehr als die doppelte Schallgeschwindigkeit.

Das Ergebnis: Ein leistungsstarker Stromspeicher mit maximaler Anzahl an Ladezyklen und höchster Lebensdauer. Solch ein kine-

tischer Energiespeicher ist prädestiniert zur kurzfristigen Bereitstellung oder Aufnahme von hohen Leistungen bei ständig wechselnden Lasten.

Zum Einsatz kommen die kinetischen Energiespeicher neben der Stabilisierung



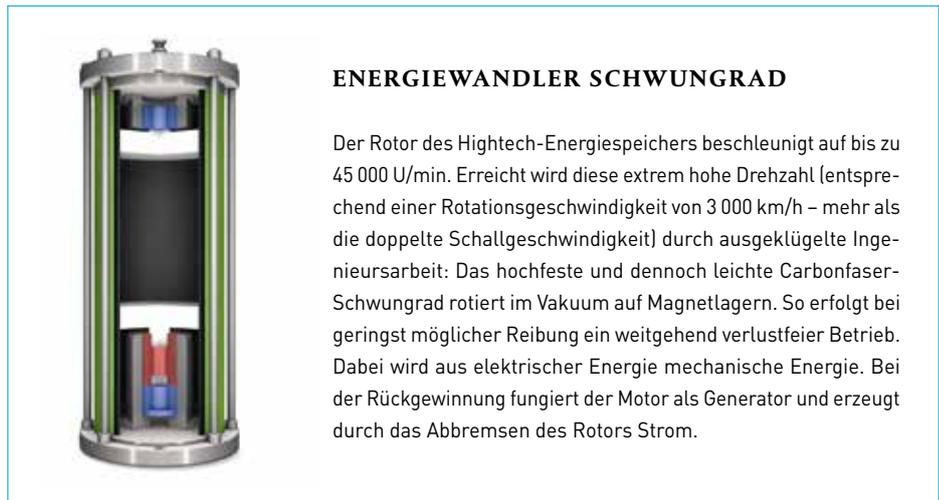
Kinetische Stromspeicher: Stornetic kombiniert die Merkmale mechanischer Energiespeicher wie Robustheit und Langlebigkeit mit den Eigenschaften von Containerlösungen wie schneller Installation und Kompaktheit; Foto: Stornetic

der Stromnetze zur Stützung von Microgrids, der Integration von regenerativer Energie in das Stromnetz oder bei der Nutzung von Bremsenergie von U-Bahnen und Straßenbahnen. Ende vergangenen Jahres hatten die Stadtwerke München in ihrem virtuellen Kraftwerk einen kinetischen Energiespeicher von Stornetic in den kommerziellen Betrieb eingebunden.

Auf der Hannover Messe stellte das Unternehmen erstmals ein neues Modell mit 1 MW Leistung vor. Trotz der Leistungssteigerung sinkt der Platzbedarf gegenüber früheren Lösungen. Wie die seit dem vergangenen Jahr in Betrieb befindliche 600-kWt-Anlage wird der neue Durastor 1000 in einem 40-Fuß-Standardcontainer geliefert.

Leistung der Einzelmaschine vervierfacht

Die neuen Stromspeicher sollen nicht nur deutlich leistungsfähiger als bisherige Systeme sein, gleichzeitig sollen auch die Investitionskosten für alle Anwendungen des Energiespeichers günstiger ausfallen, wie das Unternehmen verspricht. „Entscheidend für diesen Durchbruch war die Leistungssteigerung des einzelnen Schwungrades“, erläu-



ENERGIEWANDLER SCHWUNGRAD

Der Rotor des Hightech-Energiespeichers beschleunigt auf bis zu 45 000 U/min. Erreicht wird diese extrem hohe Drehzahl (entsprechend einer Rotationsgeschwindigkeit von 3 000 km/h – mehr als die doppelte Schallgeschwindigkeit) durch ausgeklügelte Ingenieursarbeit: Das hochfeste und dennoch leichte Carbonfaser-Schwungrad rotiert im Vakuum auf Magnetlagern. So erfolgt bei geringst möglicher Reibung ein weitgehend verlustfreier Betrieb. Dabei wird aus elektrischer Energie mechanische Energie. Bei der Rückgewinnung fungiert der Motor als Generator und erzeugt durch das Abbremsen des Rotors Strom.

tert Stornetic-Geschäftsführer Dr. Rainer vor dem Esche. „Es ist unseren Ingenieuren gelungen, die Leistung einer Einzelmaschine zu vervierfachen.“

Stornetic kombiniert mit seiner Technologie die Merkmale mechanischer Energiespeicher wie Robustheit und Langlebigkeit mit den Eigenschaften von Containerlösungen wie schneller Installation und Kompaktheit. Zudem ist das System modular aufgebaut, je nach Bedarf können mehrere Systeme

gekoppelt oder eine beliebige Zahl von Einzelmaschinen maßgeschneidert zu kleineren Anlagen kombiniert werden.

Der neue 1-MW-Stromspeicher besteht aus 16 Schwungrädern (Typ „EnWheel“), die auf eine Geschwindigkeit von bis zu 45 000 U/min. beschleunigt werden. Die Reaktionszeit eines Schwungrades liegt im Bereich weniger Millisekunden. Die Maschinen sind laut Anbieter unter Dauerwechselbelastung für eine Betriebszeit von 20 Jahren ausgelegt. STOR



Offshore-, Netz- und Höchstspannungstechnik

50Hertz sorgt mit gut 950 Mitarbeitern(inne)n für den Betrieb, die Instandhaltung, die Planung und den bedarfsgerechten Ausbau des Übertragungsnetzes im Norden und Osten Deutschlands, das die technische Grundlage für die sichere Stromversorgung von rund 18 Millionen Menschen bildet. Darüber hinaus übernimmt das Unternehmen die anforderungsgerechte Führung des elektrischen Gesamtsystems in diesem Gebiet. Zur Wahrnehmung unserer wachsenden Aufgaben suchen wir in diesem Jahr an verschiedenen Standorten unter anderem

Elektroingenieure Höchstspannungstechnik (m/w) Wirtschaftsingenieure (m/w)

Standorte von 50Hertz: 12435 Berlin, 06246 Bad Lauchstädt (bei Halle), 18273 Güstrow, 03222 Lübbenau (Spreewald), 15366 Neuenhagen (bei Berlin), 22117 Hamburg, 09247 Chemnitz (Röhrsdorf), 39326 Wolmirstedt (bei Magdeburg).

Eine große Bandbreite an anspruchsvollen Aufgaben wartet auf Ihre Expertise. Der regelmäßige Besuch unserer Karriere-Website www.50hertz.com/karriere lohnt sich daher auch in diesem Jahr. Und sollten Sie in dem Moment Ihres Besuchs keine passende Stellenausschreibung bei uns vorfinden, können Sie sich ganz einfach für unser Job-Abo anmelden: Wir informieren Sie dann per E-Mail, sobald eine Stelle ausgeschrieben wird, die Ihren Wunsch-Kategorien entspricht.

Alle Detailinformationen zu den Stellenausschreibungen finden Sie auf www.50hertz.com/karriere, ebenso die Ansprechpartner(inne)n, die Ihre individuellen Fragen gern beantworten werden.

50Hertz gibt Menschen mit Behinderungen eine Chance.

50Hertz Transmission GmbH
Personal
www.50hertz.com

Dr. Andreas Hollecsek
Telefon: (030) 5150-2180
andreas.hollecsek@50hertz.com



PHOTOVOLTAIK

Technologiewandel bei Solarzellen

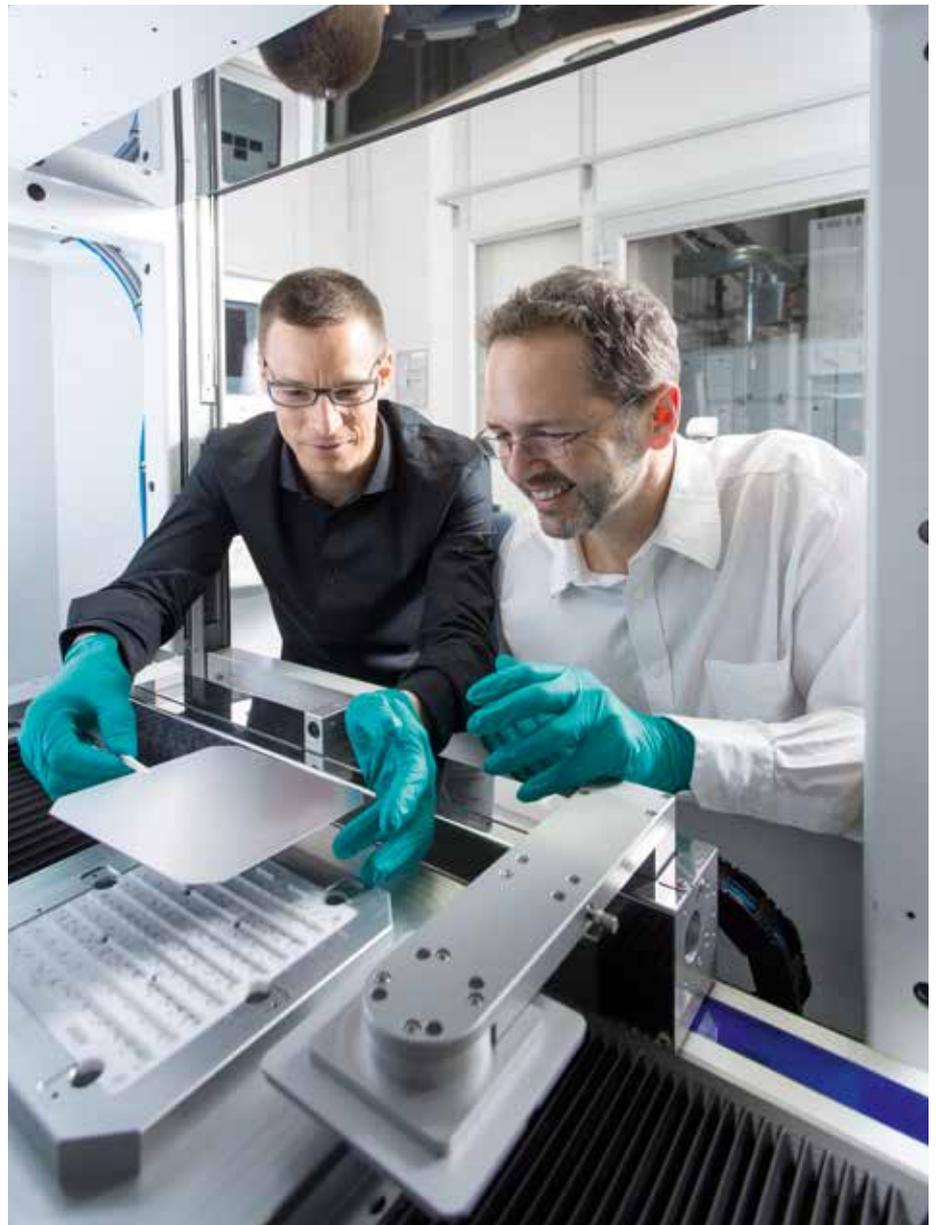
Ein Laser-basierter Fertigungsprozess des Fraunhofer ISE in Freiburg revolutioniert nach Ansicht der Forscher den Photovoltaik-Markt. Erstmals können punktkontaktierte Solarzellen in Serie hergestellt werden. Mehrere Millionen dieser Zellen mit deutlich höherem Wirkungsgrad sind bereits auf dem Markt.

Die Energiewende und damit das Ziel, mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen, gilt als eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte. Solar-Technologie soll einen entscheidenden Anteil dazu beitragen.

„Die gesamte elektrische Energie, die jährlich durch Photovoltaik bereitgestellt wird, beträgt mehr als 250 TWh. Das entspricht etwa dem Ertrag von 30 Atomkraftwerken“, sagt Dr.-Ing. Ralf Preu, Bereichsleiter Photovoltaik-Produktionstechnologie und Qualitätssicherung am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg. Um die internationalen Klimaziele zu erreichen, müsse die jährlich neu installierte Photovoltaikleistung in den nächsten 15 Jahren allerdings verzehnfacht werden. Insgesamt müsse Solar-technologie effizienter und kostengünstiger werden, um diesen Markt gut bedienen zu können, fordert Preu.

Mit der Entwicklung der Laser Fired Contact (LFC)-Technologie des Fraunhofer-Forschers Preu und seines Kollegen Dr. Jan Nekarda lassen sich effizientere Solarzellen kostengünstig herstellen, sagen die Forscher.

Solarzellen werden heute in der Regel mit einem flächigen metallischen Kontakt versehen, damit Strom aus der Zelle in die Elektrode fließen kann. Der Kontakt bedeckt



Um hocheffiziente PERC-Solarzellen in Serie herzustellen, entwickelten Dr. Jan Nekarda und Dr.-Ing. Ralf Preu (v.l.n.r.) den Laser Fired Contact-Prozess.

Foto: Dirk Mahler/Fraunhofer

dabei die gesamte Rückseite eines Siliziumwafers. Dies limitiert jedoch den Wirkungsgrad. Als leistungsfähigere Alternative ist seit 1989 die sogenannte Passivated Emitter and Rear Cell-Technologie, kurz PERC, bekannt. Sie enthält im Vergleich zu konventionellen Zellen eine zusätzliche spiegelnde Schicht auf der Rückseite und Tausende elektrischer Kontaktstellen. Durch die Entwicklung des LFC-Prozesses ermöglichten die Fraunhofer-Forscher die erste industrielle Massenproduktion der PERC-Solarzelle.

Effizientere Solarzellen in Serie

Auf der Unterseite einer PERC-Solarzelle wird zwischen Kontaktschicht und Wafer eine sehr dünne nichtleitende Schicht abgeschieden. Diese dient als Spiegel und reflektiert den Anteil des Sonnenlichts, der beim Durchdringen des Wafers nicht absorbiert wurde, in die Siliziumscheibe zurück. Da auch die Vorderseite das Licht zurückwirft, wird es im Siliziumwafer gefangen und der Wirkungsgrad der Solarzelle steigt. Um den Strom aus dem Wafer ableiten zu können, sind viele kleine Öffnungen in der nichtleitenden Schicht notwendig, durch welche ein Kontakt zwischen Elektrodenmetall und Siliziumwafer entsteht. Beim LFC-Verfahren wird jeder dieser etwa 100 000 Kontakte durch einen einzelnen Laserpuls erzeugt. „Die Schwierigkeit bestand darin, die Pulse so abzustimmen, dass einerseits der Kontakt vollständig ausgebildet ist, das Silizium aber nur minimal beeinträchtigt wird. Entscheidend dafür ist, dass das Laserlicht nur zwischen 50 und 2000 Nanosekunden einwirkt“, erklärt Nekarda, Gruppenleiter am ISE. Durch ein neuartiges System die Laserstrahlen zu führen, können alle Kontakte in etwa einer Sekunde hergestellt werden.

„Die so produzierten PERC-Solarzellen haben einen verbesserten Wirkungsgrad von ca. 5 % relativ bei einem Solarzellenwirkungsgrad von heute etwa 20 %. Im gesamten System konnten wir den Energieertrag um etwa 7 % steigern“, freut sich Ralf Preu. Da die meisten Kosten in der Photovoltaik flächenabhängig sind, besitzt der Wirkungsgrad eine enorme Bedeutung. „Braucht man derzeit 100 m² Solarzellen, benötigt man in Zukunft nur noch 93 m², um die gleiche Strommenge zu erzeugen. Das bedeutet nicht nur weniger Silizium, sondern auch weniger Modul-Material, weniger Material in den Systemen, und man spart schlussendlich auch Planungskosten“.

Wirtschaftlicher Einsatz

Das Laser-Verfahren lässt sich einfach und kostengünstig in bestehende Produktionsprozesse der Hersteller von Solarzellen integrieren, versprechen die Forscher. Hanwha Q Cells hat laut Unternehmensangaben seit der Produktionseinführung bereits 20 Millionen Zellen mit Hilfe der LFC-Technologie hergestellt. Weltweit haben Unternehmen die PERC-Technologie mittlerweile in die Massenfertigung überführt. „Allein im laufenden Jahr werden von Herstellern dazu Investitionen von mehr als 200 Mio. Euro getätigt. Damit ist die nächste Evolutionsstufe der Siliziumsolarzelle endgültig etabliert“, freut sich Preut.

Als Wegbereiter dieses Wandels erhalten Ralf Preu und Jan Nekarda den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2016. Die Jury begründet die Auszeichnung unter anderem mit der Feststellung, dass „die Entwicklung der Forscher dazu beiträgt, dass deutsche Unternehmen weiterhin im umkämpften Photovoltaik-Markt erfolgreich agieren können.“

QUELLE: FRAUNHOFER ISE



Ein schneller Blick in die Zukunft: Mobile Schwingungsdiagnose.

Condition Monitoring Systeme ermöglichen die frühzeitige Erkennung von Schadensentwicklungen an Windenergieanlagen mit Hilfe zeit- und frequenzbasierter Diagnoseverfahren. Das kennen Sie!

Was ist neu?

Lernen Sie die mobile Messeinheit WKA CC8 kennen! Unsere Experten im Diagnosecenter analysieren – Sie messen vor Ort:

- schnell
- effizient
- fortschrittlich

**Neugierig geworden?
Sprechen Sie uns an!
Tel. +49 221 806-4912**

www.tuv.com/istec



TÜVRheinland®
ISTec

Genau. Richtig.

Elektromobilität eines Automobilkonzerns jenseits der Straße

Elektromobilität mit Brennstoffzellen kann auch jenseits der Straße vorangetrieben werden. Das Mercedes-Benz-Werk in Düsseldorf erprobt die Praxistauglichkeit der Wasserstofftechnologie an Gabelstaplern.



Brennstoffzellen-Flurförderzeuge im Mercedes-Benz Werk Düsseldorf: Die Auswertung der bisherigen Erfahrungen durch die FH Hamm zeigt ein hohes Potenzial für die Intralogistik

Foto: Mercedes Benz

Daimler hat mit dem NECAR 1 bereits 1994 mit der Entwicklung von Brennstoffzellen für Automobile begonnen und gilt bis heute unter den deutschen Konzernen als führend auf diesem Gebiet, das sich leider noch immer schleppend entwickelt. Im Mercedes-Benz-Werk in Düsseldorf wird seit Dezember 2014 zur Abwechslung die Rolle eines reinen Anwenders eingenommen. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurden zwei Brennstoffzellen-Gabelstapler und eine Wasserstoff-tankstelle in Betrieb genommen. Gefördert und unterstützt wird das NIP-Projekt vom Projektträger Jülich, dem Nationalen Verband für Brennstoffzellen und Wasserstoff (NOW) und der EnergieAgentur.NRW.

Alleine im Düsseldorf-Werk werden aktuell ca. 170 Gabelstapler und fast 450 Flurförderzeuge insgesamt betrieben. Bundesweit beläuft sich die Zahl im Konzern auf 2 000

bzw. 7 000 Fahrzeuge. Weltweit kommen mindestens noch einmal so viele hinzu.

Bisher werden Flurförderzeuge in Deutschland (fast) ausschließlich mit Dieselmotoren ausgestattet oder batterieelektrisch betrieben. Dieselmotoren haben den Vorteil schnell betankbar zu sein und über eine größere Leistung zu verfügen. Batterieelektrische Flurförderzeuge sind hingegen leise und emissionsarm. Sie eignen sich daher vor allem für intralogistische Anwendungen und in Regionen, in denen Geräuschemissionen besonders zu beachten sind. Da das Mercedes-Benz-Werk in Düsseldorf von Wohngebieten umgeben ist, sind fast alle Flurförderzeuge (97 %) mit Batterien ausgestattet.

Brennstoffzellenflurförderzeuge haben das Potenzial die Vorteile beider Systeme miteinander zu kombinieren. Sie verfügen über einen Elektromotor, der von einer Brennstoff-

zelle mit Strom versorgt wird, so dass sie wie batterieelektrische Flurförderzeuge emissionsarm und leise sind. Sie können allerdings wie Dieselsysteme sehr schnell, d.h. innerhalb von drei Minuten, betankt werden und erleiden auch keinen Leistungseinbruch gegen Ende einer Schicht, wie dies zum Teil bei Batterien der Fall ist. Letztere können mit den besten, aktuell verfügbaren Systemen auf Li-Ionen-Basis oder mit Traktionsbatterien bis zu zwei Schichten abdecken, was allerdings voraussetzt, dass sie zwischenzeitlich in den Pausen wiederbeladen werden. Schließlich werden für einen Dreischichtbetrieb Wechselbatterien, Stellflächen, Ladeinfrastruktur und (speziell) geschultes Personal benötigt. Dies alles fällt in geringerem Umfang bei Brennstoffzellensystemen an oder entfällt sogar vollständig.

Im Rahmen des Projektes soll grundsätzlich geprüft werden, ob Brennstoffzellen-Gabelstapler ökologisch und ökonomisch attraktiv sind bzw. welchen Kosten und Chancen sich im Vergleich zu den Alternativen ergeben. Im Falle eines Erfolgs sollen weitere Systeme durch Brennstoffzellen ersetzt werden. So wird in diesem Zusammenhang geprüft, ob ein ganzes Produktionsgebäude umgestellt werden soll. Mittelfristig könnten dann weitere Produktionsschienen folgen.

Für das Mercedes-Benz-Werk in Düsseldorf werden aktuell folgende Werte für die batterieelektrischen Flurförderzeuge festgehalten:

- ▷ 1200 m² für Wartung und Ladung der Batterien und Flurförderzeuge, inkl. Stellfläche
- ▷ Durchschnittliche Wechselzeit der Batterie, inkl. An- und Abfahrzeit: ca. 15 Min ⁽¹⁾
- ▷ Ladezeit pro Batterie: min. 6 h
- ▷ Durchschnittliche Anzahl Batterien pro FFZ: ca. 1,5
- ▷ Mitarbeiter Batteriemangement: 1,5 Personen je Schicht



Tankstelle für Wasserstoff:
Die Versorgung von Brennstoffzellen-Flurförderzeuge erfolgt über eine eigene Wasserstofftankstelle. Wasserstoff als Treibstoff muss zugekauft werden

Foto: Mercedes Benz

Brennstoffzellensysteme bieten Vorteile, haben aber aktuell natürlich auch einige Nachteile, die im Laufe des Projektes näher untersucht werden müssen. So sind die Kosten für diese Systeme noch nicht konkurrenzfähig, da es bisher keinen Markt gibt, die wenigen Hersteller keine Kostendegressionen realisieren konnten und gleichzeitig versuchen (müssen) ihre Entwicklungskosten zu decken. Des Weiteren gibt es auch kleinere, technische Hindernisse, da die Anlagen noch nicht vollständig ausgereift sind und daher z. B. bereits kleine Ventile ggf. als Sonderanfertigung geliefert werden müssen, wodurch sich die Wiederinbetriebnahme nach einer Wartung unerwartet verzögern kann. Ventile an sich, kosten nur wenige Euro, aber das Beispiel zeigt, dass der Markt sich zunächst noch an einigen Stellen umstellen und an die neuen Anforderungen anpassen muss. Schließlich erfolgt die Versorgung von Brennstoffzellen-Flurförderzeuge über eine eigene Wasserstofftankstelle und Wasserstoff muss als Treibstoff zugekauft werden. Auch dies ist noch kein Alltagsgeschäft, so dass die Kosten aktuell recht hoch im Vergleich zu konventionellen Systemen sind.

Die genannten Vorteile überwiegen die Nachteile bereits an einigen Orten, weshalb z. B. in den USA seit 2009 Brennstoffzellenflurförderzeuge eingeführt werden. Ihre Zahl ist seitdem kontinuierlich gestiegen und hat mittlerweile eine Größenordnung von ca. 5000 Systemen (Stand 2015) erreicht. Anschaffung und Betrieb werden von den Unternehmen dabei stets durch Gesamtkosteneinsparungen begründet, wobei anzumerken ist, dass das Anfangsinvestment mit ca. 30% subventioniert wurde. Die Systeme in den USA unterscheiden sich technisch, da sie überwiegend bei 24 V und nicht bei 80 V, wie in Deutschland üblich, betrieben werden ⁽²⁾. Gleichzeitig sind Logistikzentren und Fabriken teilweise deutlich größer als in Deutschland, wo die Fabriken häufig ‚gewachsen‘ sind. Größe und Aufbau führen in den USA zu positiven Skaleneffekten für Brennstoffzellenflurförderzeuge. Ein Vergleich mit der Situation in den USA ist daher nicht ohne Weiteres zulässig.

Trotz seiner bisher überschaubaren Größe stellt das Forschungsprojekt einen wichtigen Meilenstein bei der Einführung von Brennstoffzellen und Wasserstoff dar. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass Brennstoffzellen viel Potenzial für die Intralogistik bieten, wenn natürlich auch noch einige Nachteile überwunden werden müssen, um eine ökologische und ökonomische Vorteilhaftigkeit zu gewährleisten.

AUTOREN: PROF. DR.-ING. DENNIS KRIEG, INSTITUT FÜR INTEGRATIVE ENERGIEWIRTSCHAFT, SRH HOCHSCHULE FÜR LOGISTIK UND WIRTSCHAFT, HAMM; DIPL.-ING. WOLFGANG RADTKE, MATTHIAS KROMM, MERCEDES-BENZ WERK DÜSSELDORF

⁽¹⁾ Es ist zu beachten, dass die Betankungsdauer der Brennstoffzellenfahrzeuge inkl. Fahrt zur Tankstelle nicht zwangsläufig kürzer ist, sondern sehr stark vom Standort des Dispensers (= Zapfsäule) abhängt.

⁽²⁾ Übliche Betriebsspannungen für FFZ sind, abhängig vom Einsatzgebiet, 24, 48 und 80 V.

Wie viel Ertrag bringt Ihr Windpark?

Wir erfassen die Winddaten, werten diese aus und optimieren Ihr Parklayout. Setzen Sie auf über 20 Jahre Projektentwicklungserfahrung.

www.wsb.de/windmessung



POWER-TO-GAS

Wasserstoffprojekt läuft erfolgreich

Die Betreiber der Forschungsanlage Energiepark Mainz ziehen eine positive Zwischenbilanz. Mit der weltweit größte Anlage ihrer Art wird durch Elektrolyse von Wasser umweltschonend Wasserstoff produziert. So lässt sich Überschussstrom aus erneuerbaren Energien speichern.

Ein Jahr nach der Inbetriebnahme ziehen die Betreiber der Power-to-Gas-Anlage bei den Stadtwerken Mainz eine positive Zwischenbilanz: Die Elektrolyse laufe fehlerfrei und habe die Erwartungen der Unternehmen Linde, Siemens und den Stadtwerken Mainz mit wissenschaftlicher Begleitung der Hochschule RheinMain bisher voll erfüllt. Von Juli

2015 bis April 2016 hat die Anlage etwa 18 000 kg Wasserstoff produziert. Mit dieser Menge könnte ein Brennstoffzellenbus der Mainzer Verkehrsgesellschaft etwa sechs Jahre lang fahren oder 25 Einfamilienhäuser mehr als ein Jahr klimaneutral beheizt werden. Der Energiepark Mainz ist die weltweit größte Anlage dieser Art und kann den zur Elekt-

rolyse von Wasser notwendigen Strom zum Teil aus den vier benachbarten Windenergieanlagen der Mainzer Stadtwerke beziehen. Das Forschungsprojekt umfasst Investitionen von etwa 17 Mio. € und wird zur Hälfte vom Bundeswirtschaftsministerium unterstützt.

„Die bisherigen Betriebserfahrungen mit der Elektrolyse erfüllen voll und ganz die Erwartungen, insbesondere was die Reaktionsgeschwindigkeit und den Wirkungsgrad der Anlage betrifft“, beteuert Siemens-Projektleiter Klaus Scheffer.

Die Projektpartner sind überzeugt davon, dass Anlagen wie der Energiepark Mainz und das dahinter stehende technische Konzept zu einem wichtigen Baustein der Energiewende werden können. Bereits heute müssen Windkraft- oder Fotovoltaikanlagen wegen fehlender Kapazitäten im Stromnetz zu bestimmten Zeiten abgeschaltet werden. Durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien wird dieses Problem in den nächsten Jahren noch größer werden. Im Energiepark Mainz kann diese „überschüssige“ elektrische Energie durch die Zerlegung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespeichert und der umweltschonend erzeugte Wasserstoff später bedarfsgerecht verwendet werden. Damit werden erneuerbare Energien flexibler einsetzbar und stehen dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht werden. Das setzt jedoch eine hohe Dynamik der Anlagen voraus, um rasch auf die Anforderungen durch das schnell schwankende Stromnetz reagieren zu können.

„Die Anlage ist in Betriebsbereitschaft innerhalb weniger Sekunden regelbar, bei einem Kaltstart erreicht sie innerhalb von zwei Minuten ihre volle Leistung“, verdeutlicht Jonas Aichinger, Projektleiter der Stadtwerke Mainz. Die Maximalleistung beträgt rund 6 MW. Der Energiepark kann damit den Strom von bis zu drei Windrädern aufnehmen. Drei Elektrolyseeinheiten werden in der großen Elektrolysehalle betrieben. Diese Siemens-Komponenten spalten Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Während der Sauerstoff in die Luft abgegeben wird, wird der in Mainz erzeugte Wasserstoff in Trailer abgefüllt oder vor Ort gelagert. Linde ist im Rahmen des Projekts für die Reinigung, Verdichtung, Speicherung, Abfüllung und Distribution des Wasserstoffs verantwortlich. Der in Mainz-Hechtsheim produzierte, hochreine Wasserstoff wird sowohl von Industrieverbrauchern als auch für öffentliche Wasserstoff-Tankstellen verwendet. Die Anlage ist vom TÜV Süd für die Produktion von zertifiziertem „grünem Wasserstoff“ qualifiziert.

QUELLE: STADTWERKE MAINZ



ERARBEITEN SIE SICH EINEN VORSPRUNG

Berufsbegleitender Fernstudiengang Master of Science Elektrotechnik

Für Ingenieure, die ihre Ausbildung fortsetzen möchten und auf der Suche nach neuen Perspektiven und Impulsen sind.

Vertiefungen

- Automatisierungstechnik
- Mikroelektronik
- Energietechnik

Hochschule Darmstadt
University of Applied Sciences
Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik
Birkenweg 8, D-64295 Darmstadt
Tel: +49 6151-16-82 95

INFOS UNTER

www.masterfernstudium-elektrotechnik.de



Lust auf ein Umfeld, das nie stillsteht? Ihre Chance: Zukunftsbranche Windenergie

Senvion zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Windenergieanlagen im Onshore- und Offshore-Bereich. Der Kompetenz und dem Pioniergeist von mehr als 3.700 Mitarbeitern weltweit verdanken wir unsere technologische Spitzenposition. Unser Anspruch: Höchste Produktqualität und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit verbunden mit ökologischer Verantwortung und sozialer Verträglichkeit.

Bei Senvion denken wir lieber in neuen Bahnen, als in Hierarchien. Und wir sind stets auf der Suche nach Menschen, die so denken wie wir – aktuell beispielsweise als:

- > Head of Operations Offshore (w/m)
- > Head of Execution Support (w/m)
- > Inspector Quality Assurance (w/m)
- > QM Systems Engineer (w/m)
- > Senior Quality Project Manager (w/m)
- > Engineer Component Support (w/m)
- > Supply Chain Quality Engineer (w/m)
- > Senior Project Manager – Product Assurance (w/m)
- > Component Expert (w/m)
- > Non-Conformity Project Manager (w/m)
- > Entwicklungsingenieur (w/m)
- > Systemingenieur (w/m)
- > Program Manager (w/m)

Wir bieten Ihnen frischen Wind für Ihre Karriere:

- Persönliche Entwicklungsplanung, z. B. durch Nachwuchsförderung sowie Fach-, Projekt- und Führungskräfteaufbahn
- Freundliches Betriebsklima und ein angenehmes Arbeitsumfeld
- Fundierte Schulungen und Trainings zum Ausbau Ihrer Methoden und Kenntnisse
- Sowohl internationale als auch regionale Arbeitsausrichtung
- Individuelles Feedback
- Umfassende Sozialleistungen
- Tarifbindung

Begeistern Sie sich für saubere Energien?

Dann verstärken Sie unser Team. Alle Jobs und Möglichkeiten finden Sie im Karriereportal unter www.senvion.com.

Senvion GmbH | Überseering 10 | 22297 Hamburg

SENVION
wind energy solutions



BIOGAS

Flexibel zu mehr Strom aus Biomasse

Rund 7 % des erzeugten Stroms in Deutschland werden mittlerweile aus Biomasse gewonnen. Dieser Anteil ließe sich in Zukunft sogar deutlich erhöhen. Ein internationales Forscherteam hat jetzt herausgefunden: Wer Biogasanlagen in größeren Zeitabständen füttert, produziert mehr Biogas.

Biogas gilt als ein wichtiger Energieträger, der einen zentralen Beitrag zur Energiewende leistet. Im Gegensatz zu Strom aus Wind und Sonne lässt sich das Naturgas kontinuierlich produzieren. In Zukunft vielleicht auch bedarfsorientiert. Ein Team internationaler Wissenschaftler unter Beteiligung von Mikrobiologen des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) und Ingenieuren des Deutschen Biomasseforschungszentrums

(DBFZ) beschäftigt sich mit der Machbarkeit einer solchen flexiblen Biogasproduktion. Zum Beispiel haben sie herausgefunden, dass die Biogasproduktion über die Fütterungsfrequenz der Anlagen gesteuert werden kann. Größere Zeitabstände führen zu mehr Biogas, schreiben die Forscher in der Zeitschrift Applied and Environmental Microbiology.

Bislang wurde Biogas geschätzt, weil dank der konstanten Zugabe von organi-

schen Rohstoffen wie Energiepflanzen, Gülle, Klärschlamm, Zwischenfrüchten oder Pflanzenresten rund um die Uhr Strom erzeugt werden kann. Ein klarer Vorteil im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern, die bei ihrer Produktion auf Wind und Sonne angewiesen sind. Das führte dazu, dass in Deutschland derzeit rund 8 000 Biogasanlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von ca. 4 500 MW installiert sind. Rund 7 %

Marcell Nikolausz testet im Labor, wie die Biogasproduktion über die Fütterungsfrequenz gesteuert werden kann.

Foto: André Künzelmann / UFZ

des erzeugten Stroms werden mittlerweile aus Biomasse gewonnen. Dieser Anteil ließe sich in Zukunft sogar deutlich erhöhen. Wissenschaftlern des UFZ, der Universität Aarhus (Dänemark) und des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) gelang es unter Laborbedingungen, die Produktion von Methan als wertvollstem Bestandteil des Biogases um bis zu 14 % zu steigern. Um Biogas dann zu produzieren, wenn es gebraucht wird, gaben sie das Substrat nicht alle zwei Stunden in den Gärkessel, sondern in zeitlich größeren Abständen von einem Tag beziehungsweise alle zwei Tage. Das erstaunliche Resultat: „Wird der Reaktor seltener gefüttert, lässt sich mehr Strom produzieren“, bringt Dr. Marcell Nikolausz, UFZ-Forscher am Department Umweltmikrobiologie und korrespondierender Autor der Studie, das Ergebnis auf einen Punkt.

Die Forscher hatten über insgesamt fast vier Monate zwei 15 l große Reaktoren unter identischen Bedingungen mit Getreideschlempe gefüttert. Getreideschlempe fällt bei der Produktion von Bioethanol aus stärkehaltigen Getreiden an. Während die Forscher in einen Reaktor alle zwei Stunden Schlempe gaben, fütterten sie die Gesamtmenge an Schlempe in dem anderen Reaktor

in einem ersten Experiment einmal täglich, in einem zweiten Experiment alle zwei Tage. Das verblüffende Ergebnis: Gibt man nur einmal am Tag die Gesamtmenge an Biomasse auf einen Schlag in den Gärkessel, steigt die Produktion von Methan um 14 %, die von Biogas insgesamt um 16 %. Füttert man alle zwei Tage, nimmt die Methanausbeute um 13, die Biogasausbeute um 18 % zu.

Eine Erklärung für die Zunahme könnte sein, dass durch die sich stark ändernden Umweltbedingungen, insbesondere die Substratkonzentration, die mikrobielle Gemeinschaft diverser wird und so mehr funktionelle Gruppen von Bakterien entstehen. „Die Bakterien haben dadurch mehr Möglichkeiten, die Getreideschlempe effizienter zu verarbeiten“, sagt Mikrobiologe Nikolausz. Dies kurble die Produktion an und gibt den Mikroorganismen bessere Bedingungen, um vor allem die schwer aufzuschließenden Bestandteile der Biomasse effizienter zu verarbeiten, erklärt der UFZ-Forscher.

Auf die Stabilität des Prozesses der Biogasproduktion hat das flexiblere Fütterungsmanagement keine negativen Auswirkungen. Das konnten die Forscher anhand von T-RFLP-Profilen der Mikroorganismen belegen. Mit der Methode lässt sich der genetische Fingerabdruck von Bakterien und methanogenen Archaeen belegen, die im Kessel das organische Material in Gas umwandeln. Bei den Bakterien, die Bestandteile der Biomasse wie Zellulose und Proteine in mehreren Stufen in Kohlenstoffdioxid, Wasserstoff und Essigsäure zerlegen, variiert allerdings die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft in den verschiedenen Fütterungs-

regimes, da sich die Konzentrationen des Ammoniumstickstoffs und des Wasserstoffs sowie der pH-Wert ändern. „Die Umgebung in dem Kessel, der einmal pro Tag oder alle zwei Tage mit Substraten gefüttert wird, ist dynamischer. Weil dadurch mehr funktionelle Nischen entstehen, profitieren bestimmte säurebildende und hydrolysierende Bakterien“, sagt Nikolausz. Stabil blieb dagegen die Gemeinschaft der methanogenen Archaeen, die im finalen Schritt Methan, Wasser und Kohlenstoffdioxid produzieren. Egal, wie oft der Reaktor mit Biomasse gespeist wurde, stets dominierte mit einem Anteil von bis zu 83 % die Gattung Methanosarcina vor der Gattung Methanobacterium mit bis zu 31 %. „Beide Gattungen kommen mit den wechselnden Bedingungen offensichtlich am besten zurecht“, sagt der Wissenschaftler.

Die Forschung zum Thema flexibleres Fütterungsmanagement steht erst am Anfang. Auch die UFZ-Forscher wollen die Ergebnisse aus der Studie vertiefen. Notwendig sei, sagt Nikolausz, die Forschungsergebnisse nun in größeren Reaktoren zu bestätigen. Und auch der Einsatz anderer Substrate sei eine interessante Fragestellung. „Spannend ist, ob sich die höheren Produktionsmengen von Methan auch beim Einsatz von Maissilage oder Zuckerrüben bestätigen lassen“, sagt Nikolausz. UFZ

ORIGINALARBEIT: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1128/AEM.02320-15](http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02320-15)
 WEITERE INFORMATIONEN:
 DR. MARCELL NIKOLAUSZ, UFZ-DEPARTMENT UMWELTMIKROBIOLOGIE,
 MARCELL.NIKOLAUSZ@UFZ.DE

BIOGAS SPEICHER

SATTLER **CENO** **TEC**
Linking HighTEX creating membrane solutions

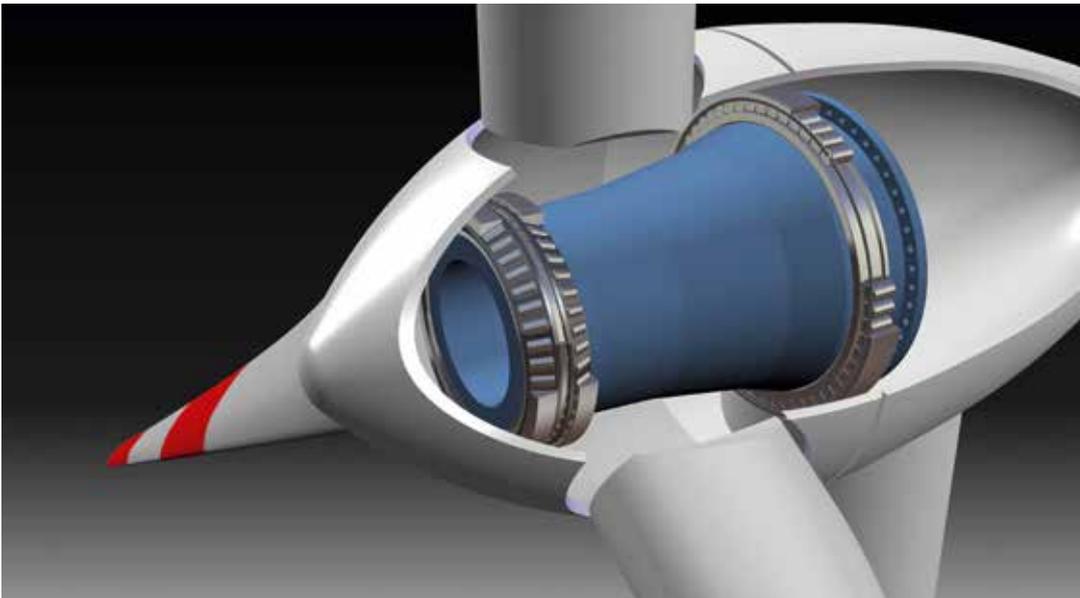
SICHERHEIT, QUALITÄT UND SERVICE

Umweltfreundliche und effektive Speicherkonzepte für Biogas-, Substrat, Gülle, Sickerwasser, Rübenmus- und Gärrestlagerung haben bei Sattler Ceno Biogas eine lange Tradition. Unsere Erfahrungen fließen seit jeher in unsere Produkte für Biogas ein und haben mit beigetragen, dass wir zu einem der weltweit bedeutendsten und größten Lieferanten für Gasspeicher zählen.

Setzen Sie auf unsere Erfahrung und Kompetenz!

Sattler Ceno Biogas GmbH

Sattlerstrasse 1, A-7571 Rudersdorf T: +43 3382 733 0 F: +43 3382 733 360 3199	Am Eggenkamp 14, D-48268 Greven T: +49 2571 969 0 F: +49 2571 969 1199	biogas@sattler-global.com	www.sattler-ceno-biogas.com
--	--	---------------------------	-----------------------------



Techniktrend Integration: Der Getriebespezialist NSK entwickelt und fertigt unterschiedliche Wälzlagerarten für Windenergieanlagen. Im Bild die Hauptrotorlagerung in der Turbine; Bild: NSK Deutschland GmbH

WIND-ENERGY 2016

Wälzlager und Engineering für die Windenergie

NSK gehört weltweit zu den Hauptlieferanten von Wälzlagern für Windkraftgetriebe sowie für die Lagerung von Hauptrotorwellen. Aktuelle Technik-Trends wie die Verwendung neuer Wälzlagerstahlgüten und die Integration von Wälzlagern in Antriebskomponenten wie z.B. Planetenräder sind ein Ausstellungsschwerpunkt des Unternehmens auf der Fachmesse Wind Energy 2016 Ende September in Hamburg.

Die Windtechnik gehört zu den anspruchsvollsten Anwendungsbereichen von Wälzlagern. Die Lager sind teilweise sehr groß, sie werden hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt, und die Umgebungsbedingungen sind sehr ungünstig für Präzisionskomponenten der Antriebstechnik.

Unter diesen Vorzeichen stellt eine Anlagenlebensdauer von 175.000 Stunden oder zwanzig Jahren bei kaum möglichem Zugang zu den Lagern die Wälzlager-Entwickler vor große Herausforderungen. Erschwerend kommt hinzu, dass es spezifische Schadensbilder gibt, gegen die Vorkehrungen getroffen werden müssen.

Hohe Kompetenz in Forschung und Entwicklung

Als einer der drei international führenden Wälzlagerhersteller bietet NSK ein umfassendes Programm an Wälzlagern, die dezidiert für den Einsatz in Windenergieanlagen entwickelt wurden. Das Unternehmen hat bereits

2003 den „Wind Standard U303“ für Wälzlager definiert und z.B. die Werkstoffentwicklung mit dem Ziel vorangetrieben, die Lebensdauer von WEA-Wälzlagern nochmals zu erhöhen und deren Ausfallwahrscheinlichkeit weiter zu senken. Zu erwähnen ist hier der patentierte Sonderwerkstoff AWS-TF (Anti White Structure-Tough), der zuverlässig das Risiko von Schäden durch „White Etching Cracks“ (WEC) minimiert. Auch eine eigens entwickelte Oberflächenbehandlung (Black Oxide Coating; BOC) reduziert die Wahrscheinlichkeit, mit der dieses Schadensbild auftritt.

Als wirkungsvolle Maßnahmen zur generellen Steigerung von Tragzahl und Lebensdauer der Wälzlager hat sich die von NSK entwickelte Wälzlagerstahlgüte STF (Super-Tough) bewährt. Sie schafft die Voraussetzung für lange Lagerlebensdauer auch bei Feuchtigkeit und ins Lagerinnere eindringenden Partikeln.

Bei der Auswahl und Optimierung derartiger Wälzlager können die Techniker im

europäischen Wind Energy Team auf jahrzehntelange Erfahrung und hohe Forschungs- und Entwicklungskompetenz zurückgreifen. Nicht nur in den zentralen F&E-Standorten von NSK in Japan, auch im European Technology Center (ETC) in Ratingen stehen Kapazitäten für das Testen, Prüfen und Optimieren von Wälzlagern bereit.

Die spezifische Auslegung der Lagerungen erfolgt in enger Abstimmung mit den Kunden, d.h. den Herstellern von Windkraftgetrieben und -anlagen. Dabei werden hoch entwickelte Berechnungs- und Simulationswerkzeuge eingesetzt, die u.a. Belastungszyklen und Schmier- rung berücksichtigen sowie Verformungen, Temperaturgang und weitere äußere Einflüsse. Damit wird die Basis für eine Konstruktion mit kostenoptimierten Komponenten geschaffen, die auch unter höchsten Belastungen zuverlässig und mit langer Lebensdauer arbeitet.

Hauptrotorlagerung stellt extreme Anforderungen

Auf der Wind Energy 2016 wird NSK u. a. seine Kompetenz bei der Entwicklung und Fertigung von Hauptrotorlagerungen in den Vordergrund stellen – ein relativ junges Anwendungsfeld, in dem der Geschäftsbereich „Wind“ aber schnell namhafte Kunden gewinnen konnte. Dabei sind die Anforderungen hier extrem hoch, denn die am Rotor angreifenden dynamischen Windlasten erzeugen eine hohe mechanische Beanspruchung der Komponenten. Die Hauptlagerung muss sowohl radiale Lasten als auch axiale Kräfte aufnehmen – einschließlich der daraus resultierenden Biegemomente der Rotorwelle. NSK bietet den Kunden hier

unterschiedliche Lagerkonzepte, bei denen u.a. Hochpräzisions-Pendelrollenlager der NSKHPS-Serie zum Einsatz kommen. Bei größeren Anlagen bevorzugen einige Hersteller eine Kombination von zweireihigen Kegelrollenlagern und Zylinderrollenlagern als Fest- und Loslager.

Getriebelager: Integration in die Umgebungskonstruktion

In den Hauptgetrieben von WEA kommen u.a. HR-Kegelrollenlager und Zylinderrollenlager von NSK zur Anwendung. Sie arbeiten auch unter wechselnden Bedingungen sehr zuverlässig und können in verschiedenen Konstellationen eingesetzt werden – in Fest-/Loslagerungen, angestellter Lagerung oder auch als schwimmende Lagerung.

Ein aktueller Trend ist hier die Integration von Wälzlagern in die Umgebungskonstruktion. Damit spart der Anlagenhersteller Bauraum und Gewicht. Ein Beispiel dafür sind die von NSK entwickelten zweireihigen Kegelrollenlager in O-Anordnung, die in den Planetenstufen der Getriebe von Windkraftanlagen zum Einsatz kommen. Sie werden ohne Außenring gefertigt und direkt ins Getriebe integriert. Auch mehrreihige Zylinderrollenlager sind in dieser Bauform erhältlich.



Planetenrad und Wälzlager; Bild: NSK

Wind Energy: Austausch der Experten

Für die kommende „Wind Energy“ erwartet NSK einen regen Austausch mit den Wälzlager-Experten der Hersteller von Komplettanlagen und von Getrieben der Windkrafttechnik. Dabei werden neben den neuen Baureihen der Wälzlager sicherlich auch die Anforderungen diskutiert, die sich aus neueren Anwendungsbereichen der Wind-

krafttechnik ergeben und Auswirkungen auf die Gestaltung von Wälzlagern haben. Stichworte sind hier neben den immer größeren Leistungen der Anlagen auch die Offshore-Technik, das „Repowering“ und spezielle Anlagen für Schwachwindgebiete, die besonders hohe Anforderungen an die Effizienz und die Leichtlaufesigenschaften der Lager stellen.

AUTOR: GERALD SCHEFFELS,
FACHJOURNALIST, WUPPERTAL

Der passende Rahmen für Ihre Logistik.



HAWART Sondermaschinenbau GmbH ist ein expandierendes, mittelständiges Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau mit Sitz in Ganderkesee. Wir sind ein führender Hersteller von Fertigungssystemen und Logistikkomponenten für die Windenergiebranche und vieler weiterer Produkte, die mit innovativen, technologisch führenden Lösungen überzeugen.

HAWART ist international ausgerichtet und sowohl im Serien- als auch im Projektgeschäft tätig. Informationen rund um HAWART – und auch aktuelle Jobangebote – finden Sie auf unserer Internetseite www.hawart.de

HAWART
windpower in motion

Windenergieanlagen möglichst wartungsfrei verschrauben

An Windenergieanlagen (WEA) sind zahlreiche und oft große Verbindungen zuverlässig zu verschrauben. Damit sich der Serviceaufwand in Grenzen hält, müssen die Verbindungen so wartungsfrei wie möglich sein. Mit dem passenden Verschraubungswerkzeug lässt sich dieses Ziel erreichen.

Um die Schraubverbindungen an Windenergieanlagen (WEA) möglichst wartungsfrei zu halten, müssen sie prozesssicher und schnell auf eine höhere, wiederholgenaue Vorspannkraft angezogen werden. Außerdem sollte die Verschraubungstechnik die Arbeitssicherheit steigern, da die Monteure durch die oftmals rauen Außenbedingungen ohnehin unter erhöhtem Druck stehen.

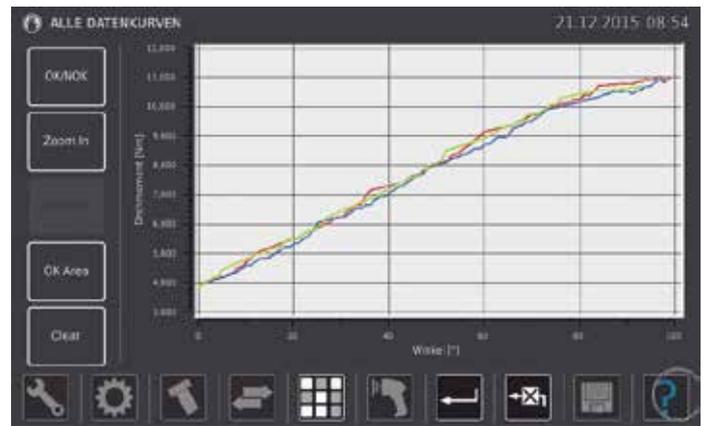
Hytorc empfiehlt das streckgrenzenge- steuerte Verfahren zur Verschraubung, da diese Anzugsmethodik die höchstmögliche Vorspannkraft bietet – was wiederum für niedrigen Wartungsaufwand sorgt. Zudem kann das Verfahren sehr gut mit unterschiedlichen Reibwerten, Lack oder anderen Korrosionsschutzüberzügen in der Verbindung und klaffenden Blechen umgehen sowie kri-

tische Anzugsparameter melden. Immer vorausgesetzt, es kommt entsprechend cleveres Werkzeug zum Einsatz – wie beispielsweise die Prozess- und Dokumentationspumpe ECO2Touch im Gespann mit den praxisbewährten hydraulischen Drehmomentschraub- bern. Die Pumpe bringt eine Multigrafanzeige mit: Umfasst ein Schraubvorgang diverse Schrauben, wie bei WEA durchaus üblich, stellt die Software jede einzelne Schraube, als auch alle Schraubvorgänge innerhalb eines Verschraubungsvorgangs grafisch dar.

Dank dieser Messwertdarstellung lassen sich auch durch die Konstruktion bedingte

Eigenschaften erkennen wie Schrauben mit Muttern: Eine Schraube benötigt etwas mehr Winkel bis zum Erreichen des Sollmomentes, da über eine Mutter angezogen wird. Eventuelle Auffälligkeiten beispielsweise hinsichtlich Drehmoment oder Drehwinkel markiert die Software in der Schraubenliste, so dass der Anwender auf einen Blick den Status des gesamten Vorgangs schnell und komfortabel erfassen kann. Auf diese Art stellt der Anwender sicher, dass die Verschraubungen an der WEA den Vorgaben entsprechen und senkt somit das Risiko eines ungeplanten Wartungs- falls.

INFORMATION: WWW.HYTORC.DE



Streckgrenzenge- steuertes Verfahren zur Verschraubung: Übersichtliche Messwertdarstellung mit Software; Bild: Hytorc

RENSBURG PORT: LOGISTISCHE MEISTERLEISTUNGEN

Sicherer Hafen für Windkrafttürme

4080 MWh haben die Windkraftwerke in NRW laut Bundesverband Windenergie (BWE) 2015 produziert. Damit könnte ein Elektroauto mehr als 682mal den Erdball umrunden. Doch bis die gigantischen Windtürme ihren Standort erreicht haben, sind ganz andere Strecken gefragt.

Allein ihre Rotorblätter sind gewaltig, das Blatt einer 3-Megawatt-Anlage z.B. ist 45 m lang. Ab 22 m aber wird das Manövrieren für LKW kritisch, so der BWE. Straßentransport erfolgt nur mit Sondergenehmigung oder Sperrung. Immer öfter fahren die Module daher übers Wasser.

Schon die Blatattiefe kann 4 m leicht übersteigen, zu viel für Brücken-Durchfahrten bis 4,2 m. Und es sind immense Lasten im Spiel: Die Gondel einer 2-MW-Windkraftanlage wiegt ohne Rotor 70, getriebeles mit Rotor gar 109 t – gerade recht für die zwei

Hafenmobilkrane am Rendsburg Port in Schleswig-Holstein.

Im synchronisierten Tandembetrieb schlagen sie bis zu 250 t um. „Das Gewerbegebiet am Rendsburg Port ist gemacht für die Produktion und Endmontage von Schwerlastgütern, auf 37 000 qm Terminal erfolgt die Verladung bei 90 t/qm Flächenbelastung“,



Rendsburg Port: Der einzige Schwerlasthafen in Schleswig-Holstein ist eine unverzichtbare Logistikkrehscheibe für die Windenergie
Foto: Rendsburg Port/Carsten Bernot

beschreibt Kai Lass. Er ist Geschäftsführer eines der modernsten Zentren für Schwerlastlogistik in Nordeuropa. Und das ist gefragt, denn: „Auf dem Wasserweg reist pro Schiff ein ganzer Turm; über Land sind dafür bis zu 40 Schwerlast-Transporte nötig.“

INFORMATION: RENSBURG PORT AUTHORITY GMBH, WWW.HEAVYDUTYPORT.DE

WINDENERGIE

Windmessung: Essentiell für eine erfolgreiche Windparkplanung

Einen Windpark auf der grünen Wiese oder im Wald zu errichten, ist ein äußerst komplexes Vorhaben, das oft mehr als fünf Jahre in Anspruch nimmt. Die Prognose, wie viel Wind die Anlagen nutzen und damit in elektrischen Strom umwandeln können, entscheidet darüber, ob ein Projekt rentabel ist. Damit kommt der Windmessung und der dazugehörigen Auswertung der Daten eine besondere Bedeutung im Planungsverfahren zu.

Vor allem an wirtschaftlich schwierigen Standorten – z.B. im Binnenland bei einer Windgeschwindigkeit von durchschnittlich 6m/s in Nabenhöhe oder im komplexen Gelände – liefern die Daten der Windmessung die Grundlage für Investitionsentscheidungen. Wenn Vergleichsanlagen in Standortnähe fehlen, muss eine einjährige TR-6 konforme Messung durchgeführt werden.

Welche Technik ist geeignet?

Der Aufbau eines Windmessmastes kostet durch das notwendige Genehmigungsver-

fahren wertvolle Planungszeit. Aus diesem Grund weichen die Experten zunehmend auf schall- oder laserbasierte Fernmessverfahren (LiDAR bzw. SoDAR) aus. Denn vor allem unter den zukünftigen Rahmenbedingungen des EEG 2016 ist Schnelligkeit Trumpf. Wer seine Effizienz in der Projektentwicklung durch schnelle Analyse und Bewertung der Projekte erhöht, profitiert von der gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit im kommenden Ausschreibungssystem.

Unsere Kunden profitieren v.a. im Bereich der Windmessung von unserer 20-jährigen



Gibt gern weitere Auskunft:
Annett Röttschke, Leiterin
Unternehmenskooperationen, WSB
Projekt GmbH.
Tel.: +49 351 211 83 760
a.roetschke@wsb.de

Planungserfahrung. Gern organisieren wir für Ihren Windpark eine professionelle Windmessung und optimieren Ihr Windparklayout. WSB



Flexible cable seals

AGAINST CONSTANT WATER PRESSURE

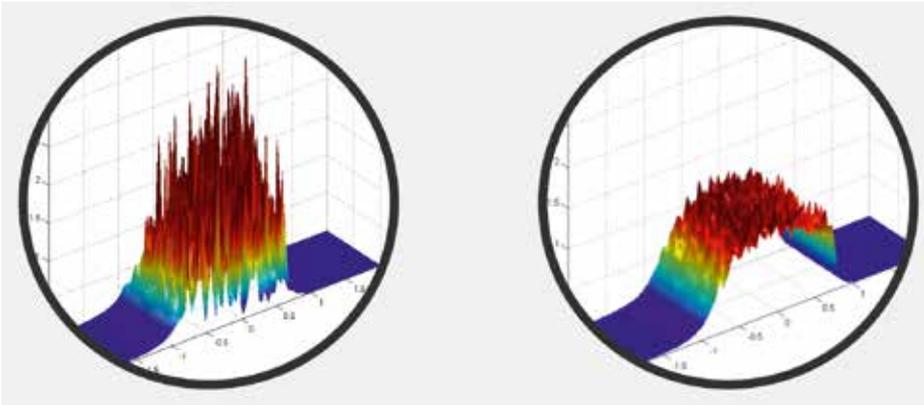
Use Rortex UG™ seals for underground applications to protect your sites from flooding, humidity and rodents. The seals are ideal for single or multiple cables entering substations and other vital buildings via foundations and they can even be installed in running water conditions.

The innovative knock out sleeve let you seal openings today while ensuring spare capacity for tomorrow.

Avoid the risk of partial discharge and maintain optimum operating conditions.

Rortex UG™ solutions are available also in the web-based design tool Rortex Transit Designer™.

- IP 68 rated seals
- Adapts to cables of different sizes
- Excellent cable retention
- Knock-out sleeve for spare capacity
- Allows retrofit in environments with running water



Oberflächenrauheit und Kontaktstress vor und nach der REWITEC®-Anwendung

Quelle: Sentient Science

WINDENERGIE

Deutliche Lebensdauererlängerung von Windkraftanlagen

Mit nano- und mikropartikelbasierten Additiven von REWITEC® laufen behandelte Anlagen, Getriebe sowie Lager aller Art sicherer und langlebiger – der Fokus liegt dabei auf der Reduzierung von Reibung und Verschleiß.

Hohe Verfügbarkeit, geringer Verschleiß, lange Laufzeiten und niedrige Betriebskosten sind ausschlaggebend für Entscheider, Ingenieure und Servicetechniker von Windkraftanlagen – unabhängig davon, ob es sich um umfangreiche Wartungen oder kostenintensive Nachrüstungen handelt. Die Erbringung einer zuverlässigen und dauerhaft maximalen Leistung ist das Ziel eines jeden tribologischen Systems – langlebige Getriebe stellen daher die Basis für energieeffiziente Windkraftanlagen dar. Um Sicherheit in der Leistung und eine nachhaltige Performance zu erreichen, müssen die Temperaturen und die Reibung in der Anlage gezielt reduziert und auf möglichst niedrigem Niveau gehalten werden.

Eine umfassende Antwort gibt das mittelständische Unternehmen REWITEC®, das innovative nano- und mikropartikelbasierte Additive entwickelt und weltweit vertreibt. Die bewährte REWITEC®-Technologie findet Anwendung in tribologischen Systemen, wie zum Beispiel Getrieben oder Lagern, und veredelt nachhaltig deren Oberflächen. Auf diese Weise erfolgt eine Optimierung der ursprünglichen Materialeigenschaften: Die Reibung kann um bis zu 43 %, die Temperatur um bis zu 20 % und die Oberflächenrauheit um bis zu 54 % gesenkt werden (wissenschaftlich nachgewiesen durch Schmierstofftests des Kompetenzzentrums Tribologie an der Hochschule Mannheim, 2012-2016). Mit den Produkten des mittelhessischen Unternehmens laufen behandelte Anlagen, Getriebe

sowie Lager aller Art sicherer und langlebiger – der Fokus liegt dabei auf der Reduzierung von Reibung und Verschleiß.

„Bei unseren Technologien handelt es sich wörtlich gesehen um Additive, also um Zusätze zu Motor- und Getriebeölen sowie zu Fetten, die aus einer Kombination von bis zu sieben verschiedenen Rohstoffen bestehen“, erklärt der REWITEC®-Geschäftsführer Stefan Bill. Die Wirkweise der Schmierstoffzusätze lässt sich jedoch nicht mit klassischen Additiven vergleichen: Die synthetischen und mineralischen Silikatverbindungen nutzen den Schmierstoff nur als Transportmittel und gelangen über diesen an die relevanten Oberflächen im sogenannten Tribosystem. Aufgrund von kristallinen Temperaturen reagieren die Beschichtungsartikel in einem chemischen Prozess mit den Molekülen der metallischen Oberfläche und die reibende Metalloberfläche wird keramisiert. So entsteht eine neue Metallkeramik-Oberfläche und die ursprünglichen Materialeigenschaften werden in Bezug auf Reibung und Verschleiß deutlich verbessert, wohingegen die Schmierstoffeigenschaften unverändert bleiben. Die Vorteile der REWITEC®-Technologie sind somit deutlich: Ein dauerhafter Verschleißschutz und die Oberflächenveredelung im laufenden Betrieb – ohne Ausfallzeiten – sorgen dafür, dass Stillstandkosten vermieden und die Lebensdauer von behandelten Getrieben verlängert werden.

Vor diesem Hintergrund kommen die Produktreihen des mittelhessischen Unter-

nehmens nicht nur bei Serviceunternehmen und sogenannten „Technischen Betriebsführern“ im Windenergiebereich, sondern auch bei zahlreichen Global Playern weltweit zum Einsatz. Zudem hat sich REWITEC® zum Sparten-Marktführer im Bereich der Windkraftanlagen entwickelt: Trotz oder gerade durch die enorme Beanspruchung von Windkraftanlagen hinsichtlich Technik und Material hat die jahrelange Praxis gezeigt, dass der konsequente Einsatz von REWITEC®-Produkten zu verlängerten Laufzeiten, reduziertem Wartungsaufwand und Ersatzteilbedarf sowie zu weniger Ausfallzeiten führt. „Die Relevanz einer deutlich verbesserten Performance von Windkraftanlagen liegt auf der Hand und bedeutet für den Betreiber eine nennenswert positiv veränderte Rendite“, führt Geschäftsführer Stefan Bill aus. Diese Aussagen werden untermauert von aussagekräftigen und deutlichen Untersuchungsergebnissen des amerikanischen Hightech-Unternehmens Sentient Science, das den materialwissenschaftlichen Einfluss des Produktes REWITEC® DuraGear® W100 auf das Winergy 4410.2-Getriebe einer GE 1,5 MW Turbine getestet hat. Um die Lebenserwartung der Anlagen wissenschaftlich zu bewerten, wurde das Getriebe im Ausgangszustand sowie nach der Behandlung mit dem DuraGear® W100 im Rahmen der Digital Clone Modeling & Prognostics Technologie simuliert. Die Ergebnisse waren eindeutig: das Simulationsverfahren zeigte signifikante Verbesserungen der Lebensdauer aufgrund der REWITEC®-Behandlung. Unter realen Bedingungen wird erwartet, dass sich die gesamte Lebensdauer der Lager um den Faktor 3,3 und die Lebensdauer der Getriebe um den Faktor 2,6 verbessert. Durch die Behandlung mit dem REWITEC® DuraGear® W100 können die Windkraftanlagen somit eine nachhaltig hohe Performance bieten, einer erhöhten Belastbarkeit standhalten und dem Betreiber Millionen an Reparaturkosten sparen. Daher wird die Anwendung des REWITEC®-Produktes präventiv in den ersten Jahren, aber auch zur Reparatur bei fortgeschrittener Lebensdauer empfohlen, um eine höhere Lebenserwartung sowie einen besseren Return on Investment zu erhalten.

INFORMATION: REWITEC GMBH

MASCHINENELEMENTE

Großwälzlager für die Windenergienutzung

Offshore-Ölproduktion, Fördertechnik, Windkraft – weltbekannte Rothe Erde Großwälzlager® von thyssenkrupp meistern vielfältige Herausforderungen und sorgen seit Jahrzehnten für fortschrittliche Beweglichkeit auf der ganzen Welt. Hierbei steht die thyssenkrupp Rothe Erde GmbH für kundenorientierte Lösungen – von der Planung bis zur Fertigung und darüber hinaus.

Durch kontinuierliche Investitionen in modernste Prüf- und Fertigungstechnik setzt die thyssenkrupp Rothe Erde GmbH Maßstäbe. In Kombination mit jahrzehntelanger Werkstoff Erfahrung und -entwicklung sowie einer umfassenden Fertigungstiefe sorgen maßgeschneiderte Lösungen für Fortschritt. So werden beispielsweise Lager mit einem Durchmesser von über 18 Metern für die Offshore-Ölförderung und Rotorlager für Multimegawatt-Windenergieanlagen entwickelt und gefertigt.

In dem neuen und modernen Forschungs- und Entwicklungszentrum in

Lippstadt werden die Großwälzlager der thyssenkrupp Rothe Erde GmbH auf Herz und Nieren getestet. Nur so kann gewährleistet werden, dass das Design zu den Kundenanforderungen passt und eine wirtschaftliche Lösung über die gesamte Lebensdauer sichergestellt wird. Auf 3000 Quadratmetern stehen Prüfstände für Kugel- und Rollendrehverbindungen und kontinuierlich drehende Lager bereit. Sie erlauben Prüfungen an Lagern bis zu sechs Metern Außendurchmesser – beispielsweise für Rotorlager von 7-Megawatt-Windkraftanlagen. Die Tests der Lager auf Funktion und Lebensdauer erfol-

gen unter realistischen Bedingungen. Dabei umfassen die Prüfstände die komplette Lagerungseinheit, wo notwendig auch inklusive der Anbauteile des Kunden. Um die Anforderungen der Multimegawattanlagen optimal erfüllen zu können, ist dabei eine enge Kooperation mit Kunden, Zulieferern und Hochschulen erforderlich.

Auf Basis dieser Qualitätsstandards entwickelt die thyssenkrupp Rothe Erde GmbH Turm-, Blatt und Rotorlager für Windenergieanlagen von Morgen.

INFORMATION: THYSSENKRUPP
ROTHE ERDE GMBH, DORTMUND

SIKA SYSTEMLÖSUNGEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN ON- UND OFFSHORE

BESTÄNDIG, NACHHALTIG UND INTELLIGENT



Foto: Vattenfall

Vom Fundament über die Stahl- oder Betontürme bis hin zu Maschinengehäusen und Rotoblättern bieten wir Systeme, die auf eine lange Lebensdauer von 20 und mehr Jahren ausgelegt sind. Unsere Experten beraten kompetent und finden spezifische Lösungen! Unser SikaWindServiceTeam begleitet Sie offshore zu Ihren Objekten, analysiert Probleme und hilft tatkräftig mit, individuelle Lösungen zu finden – und das weltweit! www.sika.de

BUILDING TRUST



LEISTUNGSHALBLEITER

Schlüsselkomponenten für die Energiewende

Neue Thyristoren und Transistoren steigern die Effizienz elektrischer Systeme.



Bimode Insulated Gate Transistors: Die neue Generation verlustarmer Thyristoren bewirkt weitere Effizienzsteigerungen im Bereich der Energieübertragung;

Foto: ABB

Der Elektrokonzern ABB stellt mit den sogenannten BIGTs (Bimode Insulated Gate Transistors) neue Transistoren vor sowie eine neue Generation verlustarmer Thyristoren. Diese Bauteile ermöglichen Effizienzsteigerungen im Bereich der Energieübertragung.

Leistungshalbleiter sind sozusagen das Rückgrat der Energiewende: Sowohl in der Energieübertragung, beispielsweise als Teil von Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HGÜ-Systemen), als auch in Produkten wie Antrieben, die Pumpen vorgeschaltet werden, um diese effizienter zu betreiben.

Die Entwicklung der selbstgeführten HGÜ-Technologie, die ABB in den 90er Jahren unter dem Namen HVDC Light eingeführt hat, war erst durch den Einsatz von Transistoren mög-

lich. Vorteile, wie beispielsweise die Schwarzstartfähigkeit machen sie zur idealen Technologie für die Anbindung von Offshore-Windparks mit Gleichstrom, sagt ABB. Die Möglichkeit, mit den HGÜ-Konvertern Systemdienstleistungen zu erbringen, wie etwa die Kompensation von Blindleistung, ist einer der Gründe für den Einsatz der selbstgeführten HGÜ-Technologie für die effiziente Übertragung großer Mengen an Strom von Nord nach Süd in den geplanten deutschen HGÜ-Korridoren.

In den neuen BIGT-Chips kann durch eine zweistufige Integration von Transistor- und Diodenfunktion auf einem Chip die Energiedichte erheblich gesteigert werden. Sie zeichnen sich zudem durch eine besonders hohe Toleranz von Fehlerströmen aus. In Verbindung mit der in einer Vielzahl von HVDC

Light-Systemen bewährten Druckkontakt-IGBT-Technologie kann die Produktpalette erheblich erweitert werden: Neu werden Bauelemente bis 3 000 A Nominalstrom (6 000 A maximaler Abschaltstrom) und 4 500 V Blockierspannung angeboten.

Verlustarme Thyristoren

ABBs die neue Thyristoren zeichnen sich durch hohe Blockierspannungen bis zu 8 500 V aus, bei geringsten Verlusten im leitenden Zustand (kleiner 1,8 V bei 5 000 A). Bereits seit Mitte der 70er Jahre werden Thyristoren auch für die klassische Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (bei ABB: HVDC Classic) eingesetzt. Die Energieübertragung bei hoher Spannung als Gleichstrom mittels Freileitungen geschieht aufgrund fehlender induktiver Verluste nahezu verlustfrei.

„Lange wurde angenommen, dass der Reifegrad dieser Anlagen seinen Zenit erreicht oder sogar überschritten hat. Neue verlustärmere Thyristoren von ABB zeigen nun, dass hier doch noch eine höhere Effizienz möglich ist“, erläutert Sven Klaka, Produktmanager für ABB Semiconductors in Lenzburg, Schweiz.

Durch Optimierung der Thyristorstrukturen können die Leitverluste der Umformer um weitere 13 % gesenkt werden, wie ABB beteuert. Die gesamte Energieeinsparung pro Konverterstation beträgt allein durch die Verwendung dieser Bauelemente etwa 0,5 MW pro GW übertragener Energie. Neue HVDC Classic-Systeme könnten damit mehr als 10 GW Energie übertragen. ABB

SICHERHEITSNETZE FÜR KRITISCHE INFRASTRUKTUREN

Lösungskonzepte für ein hochverfügbares Energieinformationsnetz

Energiewende und digitale Transformation stellen neue Anforderungen an die Betreiber von Kritischen Infrastrukturen in der Energiewirtschaft. Eine intelligente und zukunftsfähige Vernetzung der zunehmenden Anzahl von Komponenten zur Steuerung von Smart Grids muss sorgfältig geplant und implementiert werden, ebenso wie die Verwaltung und Instandhaltung der Netze.

Für ein zukunftsfähiges Energieinformationsnetz (EIN) bedarf es eines ganzheitlichen Konzepts, bei dem sichere IP-basierte Anwendungen zum Einsatz kommen. Die Vernetzung von Komponenten und Systemen nimmt immer weiter zu. Das Internet of Things ist keine Zukunftsmusik mehr, sondern findet längst statt. Das bedeutet aber auch, dass der steigende Datenverkehr die Leistungsfähigkeit

von Netzinfrastrukturen an ihr Limit bringt. Gerade im Energiesektor wird die Komplexität der Infrastrukturen noch durch deren starke Dezentralisierung erhöht.

Bei Energieversorgern müssen unterschiedlichste Übertragungstechnologien zu einem harmonischen Ganzen orchestriert werden. Die Sicherheit von Übertragungsnetzen wird gerade wegen ihrer Komplexität

zu einem immer bedeutsameren Kriterium. Dazu gehört auch wesentlich die Ausfallsicherheit der Infrastruktur. Dank unserer fundierten Kompetenz in Systemintegration und unseres Prozess-Know-hows können wir Versorgungsunternehmen von der Konzeption über die Integration und Anbindung von Zubringer- und Übertragungsnetzen bis hin zum Betrieb unterstützen.

Im Zuge der zunehmenden Komplexität der Netze kommt ihrem Management eine tragende Bedeutung zu. Denn nur wenn die Versorgungsunternehmen einen Überblick über die Komponenten haben, können sie Störfälle zeitnah beheben. Um im Schwarzfall die Kommunikation aufrecht erhalten zu können, entwickelt der Spezialist für Sicherheitsnetze eigene Netzersatzanlagen, beispielsweise mit Brennstoffzellen.

KONTAKT: RALPH KEIL ACCOUNT DIRECTOR
TELENT GMBH – EIN UNTERNEHMEN DER
EUROMICRON GRUPPE
T: 07191 900-3475, RALPH.KEIL@TELENT.DE

Die nächste Generation – die Windenergie-Anlage FWT 3000.



Über 20 Jahre Erfahrung mit Windenergie stecken in der Entwicklung der neuen Anlagengeneration FWT 3000. Speziell für Binnenlandstandorte konzipiert, überzeugt die FWT 3000 mit einem kompakten Antriebsstrang, einem logistikfreundlichen Hybridturm und dem leistungsstarken HybridDrive, der die Vorteile einer getriebelosen Anlage in einer Anlage mit Getriebe kombiniert.

3 MW Leistung | 120 m Rotor | 140 m Nabenhöhe

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

„Ein Oberbürgermeister muss so pragmatisch denken wie ein Ingenieur“

Das Wuppertaler Stadtoberhaupt Andreas Mucke war Ehrengast der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Bergischen Bezirksvereins. Als Vorsitzender wiedergewählt wurde Dipl.-Ing. Heiko Hansen.

Der studierte Sicherheitsingenieur und Oberbürgermeister der Stadt Wuppertal Andreas Mucke war Ehrengast der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Bergischen Bezirksvereins im Verein Deutscher Ingenieure. Mucke nahm zu dem Thema „Ingenieure in öffentlichen Ämtern“ Stellung und betonte, dass das lösungsorientierte, pragmatische Denken von Ingenieuren auch in der Politik nützlich sei. „Hier ist man auch nahe bei den Menschen und muss ständig Probleme bearbeiten“, sagte Mucke, „das passt gut zusammen.“ Mucke, der unter anderem bei den Wuppertaler Stadtwerken als Vertriebsingenieur beschäftigt war, zog Parallelen zu seiner Tätigkeit als Stadtoberhaupt: „Hier wie da geht es um Kommunikation, wenn man so will, bin ich der oberste Vertriebsingenieur

Bekennende Ingenieure:
Oberbürgermeister Andreas Mucke (links) und der Vorsitzende des Bergischen VDI Dipl.-Ing. Heiko Hansen

Foto: Christiane Gibiec



der Stadtverwaltung.“ Der OB betonte, dass in der Stadtverwaltung viele Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten und dass dringend weitere Hoch- und Tiefbauingenieure gesucht werden.

Auch in diesem Jahr zeichnete der VDI wieder hervorragende Abschlussarbeiten von Studierenden der Bergischen Universität aus. Folgende Absolventen wurden geehrt:

B.Sc. Maximilian Merker, Fakultät Maschinenbau; M.Sc. Christina Ballnus, Fakultät

Physik; M.Sc. Nikolai Hopfer, Fakultät Elektrotechnik; B.Eng. Jessica Rieck, Fakultät Bauingenieurwesen; M.Sc. Sophie Charlotte Schwarz, Fakultät Sicherheitstechnik.

Die Jahres-HV des VDI bestätigte den jetzigen Vorsitzenden Dipl.-Ing. Heiko Hansen im Amt. Außerdem wurde Dr. Martin Hebler, Geschäftsführer des Technologiezentrums W-tec mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet.

CHRISTIANE GIBIEC

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Ehrenplakette für Dr. Martin Hebler

Der Geschäftsführer des Wuppertaler Technologiezentrum W-tec wurde mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet.

Mit der Ehrenplakette des VDI wurde auf der Jahreshauptversammlung des Bergischen Bezirksvereins der Geschäftsführer des Wuppertaler Technologiezentrums W-tec Dr. Martin Hebler ausgezeichnet. „Martin Hebler hat die Arbeit des Bergischen Bezirksvereins im VDI immer sehr unterstützt“, sagte der BV-Vorsitzende Dipl.-Ing Heiko Hansen, der die Ehrung vornahm. Der Bergische BV hat seine Geschäftsstelle im W-tec in unmittelbarer Nähe von vielen Firmen und profitiert außerordentlich von den Netzwerken, die innerhalb des W-tec geknüpft werden. „Dies macht Martin Hebler durch seinen unermüdelichen Einsatz, seinen Ideenreichtum und seine gewinnende Persönlichkeit möglich“, sagte Hansen.

Das W-tec ist mit 20 000 qm bewirtschafteter Fläche das größte Technologiezentrum in Deutschland. Es beherbergt mehr als 250

Unermüdelicher Einsatz, reich an Ideen: Für sein Engagement im VDI wurde W-tec-Geschäftsführer Dr. Martin Hebler (links) durch den Bergischen BV-Vorsitzenden Dipl.-Ing Heiko Hansen mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet

Foto: Christiane Gibiec



Unternehmen mit über 1 000 Arbeitsplätzen, überwiegend im technischen und kaufmännischen Bereich. Seit 13 Jahren benötigt das W-tec keine öffentlichen Betriebskostenzuschüsse mehr und wächst kontinuierlich. Zur Zeit wird ein Komplex mit Hallen und

Bürräumen gebaut, in denen kleinere produzierende Firmen unterkommen können. „Es gibt hoch spezialisierte und technisch sehr interessante Unternehmen, die Nachfrage ist bereits jetzt groß“, sagte Hebler.

CHRISTIANE GIBIEC

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 bis zu 2 Mrd. USD Umsatz 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 internationales 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 www.dhdcw.com
DHHI Germany www.dhhi.de
Bewerbungen careers@dhhi.de



Excellence in engineering.
Superior quality in manufacturing.

www.dhhi.de

Synthetische Textilfasern schützen Leben – zu Besuch bei Teijin Aramid in Wuppertal

Am 26. April besuchten zehn Teilnehmer des Bergischen Bezirksvereins das Technikum der japanischen Teijin Gruppe in Wuppertal-Barmen. Teijin Aramid ist einer der Weltmarktführer im Bereich der Aramid-Herstellung.

Die verschiedenen Produkte von Teijin Aramid werden aufgrund Ihrer hervorragenden Eigenschaften in vielen Bereichen eingesetzt: In der Herstellung von persönlicher Schutzausrüstung von Feuerwehrleuten, bei Panzerungen von Fahrzeugen und Schutzsystemen des Militärs bis hin zu Anwendungen der Luft- und Raumfahrt.

Während das Hauptgebäude der Firma Teijin im Elberfelder Zentrum fast allen Wuppertalern bekannt ist, kennen nur wenige das Testzentrum am östlichen Stadtrand von Wuppertal. Zehn Teilnehmer des Bergischen Bezirksvereins, darunter fünf Mitarbeiter der Bergischen Universität (Fachgebiet Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit), durften einen Blick hinter die Kulissen werfen.

Die Exkursion begann am Teijin-Schild inmitten einer backsteinfarbenen Gewerbesiedlung am Wupperufer. Über die Werkstraße erreicht man das unscheinbare „Technikum“, wo wir bereits von Carmen Weitz (Marketing) sowie Christian Schmidt (Sales Manager Ballistics) in Empfang genommen wurden. Nach einer kurzen Einführung in die Organisation des Unternehmens sowie die Produkte und Anwendungsfelder erhielten

die Teilnehmer der Exkursion einen umfangreichen Einblick in das Testzentrum. Dort wird Arbeitsschutzbekleidung entsprechend zahlreicher, normativer Vorgaben getestet – auch kundenspezifische Tests seien möglich, erläuterte Frau Weitz.

Teijin-Mitarbeiter Rainer Fichthorn führte einige der mechanischen Prüfungen durch: Darunter Schnittschutz oder Abriebfestigkeit. Sein Kollege Axel Kirchner stellte die thermischen Verfahren vor. Sales Manager Schmidt erläuterte mit breitem Fachwissen die Komplexität der simpel scheinenden Produkte: „Auch, wenn das Verfahren zur Herstellung von Aramiden seit den 50er Jahren praktiziert wird, muss nach wie vor jedes Produkt auf die spezifischen Kundenanforderungen angepasst werden.“ Der Prozess beginnt bereits bei der Auswahl des geeigneten Aramidpolymers: Para-Aramidfasern für mechanische Beanspruchungen, Meta-Aramidfasern für thermische Beanspruchungen. Dann sind noch Webvarianten, Anordnung verschiedener Lagen sowie die Auswahl passender Harze für Faserverbundwerkstoffe zu beachten. Erst durch das Zusammenspiel aller Faktoren schafft man die perfekte Schutzausrüstung beispielsweise für

den Feuerwehrmann, den Polizisten oder den Soldaten. Anschließend konnte der Aufbau eines Gefechtshelms, sowie der zur Herstellung benötigten Maschinen begutachtet werden – Joris van der Eem, ein junger niederländischer Ingenieur, stand inmitten von zahlreichen, minimal variierenden Helmmustern und erläuterte sein aktuelles Projekt: „Geringeres Gewicht bei gleichem oder höherem Schutzniveau! Jedes eingesparte Gramm sorgt für mehr Tragekomfort oder kann für moderne Zusatzausrüstung wie Kameras oder Sensoren verwendet werden... jedes gute Produkt lässt sich meist noch weiter verbessern.“ Neuentwickelte Produkte werden anschließend im hauseigenen Schießstand dem Praxistest unterzogen. Der Schießstand ist nach Vorbild der staatlichen Beschussämter aufgebaut und wird von Manfred Hennemann sowie seinem Kollegen Volker Schiefler betreut. Beide sind keine Waffennarren, kennen sich jedoch bestens in ihrem Bereich aus: Aus dutzenden Läufen, Hülsen und Munitionsarten können durch Kombination der Komponenten der jeweils passende „Beschuss“ simuliert werden. Die Produktprobe, ein Gewebe für eine leichte Schussweste, wird im Schießstand vor einem Plastilinblock gespannt. Hennemann erläutert: „Das Verhalten des verwendeten Plastilins soll dem menschlichen Gewebe sehr ähnlich sein... wir verwenden es, um die Schutzwirkung der Produktprobe zu beurteilen.“ Dann ziehen sich Hennemann und Schiefler zurück und lösen den Schuss von außen per Knopfdruck aus: Nach einem Knall wird die Kugel, ein 9mm Standardkaliber, von dem Twaron Gewebepaket vor dem Plastilinblock aufgefangen und hinterlässt dort nur noch eine Delle. Schiefler prüft die Tiefe der entstandenen Wölbung: „... der Träger der Weste hätte zwar blaue Flecken oder gebrochene Rippen, wäre aber am Leben. Der Testbericht geht zurück an die Entwicklung – vielleicht lässt sich auch hier noch etwas optimieren.“

Christian Schmidt, Sales Manager Ballistics (zweiter von rechts) mit den Teilnehmern der Exkursion

Foto: BBV





Made in
Germany

Deutliche Lebensverlängerung von Windkraftanlagen durch REWITEC®

Weniger Wartung und mehr Effizienz für Windkraftanlagen mit DuraGear® W100:

- Mehr Performance und höhere Belastbarkeit im 24/7-Betrieb
- 2,6 - 3,3 Mal höhere Lebenserwartung für Getriebe und Lager durch die Behandlung mit REWITEC® DuraGear® W100*

* Nachgewiesen durch SentientScience DigitalClone Modeling & Prognostics bei einer GE 1.5 MW Turbine mit einem winergy 4410-Getriebe.





BOCHUMER BEZIRKSVEREIN

VDI ehrt hervorragende Ingenieur-Absolventen

Der Bochumer Bezirksverein hat auf der Mitgliederversammlung am 19. Februar im Rittersaal des Hauses Kennade wieder Absolventen der Bochumer Hochschulen ausgezeichnet.

Mit großer Freude zeichnete der Vorsitzende, Prof. Dr.-Ing. Peter Frank, wieder drei ehemalige Studenten für ihre Studienleistung und Abschlussarbeit im vergangenen Jahr aus. Über die Urkunde, einen Mediengutschein und eine einjährige Ehrenmitgliedschaft im VDI freuten sich: B.Eng. Björn Bertel, 25, von der Hochschule Bochum, der seine Abschlussarbeit zum Thema Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen für den Industrial Aftermarket der Schaeffler Gruppe in der Region Asia/Pacific angefertigt hat. M.Sc. Katharina Moritz, 27, wurde für ihre Masterarbeit „Experimentelle Untersuchung des thermischen Zustandsverhaltens verflüssigter Erdgase (LNG) mit Hilfe einer Ein-Senkkör-

per-Dichtemessanlage“ ausgezeichnet, die sie an der Ruhr-Universität Bochum erstellt hat, und B.Eng. Moritz Lorenz, 24, von der Technischen Fachhochschule Georg Agricola Bochum, erhielt den Förderpreis für seine Arbeit mit dem Thema „Beitrag zur Optimierungsstrategie von Spritzgießwerkzeugen und –prozessen im Rahmen des Produktionsentstehungsprozesses“.

Zu Beginn der Mitgliederversammlung berichtete der Vorsitzende über die Aktivitäten des BV im letzten Jahr, die erfreuliche Mitgliederentwicklung und die wachsende Teilnehmerzahl bei den Veranstaltungen. In der Vorschau auf die kommenden Veranstaltungen beherrschte das 125-jährige Bestehen

Prof. Peter Frank, (zweiter von links) freut sich über die gelungenen Abschlussarbeiten von Björn Bertel (links), Katharina Moritz und Moritz Lorenz, die der Bochumer BV mit dem VDI Förderpreis ausgezeichnete

Foto: BV-Bochum

des Bezirksvereins in diesem Jahr die Diskussion. Im November soll das Ereignis mit einer feierlichen Herbstveranstaltung entsprechend begangen werden.

Im Anschluss daran berichteten der Kassierer Dipl.-Ing. Helmut Wiertalla und die Kassenprüfer über die finanzielle Lage. Dann erhielten die geehrten Absolventen die Möglichkeit, eine Zusammenfassung über die von ihnen erstellten Abschlussarbeiten zu geben. Die anwesenden Mitglieder konnten sich so ein Bild über den Inhalt und den Umfang der prämierten Arbeiten machen.

Die Versammlung wurde nach dem offiziellen Teil durch das traditionelle gemeinsame Essen abgerundet.



VDI

1891

2016

DEUTSCHES BERGBAU-MUSEUM

„125 Jahre VDI Bochumer Bezirksverein“ Einladung zum Jubiläumskongress

125 Jahre Bochumer Bezirksverein,
1891 – 2016 im Verein Deutscher Ingenieure!

Aus Anlass unseres Jubiläums möchte Sie unser Vorstand zu einem besonderen Jubiläumskongress in das Studierendenzentrum der Technische Hochschule Georg Agricola einladen.

Drei namhafte Referenten blicken in ihren Vorträgen auf gesellschaftsrelevante, technische Entwicklungen zurück in die Vergangenheit, die Gegenwart und in die Zukunft. Der Kongress und die Ehrung der Jubilare wird begleitet von der Big Band "Hava Nice Day".

Nach den Vorträgen und Ehrungen ist für ihr leibliches Wohl in Form eines "Flying Buffet" gesorgt!"

Anmeldung und Teilnahmebedingungen

Die Anmeldung kann online erfolgen oder über das Sekretariat des Bochumer Bezirksvereins.
Die Teilnahme an der Veranstaltung ist ausschließlich nach verbindlicher Anmeldung möglich.

SAVE THE DATE

Wann:
Freitag, der 25. November
Start der Veranstaltung: 15 Uhr

Wo:
Technische Hochschule Georg Agricola
Studierendenzentrum (Geb. 3, Eingang C)
Herner Str. 45 • 44787 Bochum

Organisationsbüro

Claudia Geister
Technische Hochschule Georg Agricola
Herner Str. 45 • 44787 Bochum
Tel.: +49 (234) 968 3262
Fax: +49 (234) 968 3265
E-Mail: claudia.geister@thga.de



Bochumer Bezirksverein

Technikgeschichte zum Anfassen und Staunen

Exkursion in eine versunkene Arbeitswelt:
Zu Besuch im Tuchmacher- und Traktoren Museum.



Reise in die Vergangenheit:
Die Sammlung des
Traktorenmuseums zeigt
die Entwicklung der Kraft-
und Antriebsmaschinen in
der Landtechnik auf

Foto: BV-Emscher-Lippe

Im Tuchmacher Museum in Bramsche wurde für uns die untergegangene Welt der Tuchmacher wieder noch einmal lebendig. Im Mittelpunkt steht hier die Produktion: 18 Arbeitsgänge sind nötig, damit aus der Rohwolle, geschoren von den Schafen, flauschige Wolldecken entstehen. An laufenden Maschinen aus dem späten 19. und frühen 20. Jahrhundert konnten wir den komplexen Herstellungsprozess miterleben. Erfahrene Museumstechniker und Tuchmachermeister lassen sich bei der Arbeit über die Schulter schauen. Geräte und Maschinen aus frühen Zeiten demonstrieren den langsamen Übergang vom Handwerk zur Industrie. Experimentiertische, Medienstationen und Modelle ergänzten die Ausstellung. Ja, wir konnten in Bramsche auf Tuchfühlung gehen. Das Tuchmacher Museum Bramsche und sein idyllisches Umfeld hatten uns zu einer Entdeckungsreise in die Vergangenheit eingeladen.

Das Traktoren Museum Westerkappeln stand am frühen Nachmittag, als zweiter Teil unserer Exkursion, auf dem Programm. Das Thema der Sammlung, die in diesem Umfang

sicher einzig in Norddeutschland ist, beschäftigt sich mit der Entwicklung der Kraft- und Antriebsmaschinen in der Landtechnik. Die drei wichtigsten Schritte in dieser Entwicklung waren zunächst die Dampflokobile, dann der Stationär-Motor und zuletzt der Traktor oder Ackerschlepper. Das ist sicherlich ein sehr breitgefächertes Bestand an Exponaten des Museums.

Der Rundgang begann in der neu errichteten Scheune, in die zusätzlich eine Galerie eingebaut wurde, um mehr Raum zur Darstellung des Themas zu gewinnen. Hier wurden uns die Entwicklung der Antriebs- und Zugmaschinen sowie ihre Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft gezeigt, etwa die Dampflokobile als Antrieb für den Moorflug, die Stationär-Motoren und einige Traktoren als Antriebs- bzw. als Zugmaschine für landwirtschaftliche Geräte wie den Pflug, den Kartoffelroder, den Traktor mit Transmission für den Dreschkasten, die Holzhackmaschine, usw.

In der alten Scheune liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung des technischen Fortschritts im Schlepperbau, mit Beispielen

unterschiedlicher Fabrikate – Lanz, Deutz, Hanomag u. a. – aus den Jahren 1922 bis 1955. Ausreichendes Text- und Fotomaterial zeigte hier besondere technische Merkmale auf, die für den unkundigen Besucher ansonsten nicht erkennbar wären. Die Ausstellungstexte informierten uns über die Verbreitung und den Wirkungsgrad der jeweiligen Maschinen sowie über die wirtschaftlichen und auch sozialen Rahmenbedingungen, die für die Durchsetzung des Schleppers maßgeblich waren. Ein tieferes Eingehen auf die Wirtschafts- und Sozialgeschichte – ansonsten ein unverzichtbares Aufgabenfeld musealer Präsentation – war hier ausgeklammert, da die Bedeutung der Sammlung eindeutig im Bereich der Technikgeschichte liegt.

Auf dem Freigelände warteten funktionsstüchtige historische Traktoren auf eine Vorführung.

Im April hatten die Mitglieder des Netzwerks Bottrop/Gladbeck die Gelegenheit diese beiden Museen zu besichtigen und das in der Gewissheit, einen sehr interessanten Tag in der Technikgeschichte verbracht zu haben.

DIPL.-ING. HORST RITTENBRUCH, VDI

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

3. Effizienz Forum Wirtschaft – Ressourcen schonen und Wirtschaft stärken

Mehr als 200 Teilnehmer folgten am 16. März der Einladung des Münsterländer Bezirksvereins zum dritten Effizienz Forum Wirtschaft auf die Zeche Westfalen in Ahlen.



Vor dem Stand des VDI auf dem Effizienz Forum Wirtschaft (von links): BV-Vorsitzender Dr. Andreas Hoffknecht, Jürgen Langhoff, Wolfgang Göbel und Wilfried Hempelmann
Foto: BV-MST

In den sechzehn Fachvorträgen der vier Themenblöcke Energie, Ressourcen, Digitalisierung und Finanzierung erhielten die mehr als 200 Teilnehmer aus produzierenden Unternehmen und Dienstleistung vielfältige Anregungen, um wirtschaftliche Einsparpotenziale in ihrem Unternehmen zu erkennen und zu nutzen. Der Impulsvortrag verschaffte einen Überblick über die wichtigsten Innovationen in naher Zukunft. Ergänzt wurde das Programm durch Thementische, eine begleitende Ausstellung von Lösungsanbietern sowie Raum zum Netzwerken.

Gut gefüllte Vortragsräume und intensive Gespräche zeigten, dass dieses Veranstaltungsformat ankommt. Die nächste Auflage des Forums ist schon in Planung. Neben der Effizienz-Agentur unterstützten viele Partner das Effizienz-Forum-Wirtschaft, u.a. die EnergieAgentur.NRW (EA), die Handwerkskammer Münster, IHK Nord Westfalen, die Kreise und Wirtschaftsförderungen im Münsterland, die Westfälische Hochschule, das Netzwerk Ressourceneffizienz und der VDI. Der Münsterländer BV war mit einem eigenen Stand vertreten.

Ressourceneffizienz ist inzwischen ein wichtiges Erfolgskonzept, um Kosten für den Material- und Energieeinsatz, die nach neueren Daten bis zu 48 % der Produktionskosten (im Vergleich zu ca. 18 % Lohnkosten) ausmachen, zu senken und gleichzeitig positive Umweltaspekte umzusetzen. Gerade für Deutschland als rohstoffarmes Land ist damit „Ressourceneffizienz“ ein Maßstab für langfristige Wettbewerbsfähigkeit und der Nachhaltigkeit im Umweltschutz.

Für den VDI und seinen Präsidenten, Prof. Dr. Udo Ungeheuer, ist deshalb der Gedanke wichtig: „Wir brauchen eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch für die Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen.“ Und generell: „Wir dürfen unser Handeln nicht auf das Heute begrenzen, sondern müssen vorausschauend denken und handeln.“ Der VDI propagiert mit seinem aktuellen Motto: „Wir machen die Zukunft 155 437 Stückchen besser“ (155 437 Mitglieder des VDI) auch hierzu verschiedene Maßnahmen zur weiteren Steigerung der betrieblichen Ressourceneffizienz, insbesondere:

Die systematische Analyse und Bewertung der Stoffströme. Hierzu trägt u.a. systematisches, betriebliches Vorgehen im Sinne des „Produktionsintegrierten Umweltschutzes“, kurz PIUS genannt und die Nutzung der Handlungsempfehlungen der VDI Richtlinien wie der Reihe VDI 4075 z.B. für Lackierverfahren (VDI 4075 Blatt 2) oder für Druckereien (VDI 4075 Blatt 3) sowie die Richtlinienreihe VDI 4800 ff. zur Ressourceneffizienz bei. Der VDI unterstützt u.a. aktiv die Einbeziehung der Ressourcenschonung und der Ressourceneffizienz in der Normung und Standardisierung. Die programmmäßige Umsetzung von Zielen zur Ressourceneffizienz. Der VDI hat zusammen mit der Bundesregierung ein Zentrum für Ressourceneffizienz (VDI-ZRE) gegründet, welches die Verbreitung der Gedanken der Ressourceneffizienz mit vielen Praxisbeispielen im Sinne „Lernen vom Besten“ professionell betreibt.

Der Informationsaustausch in Betrieben vor Ort. Der VDI hat sich darüber hinaus u.a. mit seinem Münsterländer Bezirksverein auch in Kooperation mit anderen Akteuren (IHK; HWK, efa) besonders dem Gedanken

der „Kostensenkung durch Ressourceneffizienz“ in mehreren Betriebsveranstaltungen gewidmet. Ein Hintergrund ist, dass nach einer Umfrage des VDI-ZRE in 2015 zwar für knapp zwei Drittel der im Münsterland typischen mittelständischen Betriebe das Thema Ressourceneffizienz bereits eine größere Rolle spielt, wenn es um Kostenoptimierungen geht. Jedoch wird in den Betrieben selbst sehr wohl Handlungsbedarf in der Produktion (68 % der befragten Betriebe), aber auch beim Einkauf (57 %), dem Produktdesign (54 %) sowie beim Recycling (55 %) gesehen. Rund 73 % der Mittelständler sind der Ansicht, dass es in ihrer Branche noch unerschlossene Optimierungspotenziale gibt und z.T. werden diese auch von Kunden ins Spiel gebracht.

Der Vorsitzende des VDI Münsterländer Bezirksvereins, Dr. Andreas Hoffknecht und Mitstreiter Dr. Johannes Wiedemeier sind überzeugt: „Abfall oder Abwasser, welche betrieblich erst gar nicht anfallen, sparen deutlich Kosten und belasten die Umwelt nicht. Produktionsmaterial und Energie, welche bei gleichbleibender Produktqualität eingespart werden können, sind letztlich Stellschrauben für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe.“



Maßgeblich für das Engagement des VDI auf dem Effizienz Forum Wirtschaft verantwortlich: Dr. Johannes Wiedmeier (rechts); Foto: BV-MST

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Begeisterung für Chemie und Technik

Mit einer so großen Menge an chemischen Formeln wie bei der Mitgliederversammlung des Münsterländer BV werden Ingenieure in der Regel nicht konfrontiert.

Nicht nur Prof. Dr. Martin Winter, Leiter des Batterieforschungszentrums MEET in Münster, mochte in seinem informativen und unterhaltsamen Vortrag über Batterieforschung und Lithiumionenbatterien auf chemische Formeln verzichten.

Auch Nele Schumacher, eine der beiden Preisträger des VDI Förderpreises 2016 griff in ihrem Vortrag über ihre Masterarbeit tief in die chemische Formelkiste. Sie hat sich mit der Suche nach geeigneten Katalysatoren für die Zerlegung von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff mit Hilfe von Licht beschäftigt. Dieser Reaktion kommt eine besondere Bedeutung im Bereich der erneuerbaren Energien zu. Soll doch der Wasserstoff als Energieträger eingesetzt werden. Da die Reaktion nicht von allein abläuft, benötigt man dazu Katalysatoren, die sie in Gang setzen. Ein kniffliger Punkt in der Arbeit war, dass die Katalysatoren nicht mit UV-Licht, sondern mit sichtbarem Licht arbeiten sollten. Dazu eignen sich Cer- und anderer Seltene-Erd-Zirkonate. Einige dieser

Verbindungen hat Nele Schumacher mit Platin beschichtet und verschiedene Einflüsse auf die Beschichtung untersucht. Nele Schumacher hat ihre Masterarbeit im Fachbereich Chemieingenieurwesen der Fachhochschule Münster unter Anleitung von Prof. Dr. Andreas Weiper-Idelmann angefertigt.

Mit einem den Ingenieuren näherliegenden Thema hat sich Marco Tesch beschäftigt. Er ist der zweite Preisträger des VDI Förderpreises, den der Münsterländer Bezirksverein alljährlich an Absolventen der Fachhochschule Münster für gute und praxisorientierte Abschlussarbeiten vergibt. Marco Tesch entwickelte in seiner Bachelorarbeit im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Fachhochschule Münster ein System, mit dem aus Schaltplänen automatisch die Hardware

von SPS-Steuerungen konfiguriert werden kann. Zurzeit werden zum Beispiel bei Verpackungsmaschinen die Anforderungen der Kunden manuell angepasst. Diese Arbeitsweise ist jedoch recht fehleranfällig. Durch die neue Arbeitsweise werden die Möglichkeiten Fehler zu produzieren, reduziert und damit wird die Qualität im Prozess erheblich erhöht. Die wartungsfreundliche Software ist in Modulen aufgebaut, so dass die Funktionen jederzeit erweitert werden können. Es ist nun möglich, aus den Schaltplandaten automatisch die SPS-Konfiguration zu generieren. Marco Tesch führte seine Bachelorarbeit im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Falk Salewski durch.

Ingenieurmäßig traten auch die Schüler des Kardinal-von-Galen Gymnasiums aus Hilstrup auf, die ihre Formel 1-Rennwagen mitgebracht hatten. Der VDI unterstützt ihr Projekt Formel 1 in der Schule. Mit Begeisterung diskutierten die Schüler mit den Ingenieuren über ihr Projekt und überließen den Ingenieuren auch gern das Starten der Rennwagen auf der 16 Meter langen Bahn.

„Respekt vor den Facharbeiten dieser jungen Menschen“, kommentierte Dr. Andreas Hoffknecht, der Vorsitzende des Münsterländer Bezirksvereins, die Leistungen der Fachhochschulabsolventen und der Schüler des Formel

1-Projektes. Die Kooperationen sowohl mit Schulen – der Bezirksverein unterstützt neben dem Kardinal-von-Galen Gymnasium noch weitere Gymnasien in Münster und im Münsterland – als auch mit der Fachhochschule sind ein Teil des Netzwerkes, das den Bezirksverein charakterisiert, erläuterte Hoffknecht. Generationsübergreifend gibt es jetzt nicht nur Angebote für Ingenieure, sondern ab Ende April startet auch der VDI Club, in dem Kinder von 4 bis 10 Jahren spielerisch Technik erleben können.

Anhand des Netzwerkes und weiterer Beispiele aus dem Bezirksverein stellte Hoffknecht das neue Leitbild des VDI vor. „Auch die Strukturen im Verein spielen dabei eine wichtige Rolle“, ging Hoffknecht auf die Veränderungen im Vorstand ein. So hat Dr. Lothar Jandel sein Amt als stellvertretender Vorsitzender abgegeben. Andreas Hoffknecht bedankt sich bei Lothar Jandel für seine langjährige Mitarbeit im BV-Vorstand. Zu stellvertretenden Vor-

Strahlende Preisträger:

Nele Schumacher und Marco Tesch freuten sich über die VDI Förderpreise, die der Vorsitzende Dr. Andreas Hoffknecht (links) und Dr. Lothar Jandel, stellvertretender Vorsitzender (rechts), überreichten

Foto: BV-MST



SICHER. PRÄZISE. VERSCHRAUBEN.

HYTORC bietet für die Qualitätssicherung Schraubsysteme mit integrierter Schraubprozessbeurteilung für Standard- und sicherheitsrelevante Verschraubungen in der Windenergie. Darüber hinaus können Sie mit unserer Schraubtechnik arbeitssicher ohne Reaktionsarm, querkraftfrei und anlagenschonend verschrauben.



**WindEnergy
27.-30.09., Hamburg
Halle B7, Stand 232**

HYTORC | Barbarino & Kilp GmbH
Telefon: +49 (0)89/230 999-0
info@hytorc.de | www.hytorc.de

HYTORC®
BARBARINO & KILP GMBH

sitzenden wurde Dr. Almuth-Sigrun Jandel gewählt. Der langjährige Leiter der Veranstaltungen des Bezirksvereins, Dipl.-Ing. Carsten Kondermann, wahrte die Kontinuität und ließ sich für weitere drei Jahre im Amt bestätigen.

Mit dem neuen Jahr ist die Bezirksgruppe Rheine mit einer neuen Führung gestartet. Dipl.-Ing. Hans-Heinrich Schuldt hat sein Amt als Leiter der Bezirksgruppe an Dr. Volker Frey abgegeben. Er wird von Dipl.-Ing. Wolfgang Göbel und Dipl.-Ing. Manfred Hoppe unterstützt. Dipl.-Ing. Paul Möllers, Leiter des Arbeitskreises Technische Gebäudeausrüstung, übergibt die Leitung an Dipl.-Ing. Lars Eversmann. Ebenso hat Dipl.-Ing. Bernhard Teigelkamp sein Amt als Obmann der Ingenieurhilfe an Dr. Johannes Wiedemeier übergeben. Dr. Hoffknecht bedankt sich bei Hans-Heinrich Schuldt, Paul Möllers und Bernhard Teigelkamp für ihre langjährige Tätigkeit im Vorstand. Ebenso wurde Dr. Almuth-Sigrun Jandel als Redakteurin des Ingenieur forums verabschiedet.

Vor der Mitgliederversammlung setzte die Jubilarehrung einen eigenen Akzent. Bei Kaffee und Kuchen wurden 41 Jubilare für ihre



Mit viel Enthusiasmus erläuterten die Schüler des Kardinal-von-Galen Gymnasiums das Formel-1-Projekt und die Teilnehmer der VDI Mitgliederversammlung starteten mit Begeisterung die Rennwagen auf der 16 m langen Bahn. Foto: BV-MST

25-jährige, 15 für ihre 40-jährige, 10 für ihre 50-jährige und drei für ihre 65-jährige Mitgliedschaft im VDI geehrt. Der gute Zuspruch zur diesjährigen Mitgliederversammlung, die

Impulse, die von den Preisträgern und Schülern ausgehen, interessante Gespräche der Teilnehmer lassen den Bezirksverein gestärkt nach vorn schauen.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Mitarbeiterführung im Change

Auf dem VDI-Forum Industrie Konkret diskutierten Experten Herausforderungen und Folgen von Changeprozessen.

Nichts ist so sicher wie die Veränderung. Unternehmen fusionieren oder werden übernommen. Unternehmensziele, Produkte oder Märkte ändern sich, die Organisation wird umgekrempelt. Der Chef verlässt das Unternehmen. Oder es ändert sich die Altersstruktur, viele junge Leute übernehmen Führungspositionen. Die Anlässe für Veränderungen in der Berufswelt, aber auch im Privatleben, sind vielfältig. Oft werden sie negativ empfunden. Mit Veränderungen ist häufig die Angst verbunden, Bedeutung, Status oder Kontrolle zu verlieren. Die Menschen befürchten nicht mehr dazuzugehören, nicht mehr wertgeschätzt zu werden. Diesen Gefühlen unterworfen gelingt es ihnen nicht mehr, Veränderungen erfolgreich umzusetzen. Erwartungen werden auf einmal unerfüllbar, Vorwürfe werden an andere gestellt. Selbstvorwürfe und Minderwertigkeitsgefühle kommen auf oder Mitarbeiter verstricken sich in Loyalitäten.

„Für einen Changeprozess wird eine kontinuierliche Wandlungs- und Lernfähigkeit

und auch die Auseinandersetzung mit den psychischen und körperlichen Bedingtheiten der beteiligten Menschen gebraucht“, erläuterte die Ärztin Dr. Barbara Rogmans auf dem VDI-Forum Industrie Konkret, das der Münsterländer BV zusammen mit den Westfälischen Nachrichten und der Techniker Krankenkasse im März in Münster veranstaltete. Sich verändern heißt aber nicht automatisch, den erhofften Erfolg zu erzielen. „Für den Erfolg ist eine klare Ausrichtung auf verstehbare Ziele und eine achtsame, behutsame, wertschätzende und prozessorientierte Mitarbeiterführung notwendig“, so Rogmans. Nirgendwo zeigt sich gute Führung so deutlich wie im Changeprozess.

Jede Veränderung bedeutet aber auch einen Abschied vom Vorherigen. Dazu benötigen die Mitarbeiter Zeit. Sie müssen das Gute würdigen und Verluste anerkennen können. Zudem müssen sie eine Perspektive für die Zukunft sehen.

Um den Changeprozess erfolgreich zu durchlaufen, müssen die von den Verände-

rungen Betroffenen in den Prozess aktiv eingebunden und an ihm beteiligt werden. Wie dringend und notwendig die Veränderungen sind, sollte den Mitarbeitern auf breiter Basis deutlich dargestellt werden. Das Bild der Zukunft muss einfach kommuniziert werden und die Ziele spezifisch, messbar, akzeptiert, realistisch, terminiert formuliert werden (Zielformulierung nach SMART), empfiehlt Rogmans. Wird der Sinn der Veränderung dann erkannt, setzen die Mitarbeiter enorm viel Energie frei, um sie durchzusetzen.

Wichtig ist es, die Mitarbeiter emotional im Veränderungsprozess zu unterstützen. Rogmans beschreibt die verschiedenen emotionalen Zustände am Beispiel des Hauses der Veränderungen. Während des Changeprozesses durchlaufen Organisationen oder auch Einzelpersonen das Haus Raum für Raum. Dabei ist die Aufenthaltsdauer einzelner Mitarbeiter in den einzelnen Räumen individuell unterschiedlich und der Endpunkt nicht fixiert, so dass eventuell auch mal einer auf der Strecke bleibt.

Ausgangspunkt ist der Raum der Selbstzufriedenheit, aus dem sich keiner hinausbewegen möchte, weil es allem Anschein nach keinen Grund für Veränderungen gibt. In diesem Stadium ist es notwendig, die Mitarbeiter von der Notwendigkeit zur Veränderung durch Fakten, Zahlen, eine neue Strategie und Visionen zu überzeugen.

Das nächste Stadium ist der Raum der Ablehnung: „Nicht mein Problem, haben wir noch nie gemacht, die Kunden sind Schuld, etc.“ Hier müssen die Mitarbeiter am Prozess beteiligt werden. Sie müssen aufgefordert werden, eigene Ideen für Probleme zu finden. Es muss einen offenen Dialog über Bedenken und Ängste geben.

Im Raum der Verwirrung kommt die Frage auf, wie konnten wir in diese Sta-

dium hineingeraten. Lasst uns einen Berater hinzuziehen. Jetzt ist es möglich, dass die Mitarbeiter ihre Rolle und Verantwortung annehmen. Es können neue Zielvereinbarungen geschlossen werden. Die Mitarbeiter können motiviert werden, selbst zu beeinflussen, wie sie zum Ziel kommen. Man kann sie zu Experimenten ermutigen, das Arbeitsumfeld zu verbessern. Hat man den vierten Raum im Haus der Veränderungen,

den Raum der Erneuerung, erreicht, geht es wieder aufwärts. Es wird kommuniziert. Die Mitarbeiter zeigen wieder Flexibilität, Kreativität, Begeisterung und Energie. Jetzt sind sie offen, um zu verstehen, dass es immer Veränderungen geben wird und sie ständig zu Veränderungen motiviert werden. Einschränkung warnte Rogmans: „Erwarten Sie jedoch nicht, dass Sie immer alle Mitarbeiter mitnehmen können.“

AJA

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Betriebsbesuch bei Urenco

Ein Betriebsbesuch führte die Bezirksgruppe Rheine des VDI Münsterländer Bezirksverein e.V. mit 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmern am 28. April zur Fa. Urenco Gronau, um sich dort über den aktuellen Stand der An- und Abreicherung von Uranisotopen mittels der weltweit effizientesten Zentrifugen-Technologie zu informieren.

Die Urenco Deutschland GmbH in Gronau ist der einzige Betrieb in Deutschland, der Uranisotope kommerziell an- und abreichert. Er ist hier Teil einer international

verbundenen Kooperation unter dem Dach der Urenco Enrichment Company mit Produktionsstätten in Großbritannien, den Niederlanden und Deutschland und einer

neuen Produktionsstätte der Urenco USA. Die Produktionsstätte in Gronau arbeitet seit 1985 mit zuletzt einer Kapazität von 4100 t Trennarbeit (t UTA/a) als Maß für die in mehreren, in Kaskaden erfolgende Anreicherung des Uranisotops 235 bis auf 5 Gew.%. Hierbei nutzt die Zentrifugentechnologie den geringfügigen Massenunterschied der Uranisotope 235 und 238. Die Anreicherung erfolgt über eine, den Zentrifugen zugeführte gasförmige Uranverbindung, dem Uranhexafluorid. Der Umgang mit dieser chemisch aktiven Verbindung, die u.a. ein hohes Korrosionspotential aufweist und giftig ist, ist technisch sehr herausfordernd.



Providing Solutions is our Strength

Elektrische Prüftechnik | Spannungsoptimierung | Transformatoren, Drosseln, Leistungswiderstände

Mehr als 120 Erfahrung bilden die Basis zur Entwicklung kundenorientierter Produktlösungen. Ruhstrat entwickelt moderne Anlagen zum Schutz vor Spannungseinbrüchen und zur Spannungsstabilisierung. Wir sind Spezialisten für Transformatoren im Nieder- und Mittelspannungsbereich. Ruhstrat garantiert durch eigene Produktion und eigenen Schaltschrankbau eine durchgängig hohe Qualität aller elektrotechnischen Komponenten.

Unser Produktspektrum umfasst:

- Trockentransformatoren im Bereich Niederspannung bis 2 MVA
- Gießharztransformatoren bis 36 kV & 20 MVA
- AC/DC Drosseln bis 10 kV & 3000 A
- Spannungskonstanthalter bis 2 MVA
- Spannungsregler für Ortsnetze bis 630 kVA
- Stelltransformatoren bis 2 MVA
- Lastwiderstände bis 5 MW
- Kundenspezifische Lösungen in der elektrischen Prüftechnik



Sie möchten mehr Informationen zu Ruhstrat und unseren Produkten?

Unter www.ruhstrat.com stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten der Kontaktaufnahme zur Verfügung. Noch schneller geht es, wenn Sie den links angezeigten QR-Code mit Ihrem Smartphone/Tablet scannen.

Unser Vertriebsteam im Innen- und Außendienst berät Sie gerne zu allen Produktfragen.

Eisenmann Thermal Solutions GmbH & Co. KG · Leinetal / Auf der Mauer 1 · 37120 Bovenden · Tel.: +49 51 820 830 – 0 · E-Mail: info@ruhstrat.com



Ingenieure und Ingenieurinnen der Bezirksgruppe Rheine des VDI Münsterländer Bezirksvereins e.V. besichtigten die Fa. Urenco Deutschland GmbH in Gronau und diskutierten engagiert mit Fachleuten des Betriebs
Foto: BV-MST

Die Ingenieure der Rheiner Bezirksgruppe des VDI Münsterländer Bezirksvereins e.V. scheuten sich nicht, die technischen Vorkehrungen zum sicheren Umgang mit Uranhexafluorid engagiert zu diskutieren und sich einen Eindruck im Betrieb zu verschaffen. Hierbei standen der Leiter der Überwachung der Urenco Deutschland GmbH, Dr. Burkhard Kleibömer, der PR-Leiter Dr. Chris Breuer, sowie seine Mitarbeiterin Sabine Niehaus zusammen mit den ehemaligen Fachkollegen

Hans Homann und Alois Robert zur Verfügung und wichen keiner Frage aus.

Insgesamt gewannen die Besucher einen guten Eindruck von den umfangreichen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen und den immer noch innovativen technischen Maßnahmen der hier in Gronau besonders effizient arbeitenden Zentrifugentechnologie. Im Vergleich zu anderen, in den USA und Frankreich früher genutzten Anreicherungsverfahren, wie dem Diffusionsverfahren ist nur

weniger als ein fünfzigstel der elektrischen Betriebsenergie pro Einheit erforderlich.

Aufgrund der weltweit steigenden Nachfrage nach gering mit Uran 235 angereichertem Material für Kernbrennstoffe wird eine Wirtschaftlichkeit der Anlagen der Urenco bis ins nächste Jahrzehnt als gesichert angesehen, wengleich aktuell nach Fukushima und dem Stillstand vieler japanischer Kernkraftwerke eine Nachfragereduzierung eingetreten ist.

Neben den interessanten technischen Informationen war man erfreut über das sozialwirtschaftliche Engagement der Urenco Deutschland GmbH, die im Jahr 2015 als „Excellent Employer (ausgezeichneter Arbeitgeber)“ in einem Ranking durch den RWTÜV ausgezeichnet worden war. Zudem hat die Bundesregierung den Betrieb in einem Audit zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie als Musterbetrieb zertifiziert.

DR. ING. JOHANNES WIEDEMEIER, VDI

BEZIRKSVEREIN OSNABRÜCK EMSLAND

Regen-App für Cabriolet-Fahrer

Kreative Ingenieure tragen dazu bei, den Alltag sicherer und auch angenehmer zu machen. VDI und VDE Osnabrück Emsland zeichneten in der Vitischanze Nachwuchstalente für ihre Masterarbeiten und Bachelorarbeiten aus.

„Wir brauchen Ingenieure, die kreativ, teamorientiert und mit einem hohen Maß an Eigenständigkeit arbeiten“, so der allgemeine Tenor der Veranstaltung „Talk im Vititurm“ in der Vitischanze Osnabrück. Der VDI (Verein Deutscher Ingenieure) Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V. zeichnete auch in diesem Jahr zusammen mit dem Bezirksverein des VDE (Verband für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik) Osnabrück Emsland e.V. „Nachwuchstalente für ihre außerordentlichen Leistungen in den Abschlussarbeiten aus. Axel Ferber von der BASF Polyurethanes GmbH, der den Gastvortrag über moderne Kunststofftechnik im Alltag hielt, brachte den Zweck der Auszeichnung von herausragenden Abschlussarbeiten

auf den Punkt. „Gute Ingenieursarbeit ist die Voraussetzung für neue Produkte, die den Alltag für jeden in unserer Gesellschaft sicherer und angenehmer gestalten“.

Das trifft auf jeden Fall für die Abschlussarbeit von Sebastian Sbonnik zu. Der Masterabsolvent erarbeitete für die Volkswagen AG in Osnabrück eine Wetter-App für Cabriolet Fahrer, die spätestens eine halbe Stunde im Voraus vor schlechtem Wetter warnt. Wann und wie die App zur Verfügung gestellt wird, konnte Ansgar Pellenwessel als Vertreter des Bereichs Elektrik / Elektronik des VW-Werks in Osnabrück noch nicht sagen. „Praktisch ist das schon, vor allem wenn man auf der Autobahn fährt und nicht spontan bei einem Regenschauer anhalten kann“, erklärte er.

Die Ehrungen der VDI-Auszeichnungen übernahmen Frank Helmus, Professor für Verfahrenstechnik, Referent Axel Ferber und Oliver Rösch als Leiter der Verfahrenstechnik bei dem Stahlwerk Georgsmarienhütte GmbH.

Prof. Dr. Ulrich Krupp, in der Hochschule für den Bereich Werkstofftechnik verantwortlich, führte durchs Programm.

Der erste Preis des VDI ging an Jan Christoph Florian, der in seiner Masterarbeit das Thema von Ausscheidungen in der Stahlherstellung bei der Georgsmarienhütte GmbH genau betrachtete und dem es dadurch gelang wertvolle Impulse für eine neue Werkstoffentwicklung zu erschließen.

Für eine konkrete Analyse und Bewertung des heterogenen Druckluftnetzes in der Kunststofffertigung der BASF in Lemförde wurde die Bachelor-Arbeit von Jens Bockhorn vom VDI mit dem zweiten Platz prämiert. Im Vordergrund stand der Gedanke einer Effizienzsteigerung bei der Produktion.

Ein weiterer zweiter Förderpreis ging an Laura Götte mit ihrer Bachelorarbeit zum „Feststoffhandling“ eines großen Che-



mieunternehmens. Thema war der komplexe Umgang mit Feststoffschüttgütern, einschließlich aller Messtechniken an drei Standorten des Unternehmens.

Professor Dr. Eberhard Wißerodt als Vorsitzender des VDI-Bezirksvereins und Prof. Dr. Clemens Westerkamp als Vertreter des Bezirksverbandes des VDE wollen auch weiterhin an der Tradition festhalten, außerordentliche Arbeiten zu prämiieren und

den Austausch hoffnungsvoller Nachwuchskräfte zu fördern. „Für den Hochschulstandort Osnabrück sind talentierte Ingenieurs-Fachkräfte ein unschätzbare Gewinn für die Forschung am Wissenschaftstandort. Darüber hinaus sind sie als stetiger Multiplikationsfaktor für die Entwicklung der Unternehmen in der Region und als potenzielle Unternehmensgründer unentbehrlich“, sind beide sich einig.

Hoffnungsvoller Ingenieursnachwuchs und Hochschuldozenten unter sich: Jens Bockhorn, Laura Götte und Prof. Dr. Eberhard Wißerodt, VDI (hintere Reihe von links). Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp, Sebastian Sbonnik, und Jan Christoph Florian und Prof. Dr.- Ing. Clemens Westerkamp, VDE (vordere Reihe von links)

Foto: BV-Osnabrück Emsland

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.



Mitgliedschaft im VDI als Plattform für stetigen Austausch nutzen

Der Bezirksverband Osnabrück-Emsland ehrte langjährige Jubilare.



Ein Prosit auf erfolgreiche Nachwuchsarbeit beim VDI (von links): Heinrich B. Diekamp (50 Jahre VDI-Mitglied), Prof. Norbert Pipereit (40 Jahre VDI-Mitglied) und der Vorsitzendes des Bezirksverbandes Prof. Eberhard Wißerodt stießen auf erfolgreiche Zusammenarbeit an. Im Vorfeld wurden die Jubilare in einem festlichen Rahmen im ICO geehrt; Foto: BV_OS

„Jede Urkunde ist gefühlt 2 cm dick“, so der Vorsitzende des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) im Bezirksverband Osnabrück-Emsland, Prof. Dr. Eberhard Wißerodt auf der Jubilarehrung, die in diesem Jahr im Innovations Centrum Osnabrück an der Albert-Einstein-Straße stattfand.

Die Dicke der Urkunde für die 25-, 40- und 50jährigen Jubilare lässt sich bei Weitem nicht mit den Erfahrungen und Erlebnissen, mit denen die Ingenieure im VDI und im täglichen Berufsleben ihr eigenes Stück technische Entwicklungsgeschichte geschrieben und gelebt haben, vergleichen.

Mit dem Diplom-Ingenieur Heinrich B. Diekamp (50 Jahre Mitglied im VDI Osnabrück-Emsland) und Prof. Dipl.-Ing. Norbert Pipereit (40 Jahre Mitglied im VDI Osnabrück-Emsland) wurden dieses Mal zwei äußerst aktive Mitglieder geehrt. Prof. Pipereit ist Leiter des Arbeitskreises Fahrzeug- und Verkehrstechnik, den er 1990 mit ins Leben gerufen hat und den er immer noch sehr erfolgreich führt.

„Uns war es wichtig, dass vor allem junge Ingenieure die Möglichkeit haben, sich untereinander in der Wachstumsregion Osnabrück-Emsland auszutauschen. Leider ist heute die Zeit ein entscheidender Faktor geworden, so dass auch die Zeit für einen solchen Austausch immer knapper wird“, sagt Norbert Pipereit. Dabei sei es gerade heute, in einer Zeit der intensiven Vernetzung der Systeme sehr wichtig, sich abzustimmen und voneinander zu profitieren. „Früher“, erklärte Pipereit „musste man für eine Anstellung im Fahrzeugbau Maschinenbau studieren. Heute besteht die Technik eines Fahrzeuges zu einem großen Teil aus Elektronik. Die Anzahl der Studienfächer hat sich vervielfacht, es gibt für jede Entwicklungsrichtung spezialisierte Studiengänge. Da sei es erst recht wichtig, sich intensiv auszutauschen, um so am Ball zu bleiben.“

Als besonderes Highlight seines Engagements beim VDI bezeichnet Pipereit die Mitarbeit bei der Auswahl besonders guter Master- und Bachelorarbeiten, deren Verfasser

dann vom Verein prämiert werden. „Zunächst hat man nur die Abschlussarbeit vor sich, dann sieht man bei der Prämierung zum ersten Mal den Menschen dazu. Das ist für mich immer wieder ein besonderer Moment, insbesondere, wenn man feststellt, dass man sowohl fachlich als auch persönlich die richtige Wahl getroffen hat“, so Prof. Pipereit.

Heinrich B. Diekamp engagiert sich im Emsland insbesondere für die Kinder- und Jugendarbeit des VDI. „Wir müssen schon die Kleinsten für Technik begeistern und ihnen zeigen, dass es Fortschritt ohne Ingenieurwesen nicht gibt“, erklärt er. Für Diekamp ist es ein Privileg, dass er als Ingenieur und größtenteils Chefkonstrukteur im Bereich Baumaschinen die Welt bereisen und die technischen Veränderungen miterleben durfte. Das möchte er gerne weitergeben, als Berater für Existenzgründer, aber auch immer noch als Mitinitiator des VDINI-Clubs im Emsland, bei denen sich schon die Jüngsten mit technischen Projekten auseinan-

dersetzen. „Die erste Informationsveranstaltung wurde von 50 Kindern mit ihren Eltern besucht“, erinnert er sich heute. Gerade die jungen Ingenieure, die als Mütter und Väter tagtäglich im Kindergarten oder in der Schule mit Nachwuchs zu tun haben, sollten sich hier stark machen.

In der Existenzberatung bestärkt Diekamp junge Ingenieure mit Unternehmergeist in ihrem Bestreben, sich selbstständig zu machen. „Ein guter Unternehmer handelt immer noch anders als ein Manager. Denn er hat eine Verantwortung für sein „Unternehmen“ und seine Mitarbeiter und wird im besten Fall beides in den Mittelpunkt stellen, wenn wichtige Entscheidungen zu treffen sind“, hieß es.

Prof. Wißerodt, der die beiden Jubilare beglückwünschte, hob außerdem hervor, dass die Faszination Technik bei Jung und Alt vorhanden sei und nur der Förderung durch Organisationen, wie dem VDI bedürfe. Nur so, sei ein konstanter Ingenieursnachwuchs gesichert. Der VDI Osnabrück-Emsland ist hier auf Erfolgskurs – mittlerweile ist der auf 2000 Mitglieder gewachsen und die zahlreichen Arbeitskreise und Veranstaltungen werden gerne als Austauschplattform genutzt.

Auf der Jubilarehrung wurden 32 Mitglieder für 25jährige Zugehörigkeit geehrt. Zu den 40jährigen Jubilaren zählen: Dieter Aberle, Frank Bosse, Hermann Bünemann, Heinrich Eichholz, Wulf Grimm, Ernst Haase, Wolfgang Horstmann, Bernhard Koop, Wolfgang Lücker, Wiard E. Müntinga, Norbert Pipereit, Stefan Reker, Thomas Ringhoff, Manfred Sentko, Karl Wiese. Zu den 50jährigen Jubilaren zählen: Heinrich B. Diekamp, Gunter J.

Dierks, Hans Peter Meinke, Heribert Nasch, Richard Neumann, Manfred Söger, Wilhelm Steen, Gustav Strötzel und Rolf Christiani. Für

65 Jahre geehrt wurde Wilhelm Breiing. Der 75jährige Jubilar Kurt Otto Schade ist kurzfristig vor der Ehrung verstorben.

Nachruf
Wir trauern um

Ing. Fritz Oberhage

Mit Ing. Fritz Oberhage verliert der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V. seinen langjährigen Leiter des Seniorenkreises, Verantwortlichen für die Ingenieurhilfe und gewissenhaften Unterstützer. Seit 1953 war Fritz Oberhage Mitglied im VDI und im Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V. engagiert. Das Amt des Leiters des Seniorenkreises übte Fritz Oberhage seit 1981 aus. Er hatte es sich zur Aufgabe gemacht, Ingenieuren im Ruhestand eine Basis für einen Meinungs- und Erfahrungsaustausch zu bieten und ergänzend Exkursionen mit deren Partner zu organisieren. Seit 1991 war Fritz Oberhage außerdem Obmann der Ingenieurhilfe, um in Not geratene Ingenieure oder deren Angehörige zu unterstützen. In seiner langjährigen Tätigkeit für den Bezirksverein Osnabrück-Emsland hat sich Fritz Oberhage ein hohes Ansehen erworben.

In Dank und in Anerkennung seiner langjährigen erfolgreichen Tätigkeit im VDI Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V. wurde Fritz Oberhage die Ehrenmedaille des VDI verliehen.

Herr Oberhage war immer mit leidenschaftlichem Engagement und Zuverlässigkeit für den VDI tätig, bis sein Gesundheitszustand das nicht mehr zuließ. Der VDI Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V. hat mit Fritz Oberhage einen guten Freund verloren. Wir werden ihn in seiner stets freundlichen und liebenswerten Art in bleibender Erinnerung behalten.

**Vorsitzender des VDI
Bezirksverein Osnabrück-Emsland e.V.**
Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt

Intelligente Netzlösungen für Energieversorger von telent

- Smarte Netze, Netzmigration und -integration für Kritische Infrastrukturen
- Smart Grid über DMR-Netze
- Netzmanagementsysteme
- Cybersecurity
- Netzersatzanlagen
- Rund um die Uhr Service-Support

telent ist Ihr kompetenter Partner

euromicron
telent
service · commitment · value

telent GmbH - ein Unternehmen der euromicron Gruppe
Gerberstraße 34, 71522 Backnang
www.telent.de



Faszination live: Bei einem Rundgang durch das Volkswagenwerk Osnabrück durften die Schüler staunen, in welcher Vielfalt die Werkstofftechnik zur Anwendung kommt

Foto: BV-Osnabrück-Emsland

BEZIRKSVEREIN OSNABRÜCK EMSLAND

Faszination der Metalle entdecken: Schülerpraktikum an der Hochschule Osnabrück

Die Hochschule Osnabrück hat in den Osterferien vom 30. März bis zum 1. April in Zusammenarbeit mit dem VDI-Arbeitskreis Werkstofftechnik das bereits zur Tradition gewordene Schülerpraktikum „Faszination der Metalle“ durchgeführt.

Ohne dass wir uns dessen bewusst sind, bestimmen metallische Werkstoffe viele Bereiche des Alltags. Sei es das scharfe Messer in der Küche, die Autotür, die Turbinenschaufel im Kraftwerk oder das künstliche Hüftgelenk.

Woraus besteht Stahl? Wie analysiere und wie prüfe ich Werkstoffe, ob die notwendige Belastbarkeit erreicht wurde? Welche Berufsperspektive habe ich als Werkstoffingenieur?

Dieses sind einige der Fragen, die im Rahmen der Veranstaltung in den Laboren „Materialdesign und Werkstoffzuverlässigkeit“ sowie „Metallkunde und Werkstoffanalytik“ von Herrn Prof. U. Krupp und Frau Prof. I.M. Zylla sowie deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beantwortet wurden.

Zwölf Schülerinnen und Schüler von unterschiedlichen Osnabrücker Gymnasien der 11. / 12. Klassen haben sich angemeldet

und konnten in den drei Tagen einen guten Einblick in die spannende Welt der Metalle und dem Studiengang Werkstofftechnik bekommen.

So kam neben der Vermittlung von theoretischem Hintergrund die Praxis nicht zu kurz. Die Schüler konnten im Schweißlabor selbst Hand anlegen und Proben schweißen, die anschließend am Lichtmikroskop und Rasterelektronenmikroskop betrachtet wurden. Der Einfluss einer typischen Wärmebehandlung auf die mechanische Belastbarkeit von Materialien wurde ebenfalls mit speziellen Prüfmaschinen „erforscht“.

In einem Rundgang durch das Volkswagenwerk Osnabrück haben die Teilnehmer erfahren, in welcher Vielfalt die Werkstofftechnik zur Anwendung kommt.

So fiel auch die Bewertung durch die Schüler durchweg positiv aus: „Sehr schön wer es, in einen so großen Betrieb wie Volkswagen hineinschauen zu können und so viele Maschinen/Geräte an der Hochschule selbst bedienen zu dürfen“ oder „das Schweißen hat besonders Spaß gemacht“, waren die spontanen Reaktionen. Für die Werkstofftechniker an der Hochschule Osnabrück eine zusätzliche Motivation das Schülerpraktikum auch in den Herbstferien 2016 durchzuführen; denn für Werkstofftechnik-Fachleute besteht auf dem Arbeitsmarkt zunehmender Bedarf, so dass die Absolventinnen dieser Studienrichtung häufig schon vor ihrem Studienabschluss von Industrieunternehmen umworben werden.

BEZIRKSVEREIN OSNABRÜCK EMSLAND

Von der Idee bis auf das Feld

Betriebsbesichtigung des VDI Bezirksvereins Osnabrück Emsland zur Maschinenfabrik Bernard Krone in Spelle.

Für die Mitarbeiter der Maschinenfabrik ist es Alltag, für die Studenten und Ingenieure des VDI Bezirksvereins (BV) Osnabrück-Emsland war der 19. Februar ein besonderer Tag. Die Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH hat für den BV einen Einblick in den Produktionsablauf von gezogenen, getragenen und selbstfahrenden Erntemaschinen ermöglicht.

Das 1906 gegründete und seitdem in Spelle ansässige Familienunternehmen mit insgesamt über 4 500 Mitarbeitern ist einer der weltweit größten Hersteller von Maschinen für die Landtechnik. Neben der Maschinenfabrik gehört auch das Fahrzeugwerk Bernard KRONE GmbH mit Sitz im Emsländischen Werlte zur Krone Holding.

In Spelle hat sich Krone im Sektor der Landtechnik für die Fertigung von Maschinen für die Grünfütterernte spezialisiert. Hierzu zählen das Ernten von Grünfütter wie z.B. Gras und Roggen, die Aufbereitung sowie der Abtransport des Futters. Die vielfältigen Aufgaben von Ernte bis Abtransport werden durch Anbaugeräte für Schlepper wie Mähbalken und Schwader in unterschiedlichen Größenklassen realisiert. Das gemähte und getrocknete Futter kann zur Weiterverarbeitung in Ballen gepresst werden. Hierfür bietet Krone Rund- und Quaderballenpressen an. Besonders erwähnenswert ist hierbei die Presse „Ultima“. Mit diesem Modell bietet KRONE die weltweit erste Presse an, die während der Fahrt gleichzeitig pressen, wickeln und ablegen



Aufschlussreiche Exkursion: Der traditionsreiche Familienbetrieb Bernard Krone ist einer der weltweit größten Hersteller von Maschinen für die Landtechnik; Foto: BV-OE

kann. Neben dem selbstfahrenden Mähaufbereiter BIG M stellt der BIG X ein Highlight in der Produktübersicht dar. Mit über 1000 PS ist dies weltweit der leistungsstärkste Häcksler. Neben den Pressen bietet Krone als weitere, gezogene Maschinen Lade- und Abfahrwagen mit einem Ladevolumen von bis zu 56 m³ an. Die neueste Innovation aus dem Hause Krone ist die Premos 5000 – der erste Pellet-Vollernter, der ein handelsfähiges Endprodukt direkt in einem Arbeitsgang auf dem Feld erzeugt.

Die Teilnehmer der Exkursion wurden im Drive & Train Center von Hanna Busmann

und Markus Mösker in Empfang genommen. Diese haben nach einem geschichtlichen Rückblick das heutige Unternehmen vorgestellt. Mit bereits über 50 Jahren Betriebsan­gehörigkeit hat Josef Schütte den Studenten und Ingenieuren voller Stolz das heutige Betriebsgelände und Werk samt Produktionslinien vorgestellt und dabei als Zeitzeuge von der Entwicklung der Firma berichtet. Die 27m breite und 267m lange Produktionsstraße der Selbstfahrer BIG M und BIG X inkl. dem in Europa modernsten Prüfstand für Landmaschinen und Nutzfahrzeuge zählt unter

anderem zu den Produktionsstraßen. Hier wird jedes Fahrzeug am Ende der Linie auf Herz- und Nieren in einem vierstündigen Belastungstest überprüft. Zum Abschluss der Exkursion nahm Geschäftsführer Dr. Josef Horstmann die Teilnehmer im neuen Technologiezentrum in Empfang. Hier wurde zum gegenseitigen Austausch eingeladen und Fragen ausführlich beantwortet.

Die Teilnehmer möchten sich hiermit bei den Mitarbeitern und dem Geschäftsführer für die Vorbereitung und freundliche Führung durch das Werk bedanken.

EWN Sicherheit und Verantwortung. Für Jahrzehnte.

Wir sind ein bundeseigenes Unternehmen, das seit über 20 Jahren erfolgreich im Bereich des Rückbaus kern­technischer Anlagen tätig ist. Aufgrund unserer Erfahrungen sind wir sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene ein gefragter Partner, der sich an einer Vielzahl von Rückbauprojekten beteiligt.

Als Rückbauunternehmen für kerntechnische Anlagen sind wir Teil einer Wachstumsbranche mit Zukunft.



Qualifiziertem Fachpersonal sowie Absolventen bietet sich bei uns die Chance auf einen interessanten Arbeitsplatz mit spannenden und vielfältigen Einsatzfeldern sowie berufsorientierten Weiterbildungsmöglichkeiten. Auf unserer Homepage www.ewn-gmbh.de unter der Rubrik Stellenangebote/Ausbildung/Studium sind regelmäßig interessante Stellenausschreibungen zu finden. Darüber hinaus nehmen wir Initiativbewerbungen gerne entgegen.

Energiewerke Nord GmbH
Latzower Straße 1 · 17509 Rubenow
Personalabteilung 038354 4-8220
personalwesen@ewn-gmbh.de
www.ewn-gmbh.de

Neugierig geworden? Dann besuchen Sie uns doch in unserem Informationszentrum am Standort Lubmin (25 Autominuten von Greifswald)

Wir freuen uns auf Sie!





BUNTSTIFTE AL DENTE



Als wir am Morgen in die Redaktion kamen, um unser Stifte-Heft für den Wettbewerb fertigzustellen, staunten wir nicht schlecht: Jemand war eingebrochen und hatte sämtliche Buntstifte angeknabbert. Dabei weiß doch jedes Kind, dass Buntstifte giftig sein können. Wer unbedingt Stifte essen will, der backt sich besser selber welche.

DAS BRAUCHST DU:

- ▶ KLARSICHTFOLIE ▶ SCHÜSSEL
- ▶ MESSER ▶ PINSEL ▶ BACKPAPIER FÜR DEN TEIG:
- ▶ 125 g WEICHE BUTTER ▶ 120 g ZUCKER ▶ 1 PACKUNG VANILLE-ZUCKER ▶ 1 TL BACKPULVER ▶ 1 EI
- ▶ 250 g MEHL ▶ LEBENSMITTEL-FARBEN ▶ EIGELB ZUM EINPINSELN



1 Hände waschen! Mehl, Salz und Zucker in der Schüssel vermengen. Butter hinzugeben und kneten. Danach das Eigelb einkneten. So lange kneten, bis ein fester Teig entstanden ist.



2 1/3 von der Masse in vier gleiche Teile teilen und jedes mit einer anderen Lebensmittelfarbe einfärben. Gemeinsam mit dem ungefärbten Teig für 30 Minuten in den Kühlschrank stellen.



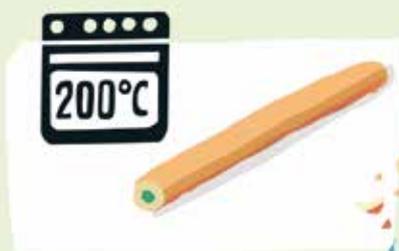
3 Aus jedem farbigen Teig ein langes Würstchen rollen. Dann jede Rolle in der Mitte durchschneiden. So erhältst du zwei Rollen von jeder Farbe.



4 Den ungefärbten Teig zwischen zwei Klarsichtfolien zu einem Rechteck ausrollen. Ein Würstchen auf einen Rand legen und einrollen. Mit dem Messer abschneiden, dann sind die anderen Würstchen dran.



5 Jeden Stift auf ein mit Backpapier ausgelegtes Blech legen. Nun das Eigelb mit einer Gabel verrühren und alle Stifte von oben mit einem Pinsel einstreichen. So bekommen die Stifte später eine schöne „Lackierung“.



6 Den Backofen vorheizen und die Stifte bei 200 °C Umluft auf der mittleren Stufe ca. 15 – 20 Minuten goldgelb backen.



7 Die Stifte auskühlen lassen und mit einem Messer an einer Seite anspitzen und am anderen Ende gerade schneiden. Dann kannst du malen und danach knabbern.

▶ QUELLE: VDIni-Club-Magazin

CHROMATOGRAPHIE



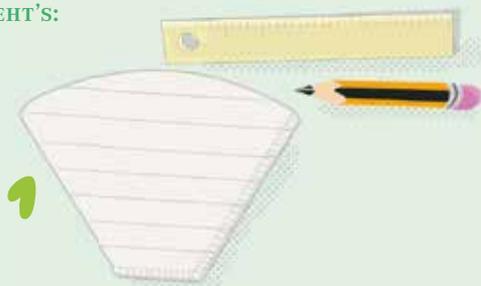
Filzstifte taugen prima, um ein Verfahren in der Chemie zu verdeutlichen: die **Chromatografie**. Dabei werden Stoffgemische in die unterschiedlichen Verteilungen ihrer Einzelbestandteile aufgetrennt.

DU BRAUCHST:

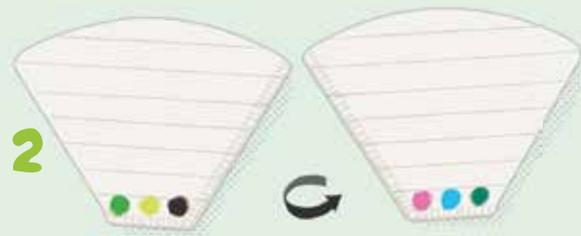
▷ WEIßES KAFFEEFILTERPAPIER ▷ TASSE MIT WASSER ▷ SECHS UNTERSCHIEDLICH FARBIGE FILZSTIFTE ▷ BLEISTIFT ▷ LINEAL



SO GEHT'S:



- 1 Zeichne mit dem Bleistift in 1-cm-Abständen waagerechte Linien auf das Filterpapier (auf beiden Seiten).
- 2 Male auf jeder Filterseite unten drei Punkte jeweils in einer anderen Farbe.



- 3 Fülle die Tasse halb mit Wasser und halte das geöffnete Filterpapier ins Wasser. Nur die untere Falz des Filters soll befeuchtet werden. ⚡ Warte und schau, was passiert.



WAS STECKT DAHINTER?

Die Farben im Filzstift sind eine Mischung aus verschiedenen Farben. Ihre Pigmente lösen sich unterschiedlich in Wasser auf und verbinden sich unterschiedlich gut mit dem Papier. Je besser beides klappt, umso weiter wandern die Pigmente über das Papier.

STIFTE SUCHEN EIN ZUHAUSE



Man kann gar nicht genug Stifte haben, oder? Damit sie immer griffbereit sind, brauchen sie Orte, wo sie sich wohlfühlen und entspannt unter ihresgleichen sein können. Hast du auch eine Idee?



☛ QUELLE: VDI-Club-Magazin

KINDERSACHBUCH

Köln Bonn Airport – Wie geht das?


**KÖLN BONN AIRPORT –
WIE GEHT DAS?**

MELLE SIEGFRIED.

21 CM X 28 CM, GEBUNDEN.

96 SEITEN MIT ZAHLREICHEN

FARBIGEN ABBILDUNGEN.

ISBN: 978-3-7616-2865-2.

16,95 EURO.

AB 8 JAHREN

Ankommen, Koffer abgeben, einsteigen, abheben. So einfach funktioniert das für jeden, der mit dem Flugzeug verreisen möchte. Stimmt! Einerseits! Andererseits: Bevor der Fluggast mit einer Boeing oder einem Airbus in Richtung Italien oder Spanien abhebt, geschehen in allen Ecken und Winkeln des Flughafens – überirdisch und unterirdisch, im Hangar und im Tower, in der Küche und im Cockpit – hochspannende Dinge. Piloten, Fluglotsen, Flugbegleiter, Feuerwehrleute, Mechaniker und sogar ein Schäfer: All diese Profis sorgen dafür, dass die Abläufe an einem Flughafen reibungslos funktionieren.

Dieses Buch aus der neuen Reihe „Bachems Wissenswelt“ nimmt Leser von acht bis zwölf Jahren mit in die packende Welt des Köln Bonn Airport. Es zeigt, warum ein Koffer auf seinem Weg zum Flugzeug fast nie die Orientierung verliert und entschlüsselt die geheimen Codes auf Bordkarten, Anzeige-

tafeln oder bei Funkgesprächen zwischen Piloten und Lotsen.

Zeitgemäße Illustrationen, anschauliche Fotos und Texte führen die jungen Leser an Orte, die für Passagiere normalerweise tabu sind: In den Tower zum Beispiel oder auf das Vorfeld, wo die Flugzeuge betankt und beladen werden. Und natürlich in das imposante Frachtzentrum des Köln Bonn Airport, in dem jede Nacht 600.000 Pakete aus aller Welt auf ausgeklügelte Weise sortiert, verladen und weiter verschickt werden.

Rubriken wie „Weltmeisterwissen“, „Kurioses“ und ein „Quiz für Airport-Champions“ sorgen zusätzlich für unterhaltsame und wissenswerte Aha-Erlebnisse.

Die Autorin

Melle Siegfried studierte Kommunikationswissenschaften in Essen. Mit ihren Erstlesebüchern „Ben und Lina im Kölner Zoo“, „Ben und Lina am Flughafen Köln/Bonn“ oder „Jona und Joni – Abenteuer in der Schule“ begeisterte die Kinderbuch-Autorin bereits junge Nachwuchsleser.

KINDERBUCH

Wer versteckt sich da? Traktor


WER VERSTECKT SICH DA? TRAKTOR.

FARBIG ILLUSTRiertes PAPPBILDERBUCH

MIT GUCKLÖCHERN. DORLING

KINDERSLEY VERLAG, 28 SEITEN,

5,95 EURO. ISBN 978-3-8310-2672-2.

AB 2 JAHREN.

BILD: DORLING KINDERSLEY

„Ich zieh die Wagen und den Pflug ... ich bin als Traktor stark genug!“ – Mit dem lustigen Gucklochbuch Wer versteckt sich da? Traktor können Kinder mit viel Spaß und Spannung jede Menge große und bunte Traktoren kennenlernen. Ob blau, gelb oder rot – hier tummeln sich allerhand beeindruckende Fahrzeuge, die es hinter jedem Guckloch zu entdecken gilt.

Da zunächst immer nur ein Element des Traktors, wie z.B. der Reifen oder eine Bagger-schaufel, gezeigt wird, ist die Überraschung nach dem Umklappen der nächsten Seite umso größer. Was könnte das wohl sein?

Mit den Pappbilderbüchern des DK Verlages können die Kleinsten bei jeder Menge Spaß und Spiel die kunterbunte Traktorwelt für sich entdecken. Jeweils auf einer Doppelseite sieht man einen kleinen Ausschnitt einer bekannten Tierart oder einer Sache in ihrer typischen Umgebung und ein kurzer Reim

dazu gibt bereits einen ersten Hinweis darauf, was es sein könnte. Mit der Frage „Wer versteckt sich da?“ wird das Kind schließlich aufgefordert, hinter dem Guckloch nachzusehen, was sich dort Spannendes verbirgt.

Die klaren, bunten Bilder und fröhlichen Reime animieren zum Mitraten und Nachmachen von Geräuschen oder Bewegungen und sorgen so für zusätzlichen Spaß. Wahrnehmung, Gedächtnis und Feinmotorik der Kinder werden dabei spielerisch geschult. Dank ihrer abgerundeten Ecken und der extrastabilen Pappe sind die Bücher nicht nur langlebig, sondern auch perfekt für kleine Kinderhände geeignet.

Ingenieur Forum

REDAKTIONSSCHLUSS:
1. August 2016
ANZEIGENSCHLUSS:
25. Juli 2016

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,
vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Gerd Krause (kra), Chefredakteur (V.i.S.P.)
Mediakonzept, Graf-Recke-Straße 41, 40239 Düsseldorf
Telefon: +49 211 - 936 715 83, Fax: +49 211 - 908 33 58
g.krause@mediakonzept-duesseldorf.de, www.mediakonzept.com

Mitarbeiter:

Annelie Zopp, Bergischer BV (ZP), Bochumer BV, Emscher-Lippe BV,
Uta Wingerath, Lenne BV (UW), Dr.-Ing. Almuth Jandel, Münsterländer BV,
Ulrike Starmann, BV Osnabrück-Emsland, Uta Wingerath, Westfälischer BV

Layout:

Weusthoff Noël kommunikation . design GbR, Hamburg/Köln, Ralf Reiche
Hansemannstraße 17-21, 50823 Köln, www.wnkd.de

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 Stadtlohn

Auflage:

15.000 tatsächlich verbreitete, 15.000 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.

THEMENVORSCHAU

Ingenieur forum 3/2016



Gebäudetechnik und Bautechnik

Digitalisierung in allen Gewerken: Neue Gebäude-
technik steigert Lebensqualität, Energieeffizienz und
Wirtschaftlichkeit.

- ▶ Energieeffizienz
- ▶ Heizung, Lüftung,
Klimatechnik
- ▶ Sicherheit, Brandschutz
- ▶ Bauen und Wohnen
- ▶ Lichttechnik

Besuchen Sie uns
an der WindEnergy
27. - 30. Sept., 2016
Stand B6.212, Hamburg

Heute trifft morgen.

Für die Energiewende ist die effiziente Verteilung der Energieströme ein kritischer Erfolgsfaktor. Die optimale Steuerung bedarf zeitnaher, präziser Informationen von allen Stellen im Netz. Für die dafür benötigten Datenleitungen bietet HUBER+SUHNER bewährte und neuentwickelte Lösungen: Von Antennenverbindungen im WiFi, LTE, UMTS Bereich oder Backbone-Anbindungen über Faseroptiklösungen, deren modularer «Plug&Play»-Ansatz kosteneffiziente Installation, Betrieb und Wartung garantiert – auch in Zukunft.

Erfahren Sie mehr an der WindEnergy Hamburg oder auf fiberopticroforenergy.com.

