VDI

INGENIEUR forum

AUSGABE 2/2017
H 45620

Erdkabel

Neue Tiefbautechniken versprechen wirtschaftliche Verlegung von Stromtrassen

Netzstabilisierung

Flexible Stromversorgung: Stahlwerke und Aluminiumhütten rüsten für die Energiewende auf

Photovoltaik

Solarzellen: Industrie und Forschung arbeiten an Effizienzsteigerung und Kostenreduktion

TITELTHEMA:

Energie und Umwelt

Die Energiewende verlangt nach einer umfassenden Strategie. Notwendig sind aufeinander abgestimmte Maßnahmen

Zuverlässigkeit

Neu: optimierte FAG-Pendelrollenlager mit erhöhter Gebrauchsdauer

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

SCHAEFFLER

Dauerthema Energiewende

Nach Willen der Bundesregierung sollen im Jahr 2025 etwa 40 bis 45 % des Stromverbrauchs aus Erneuerbaren Energien kommen. Doch die Energiewende stellt einen komplexen Zusammenhang aus Strom, Wärme und Mobilität dar, der zahlreiche Fragen aufwirft: Warum produzieren wir mit Sonne und Wind Überschüsse, obwohl es bisher keine Speichermöglichkeiten gibt? Was bedeutet es, dass sich der Netzausbau um Jahre verzögert und die vielversprechenden „Stromautobahnen" vom windreichen Norden in den industriellen Süden noch immer nur auf dem Papier stehen? Wer kommt für die Kosten der Netzsteuerung und des Netzausbaus auf, wie lassen sich die Energiewende-Kosten begrenzen? An Anstrengungen technischer Intelligenz fehlt es nicht. Das beginnt mit der technischen und naturwissenschaftlichen Nachwuchsarbeit in den Bezirksvereinen, zeigt sich an Auszeichnungen wie dem VDI Förderpreis und mündet in ausgeklügelte Ingenieurleistungen in Wissenschaft, Forschung und Industrie.
Wie Erdkabel möglichst kostengünstig verlegt werden, was Stahlhütten und Aluminiumwerke zur Energiewende beitragen können und wie ein neu entwickeltes Wasserrad Strom an Standorten erzeugen kann, an denen dies bisher technisch kaum möglich war, sind nur einige der Themen dieser Ausgabe. Auch Solarzellen mit annähernd 22 % Wirkungsgrad und solarthermische Komponenten um Wasserstoff direkt herzustellen, versprechen ihren Teil zum Gelingen der Energiewende beizutragen.

Herzlichst

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

TECHNIKFORUM

Energiemanagement: Netzleitwarte der Zukunft 4
Forschung: Energie nutzen, wenn sie verfügbar ist 6
Flexible Stromversorgung: Aluminiumproduktion mit regenerativen Energien 8
Reversible Elektrolyse: Grüner Wasserstoff für Stahlwerke 10
Erdkabel: Bundesfernstraßen zur Strom- und Datenübertragung 12
Erdkabel: Grabenlose Erdkabelverlegung mit Bohrtechnik 14
Wasserkraft: Wasserrad mit drehbaren Schaufeln 16
Windenergie offshore: Fliegende Winddrachen 18
Windenergie: Neuer Materialscanner prüft Rotorblätter auf Defekte 20
Energieforschung: Größte künstliche Sonne der Welt 22
Intelligente Anlagennutzung: Schnelle Entwicklung von Silizium-Solarzellen 24
Solarforschung: Weltrekord mit multikristalinem Silicium 26
Energiespeicher: Mit Schwefel Sonnenenergie speichern 28
Photovoltaik: Drohnen inspizieren Solardächer 30
Umwelt: Abwasser effektiv reinigen 44
Fachbuch: Elektrosicherheit in der Praxis 45
Trinkwasser: Bionische Textilstruktur gewinnt Wasser aus Nebel 46
Energieautark: Klärwerk als Kraftwerk 48
Prozesswärme: Solarenergie unterstützt Industrieprozesse 49

BV FORUM

Aus den Bezirksvereinen 31
Veranstaltungskalender 37

INDUSTRIEFORUM

Korrosion an Windenergieanlagen 50
Neues Verfahren für Gummibeschichtung von Metallbändern schont die Umwelt 50
Walzengießerei Coswig denkt Guss weiter 52
Windturbinengenerator: Höhere Wirkungsgrade dank SST Litzen 53
Rendsburg Port: Schwerlast-Profi mit Spielraum 54
BMBF: Industrie 4.0 unter realen Bedingungen testen 55
Messtechnik: Dehnungsmessung 4.0 mit dem EMS –Elongation Measurement System 56
Sicherheitstechnik: Umwelt und Investment schützen mit intelligenten Technologien 57
Erhöhte Zuverlässigkeit von Pitchsystemen ermöglicht Kostensenkungen bei der Energiegewinnung 58
Maschinenelemente: Großwälzlager für die Windenergienutzung 59
Fehlerfreies Verschrauben: Kosten senken im Handumdrehen 60
Mit dem Internet der Dinge zur Smart Energy 60
TE-Messungen: Besserer Schutz vor Stromausfällen – sogar im laufenden Betrieb 61
Husum Wind: EEG-Reform läutet Paradigmenwechsel ein 62
Kabelbrüche bei Windenergieanlagen 63

JUNGFORSCHERFORUM

JUNGFORSCHERFORUM 64

LITERATURFORUM

LITERATURFORUM 66
Vorschau/Impressum 67

Autopilot für Übertragungsnetzbetreiber: Siemens und Partner aus Forschung und Wissenschaft eröffnen an der Technischer Universität Ilmenau eine dynamische Netzleitwarte als weltweit erste ihrer Art.

ENERGIEMANAGEMENT

Netzleitwarte der Zukunft

Eine dynamische Netzleitwarte als weltweit erste ihrer Art hat Siemens mit Partnern an der TU Ilmenau eingerichtet. Dabei wurde die Netzleitwarte mit einem Netzmodell an der Universität Magdeburg informationstechnisch verbunden. Das Netzmodell schickt seine Messdaten an die Netzleitwarte in Ilmenau, wo sie in Echtzeit ausgewertet werden, um auf Basis der Ergebnisse das Magdeburger Modell dynamisch zu führen.

Die Eröffnung in Illmenau fand im Rahmen des staatlich geförderten DynaGridCenter statt, einem Projekt zur Erforschung der nächsten Generation von Netzleitwarten und Stationsleittechnik. Die neuen Leitwarten sollen dazu beitragen, dass sich die zunehmende Netzdynamik auch in Zukunft beherrschen und die Netzstabilität aufrechterhalten lassen.

Ein vorrangiges Ziel sei es gewesen, quasi einen Autopiloten für das Übertragungsnetz zu entwickeln. Wie beim Flugzeug hat der Autopilot zwei Kernaufgaben, wie Prof. Dr. Rainer Krebs, Abteilungsleiter Schutz- und leittechnische Systemstudien in der Siemens-Division Energy Management erläutert: Erstens das System selbsttätig so zu regeln, dass analog zum Flug der Netzbetrieb jederzeit möglichst ruhig und stabil bleibt. Zweitens das frühzeitige Erkennen von Hindernissen oder Störungen, damit diese umfahren oder vermieden werden. „Damit erkennt der Operator in der dynamischen Netzleitwarte die Dynamik im Netz – und wir geben ihm Maßnahmen an die Hand, damit er das tun kann, was heute nicht möglich ist: Auf verifizierte dynamische Netzzustände gezielt zu reagieren“, sagt Krebs.

Das Forschungskonsortium bestehend aus Siemens, den Universitäten Magdeburg, Ilmenau und Bochum sowie den Fraunhofer-Instituten Magdeburg und Ilmenau sieht die dynamische Netzleitwarte als eine Antwort auf eine künftig immer schwieriger zu beherrschende Dynamik im Übertragungsnetz. Schon heute haben sich die Anforderungen stark verändert. Große Kernkraftwerke und Kohlekraftwerke gehen vom Netz. Neue Stromerzeugungsschwerpunkte sind die großen Windparks in der Nordsee. Zudem wird landesweit Strom aus Windenergieanlagen und unzähligen Photovoltaikanlagen dezentral und fluktuierend auf allen Spannungsebenen eingespeist, wie Siemens begründet.

Damit der Strom auch unter den erschwerten Bedingungen der steigenden Netzdynamik, längeren Übertragungswegen

Foto: Siemens

und größerer Prognoseunschärfe der erneuerbaren Energiequellen noch dort ankommt, wo er gebraucht wird und keine Umwege nimmt, haben die Experten die dynamische Netzleitwarte entwickelt und in Ilmenau prototypisch aufgebaut. Berücksichtigt werden dabei auch die geplanten Hochspannungsgleichstromübertragungsstrecken im Drehstromnetz, die zur Netzstabilisierung beitragen können, wenn die Regelalgorithmen einer intelligenten HGÜ-Leittechnik (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, HGÜ) mit in den Betrieb einer dynamischen Netzleitwarte einbezogen werden. So werden in Ilmenau in einer Echtzeitsimulation komplexe Energiesysteme modelliert und Betriebszustände, wie sie künftig zu erwarten sind, analysiert. Dabei müssen die anfallenden Daten so aufbereitet werden, dass ein einzelner Mensch diese erfassen und sofort handeln kann. Zwar läuft bereits heute in den Netzleitwarten vieles automatisiert ab, die Entscheidungshoheit liegt aber immer noch beim Leitwartenpersonal, sagt Siemens.

Diese vor allem visuelle Aufbereitung der Daten sei auch deswegen eine Herausforderung, weil die dynamische Netzleitwarte nicht mehr nur konventionelle Messwerte erhalten und auswerten werde. Es gehe künftig auch um die Integration zeitsynchroner, hochpräziser Messgeräte, die außer Spannung, Strom und Frequenz auch Phasenwinkel messen können. Damit sei nicht nur ein wesentlich genaueres und dynamischeres Netzabbild im Millisekundentakt möglich, sondern auch wesentlich präzisere Handlungsempfehlungen an das Wartenpersonal. Schon heute müssen die Leitwarten immer häufiger ins Netz eingreifen, um Spannungen, Ströme und Netzfrequenz innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten, wie Siemens berichtet. In Magdeburg und Ilmenau werde daran gearbeitet, dass dynamische Netzleitwarten schon bald die herkömmlichen Leitwarten im Übertragungsnetz ersetzen könnten, um die zunehmende Netzdynamik auch in Zukunft beherrschen zu können. QUELLE: SIEMENS

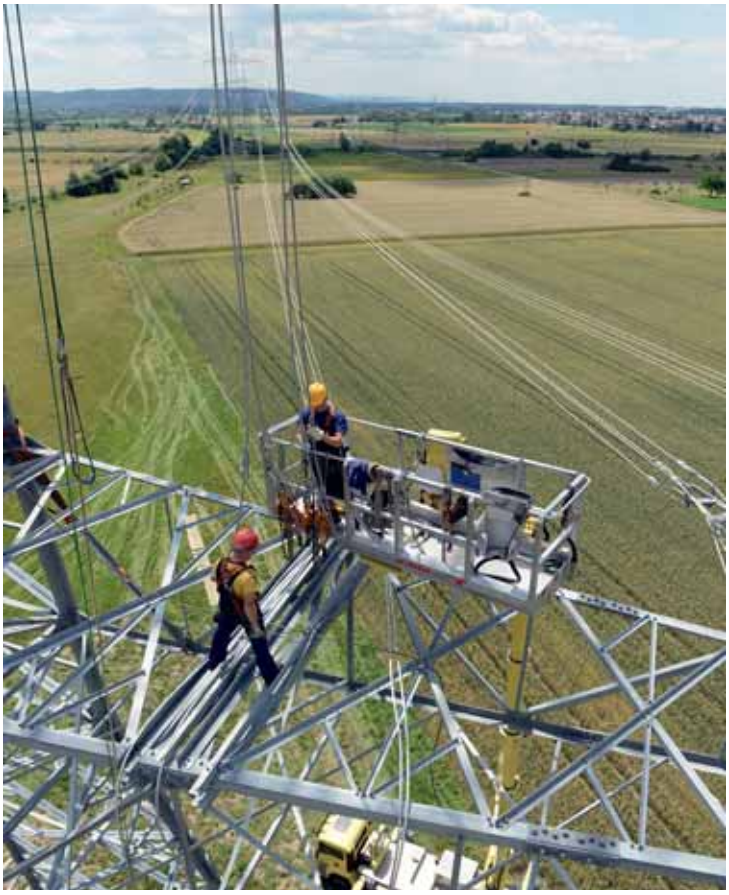


Foto: TransnetBW

Die Energiewende erfordert mehr, als den Umbau des Stromnetzes. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Kopernikus" untersuchen Experten, wie Unternehmen ihre Prozesse und Betriebsorganisation so gestalten können, dass sich der Energieverbrauch flexibel an das volatile Energieangebot anpasst.

SYNERGIE: FORSCHUNGSPROJEKT FÜR DIE ENERGIEWENDE

Energie nutzen, wenn sie verfügbar ist

Die Industrie maßgeblich mit Strom aus erneuerbaren Energien zu versorgen und damit die Energiewende durchzusetzen – das ist das Ziel des im vergangenen Jahr gestarteten Forschungsprojekts SynErgie. Dafür entwickelt das Fraunhofer IPA eine IT-Plattform, mit der Unternehmen und Energieanbieter Informationen bereitstellen und sich austauschen können.

Energie aus erneuerbaren Ressourcen ist nicht immer beliebig verfügbar. Je nach Jahreszeit und Witterung produzieren Solar-, Wind- oder Wasserkraftanlagen unterschiedlich viel Strom. Um mit dieser volatilen Energieversorgung zu produzieren, muss die deutsche Industrie ihre Prozesse anpassen. Dabei unterstützen will sie das vom Projektträger Jülich (PtJ) betreute Forschungsvorhaben SynErgie. Hier sucht das Fraunhofer IPA mit weiteren Partnern aus Forschung und Industrie unter der Leitung des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt und des Instituts für und Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart nach Lösungen. „Unser Ziel ist, dass die Unternehmen die Energie dann nutzen, wenn sie verfügbar ist. Dafür wollen wir ihnen Strategien und Werkzeuge an die Hand geben", erklärt Professor Alexander Sauer, der das Projekt seitens des IPA und des EEP leitet.

Energieverbrauch der Industrie muss flexibler werden

Im Projekt untersuchen die Experten, wie Unternehmen ihre Prozesse und Betriebsorganisation so gestalten können, dass sich der Energieverbrauch flexibel an das volatile Energieangebot anpasst. Dabei sollen wichtige Randbedingungen wie Liefertermine oder vertretbare Arbeitszeiten stets berücksichtigt werden. Die IPA-Experten konzentrieren sich dabei vor allem auf die energetische Flexibilisierung in der Automobilindustrie. Neben den Schlüsselproduktionsprozessen werden auch Supportprozesse beleuchtet, darunter die Druckluftversorgung oder die Datenverarbeitung. Ein wichtiger Schwerpunkt ist hierbei die Informations- und Kommunikationstechnik. „Wir entwickeln eine Energiesynchronisationsplattform, die Unternehmen hilft, ihre Produktion mit dem Energiebestand in Einklang zu bringen", informiert IPA-Wissenschaftler Dennis Bauer. So ist angedacht, dass Energieanbieter über eine cloudbasierte IT-Anwendung preisgeben, wieviel Energie aktuell zur Verfügung steht. Unternehmen können daraufhin planen, welche Arbeitsschritte sie sofort durchführen und welche hinten angestellt werden können. Sicherheit und eine echtzeitnahe Datensynchronisation seien dabei wichtige Voraussetzungen, weiß Bauer. Bei dieser Aufgabenstellung profitieren die Wissenschaftler von ihrem Know-how aus dem Leuchtturmprojekt „Virtual Fort Knox". Die am IPA entwickelte IT-Plattform ermögliche es Unternehmen, auf beliebige IT-Services in einer Cloud zuzugreifen und damit ihre Produktion zu optimieren.

SynErgie ist eines von vier Teilprojekten des Forschungsvorhabens „Kopernikus", das bis 2019 von der Bundesregierung mit ca. 120 Mio. € gefördert wird. Ziel ist, die Energiewende in Deutschland zu meistern. Dabei adressiert SynErgie die Industrieprozesse, andere Schwerpunkte von Kopernikus sind Netzstrukturen oder Energiespeicherung. SynErgie ist bis 2019 mit ca. 30 Mio. € gefördert. Anschließend sind zwei weitere Förderphasen für die Dauer von insgesamt sieben Jahren in Aussicht gestellt. QUELLE: FH IPA

Bei Windkraft haben wir den Dreh raus.

Aus Tradition zukunftsorientiert: Seit 1855 dreht sich bei uns von thyssenkrupp Bearings 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!

www.thyssenkrupp-rotheerde.com

engineering.tomorrow.together.

thyssenkrupp

FLEXIBLE STROMVERSORGUNG: ALUMINIUMELEKTROLYSE 4.0

Aluminiumproduktion mit regenerativen Energien

Mit einer in der Leistung steuerbaren Aluminiumelektrolyse ließen sich Aluminiumöfen flexibel mit Strom versorgen. Dadurch könnten Aluminiumhersteller auf Angebotsengpässe oder -überschüsse aus der Stromerzeugung mit Sonne und Wind flexibel reagieren. Das Forschungsprojekt der Bergischen Universität Wuppertal und Trimet Aluminium wird mit knapp 1 Mio. € gefördert.

Foto: Trimet Aluminium SE

Trimet Aluminium konzipierte eine in der Leistung steuerbare Aluminiumelektrolyse. Mit dem neuen Konzept wird es möglich, die Aluminiumöfen flexibel mit Strom zu versorgen. Im Bild die Elektrolysehalle am Trimet Standort Essen.

Im Zuge der Energiewende soll auch die Industrie vermehrt auf regenerative Energien setzen. „Ein wesentliches Problem etwa bei Solar- oder Windkraftanlagen besteht jedoch in der Fluktuation der Stromerzeugung durch Wetterabhängigkeit“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Dietmar Tutsch vom Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/ Informatik an der Bergischen Universität Wuppertal. Ein optimaler Beitrag zur Lösung dieses Problems wäre, die industrielle Nachfrage nach Strom zu flexibilisieren. Wie dies bei der Aluminiumproduktion funktionieren kann, untersucht Prof. Tutsch nun gemeinsam mit den Lehrstühlen für Werkstofftechnik (Prof. Dr.-Ing. Friederike Deuerler) und Strömungsmechanik (Prof. Dr.-Ing. Uwe Janoske). Das Forschungsvorhaben der Wuppertaler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird mit knapp einer Million Euro vom Land Nordrhein-Westfalen unter Einsatz von Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert. Projektpartner ist der Essener Aluminiumhersteller Trimet Aluminium.

Aluminiumelektrolyse 4.0

Die Forscher der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik sowie der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik entwickeln im Rahmen von „Aluminiumelektrolyse 4.0“ innovative Konzepte zur Adaption der Aluminiumproduktion an die neuen Gegebenheiten durch regenerative Energien. Als Basis hierzu konzipierte die Trimet Aluminium SE eine in der Leistung steuerbare Aluminiumelektrolyse, die inzwischen im Demonstrationsmaßstab realisiert ist. „Mit diesem Konzept wird es möglich, die Aluminiumöfen flexibel mit Strom zu versorgen und so auf Angebotsengpässe oder -überschüsse zu reagieren“, sagt Projektleiter Prof. Dietmar Tutsch.

NRW-Umweltminister Johannes Remmel ist voll des Lobes: „Mit diesem vorbildlichen Projekt hat Trimet gezeigt, dass die energieintensive Industrie ein wichtiger Partner der Energiewende ist. Durch gezieltes Lastmanagement leistet sie einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung bei fluktuierender Einspeisung und zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende.“ Das Projekt wurde in die Leistungsschau „Klima-Expo.NRW“ aufgenommen, einer Initiative der NRW-Landesregierung.

Mit dem Forschungsvorhaben wollen die Projektpartner zusätzliche innovative Konzepte entwickeln, die die Prozessqualität eines flexibilisierten Betriebs deutlich steigern und durch Verbesserung der betrieblichen Energieeffizienz den deutschlandweiten CO_2-Ausstoß der flexiblen Aluminiumproduktion perspektivisch um jährlich ca. 160 000 t mindern. Hinzu kommt die Minderung der Kraftwerksemissionen in Deutschland durch den flexiblen Hüttenbetrieb um weitere 160 000 bis 320 000 t CO_2 pro Jahr. „Hierfür ist allerdings der Umgang mit großen Prozess- und Betriebsdatenmengen (Big- Data-Problematik) erforderlich. Zentrale Arbeitspakete sind dabei optimiertes Kathodendesign, das Abwärme-Management an der Ofenoberseite, die detaillierte Überwachung und Steuerung der Anodenstromverteilung, die Regelung der Badchemie sowie eine ganzheitliche Prozessoptimierung unter Einbettung aller Teilprozesse in eine prozessübergreifende, intelligente Regelung des Gesamtsystems“, so Tutsch.

Die Bergische Universität Wuppertal arbeitet in diesem Zusammenhang an drei Schwerpunkten: Verwendung von Big-Data-Methoden und Industrie 4.0 zur Regelung des Gesamtsystems (Lehrstuhl für Automatierungstechnik/ Informatik, Prof. Tutsch), Modellierung der Strömungen im Elektrolyseofen (Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Prof. Janoske) sowie Anpassung der Kathodenwerkstoffe an den flexiblen Betrieb und den dadurch hervorgerufenen veränderten Verschleiß (Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Prof. Deuerler).

QUELLE: UNI WUPPERTAL, TRIMET

SENKEN SIE IHRE STROMERZEUGUNGSKOSTEN.

SETZEN SIE MOOG PITCHSYSTEME EIN.

Wussten Sie, dass Pitchsysteme zu den Hauptkomponenten zählen, die Turbinenausfälle und Stillstandszeiten verursachen?
Pitchsysteme von Moog zeichnen sich durch höchste Zuverlässigkeit und geringen Wartungsbedarf aus, Stillstandszeiten von Turbinen werden signifikant reduziert. Die Folge: Windturbinen erzeugen erheblich mehr Energie zu geringeren Kosten.

Erfahren Sie in unserem White Paper mehr über Zuverlässigkeit und Senkung der Stromerzeugungskosten durch unser fortschrittliches Design: moogwind.com/432

YOUR PARTNER IN PITCH CONTROL

MOOG

©2017 Moog Inc. All rights reserved.

REVERSIBLE ELEKTROLYSE

Grüner Wasserstoff für Stahlwerke

Sunfire und sieben Partner integrieren reversible Elektrolyse in Prozesse der Salzgitter Flachstahl GmbH. Im Elektrolysemodus liegt der Wirkungsgrad bei 80 %. Im Brennstoffzellen-Modus hingegen erzeugt die Technologie Wärme zur Zuführung ins Stahlwerk und Strom zur Netzstabilisierung.

Industrielle Abwärme verpufft oft ungenutzt, obwohl die Potenziale enorm sind. Das Horizon 2020-Projekt GrInHy (Green Industrial Hydrogen) will dies durch die Integration einer reversiblen Elektrolyse in die Industrieprozesse eines Stahlwerks ändern. Unter Einbeziehung regenerativer Energien wird effizient und kostengünstig grüner Wasserstoff produziert. Ein Teil der Abwärme wird für die Wasserdampf-Elektrolyse verwendet – dadurch steigt der Wirkungsgrad auf 80 %. Die Vermeidung von CO2-Emissionen soll auch den Weg der EU-Kommission zu einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen Wirtschaft unterstützen.

Das Vorhaben „Green Industrial Hydrogen via reversible high-temperature electrolysis“ wird von acht Partnern aus Deutschland, Italien, Spanien, Finnland und Tschechien realisiert und bei der Salzgitter Flachstahl GmbH umgesetzt. Federführend entwickelt Sunfire die Hochtemperatur-Elektrolyse (HTE) als Kerntechnologie des Projekts. Das modulare System soll eine Eingangsleistung von 150 kW haben und bis zu mehreren Megawatt skalierbar sein. Die Anlage ist reversibel verwendbar, dient also nicht nur als Elektrolyse zur Gewinnung von grünem Wasserstoff, sondern auch als Brennstoffzelle zur Netzstabilisierung.

Im Elektrolyse-Modus wird grüner Wasserstoff auf Basis von Strom für die Stahlproduktion erzeugt. Die Spaltung des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff erfolgt auf Basis von gasförmigem Wasser, also Wasserdampf. Das ermöglicht die Verwendung von Abwärme in Form von Dampf direkt aus der Stahlproduktion. Die Hochtemperatur-Elektrolyse erreicht so eine elektrische Effizienz von 80 %. Im Brennstoffzellen-Modus hingegen erzeugt die Technologie Wärme zur Zuführung ins Stahlwerk und Strom zur Netzstabilisierung. Als Brennstoff dienen dann äußerst flexibel entweder Wasserstoff oder Erdgas.

Foto: Stahl-Zentrum

CO_2-arme Stahlerzeugung: Der mit Hilfe des HTE produzierte Wasserstoff könnte zur teilweisen Substitution von Kohlenstoff als Reduktionsmittel im Hochofen dienen oder bei bestehenden Glühprozessen eingesetzt werden.

Wasserstoff wird im Stahlwerk in Salzgitter beispielsweise zur Erzeugung einer Schutzgas-Atmosphäre, d.h. zum Ausschluss von Sauerstoff, verwendet. Dies verhindert die Oxidation des Stahls während des Glühprozesses und verbessert bei Einsatz von grünem Wasserstoff die Umweltbilanz des Endproduktes (Product Carbon Footprint). Neben dem Einsatz bei bestehenden Glühprozessen könnte der mit Hilfe des HTE produzierte Wasserstoff auch zur teilweisen Substitution von Kohlenstoff als Reduktionsmittel im Hochofen dienen. Im Verbund mit dem integrierten Hüttenwerk des Salzgitter-Konzerns bietet sich zudem die Möglichkeit, energieeffizient Abwärmepotenziale zu nutzen, um hohe elektrische Wirkungsgrade bei der H2-Herstellung zu erzielen. Wegen der langfristig gesteigerten Verfügbarkeit von Windkraftstrom aus Norddeutschland liegt dessen Einsatz in Niedersachsen nahe, betont Salzgitter.

42,7 Mio.t Rohstahl wurden in Deutschland 2015 produziert. Damit ist die Stahlbranche zwar ein bedeutender Wirtschaftsfaktor, aber gleichzeitig auch für einen beträchtlichen Teil der bundesweiten CO2-Emissionen verantwortlich. Im Jahr 2014 waren es 51,4 Mio. t das entspricht 6,4 %. Seit 1990 haben die Stahlproduzenten ihren CO2-Ausstoß durch Verbesserungen in Energie-. Ressourcen- und Prozesseffizienz um 19 % gesenkt. Angesichts des ab 2020 verschärften CO2-Zertifikate-Handels ist jede weitere Reduktion sinnvoll, um die Stahlproduktion auch mittelfristig in Deutschland halten und die branchenspezifischen Klimaschutzziele der EU bis 2050 erreichen zu können.

Die reversible Elektrolyse wird aber nicht nur für den Einsatz in Stahlwerken entwickelt, sondern ebenfalls für andere Anwendungsfelder. In der Solarindustrie bei der Silizium-Produktion dient der Wasserstoff als Reaktionsgas mit Trichlorsilan. Im Chemiesektor gilt Wasserstoff in vielen Prozessen als wichtigstes Molekül, etwa bei der Produktion von Ammoniak, Methanol oder Produkten auf Basis von Petroleum. Wird Floatglas produziert, hat Wasserstoff die Aufgabe, eine sichere Atmosphäre zu erzeugen. Im Stromsektor wird Wasserstoff zur Kühlung großer Generatoren benötigt. QUELLE: SUNFIRE, SALZGITTER AG

Our expert polymer technologies create maximum business value through improved longevity, productivity and cost effectiveness, optimizing comfort, health and safety, to ensure operators and machines have never felt better.
trelleborg.com

TRELLEBORG ANTIVIBRATION SOLUTIONS

INFRASTRUKTUR FÜR ENERGIEWENDE UND ELEKTROMOBILITÄT

Neue Kabelverlegetechnik baut Bundesfernstraßen zur Strom- und Datenübertragung aus

Mit einem neuen Verfahren lassen sich Stromtrassen und Datenleitungen wirtschaftlich in schmalen Trassen entlang Autobahnen und vorhandener Infrastruktur verlegen. Die Innovation der AGS Verfahrenstechnik schaffte es in die Nominierung zum renommierten Hermes Award der Hannover Messe.

Foto: AGS

In Kooperation mit der Stadtwerke Stade GmbH wurde die bundesweit erste Pilot- und Teststrecke auf Basis der AGS-Verfahrenstechnik erfolgreich umgesetzt.

„AGS folgt dem Gebot der Infrastrukturbündelung und dem Gebot der Nachhaltigkeit gleichermaßen und begünstigt die Vereinigung bestehender Bundesfernstraßentrassen mit zukünftiger Strom- und Datenübertragung und den Ausbau der Infrastruktur für Elektromobilität", betont Dr. Rolf Hamann, Geschäftsführer der AGS-Verfahrenstechnik GmbH aus Stade.

Die Innovation AGS, das Kürzel steht für das sogenannte auftriebsgestützte Slipping, ist eine Kabelverlegetechnik für Übertragungsnetze mit einer Option auf aktive Kühlung. Das Verlegen erfolgt indem ein Kabeltransportrohr mit innen liegendem Kabel über Rollen in ein wassergefülltes Leerrohrsystem eingeführt wird. Einem U-Boot gleich gleitet der Kabeltransportrohrstrang durch die gefüllte Wasserröhre, wobei annähernd die Bedingung gilt: Auftrieb minus Gewicht gleich Null. Die Verlegung des Kabels erfolgt somit zugbelastungsfrei, wodurch Teilstücke bis zu 2 km Länge verlegt werden können, wie Hamann erläutert. Für die Trassenplanung ergeben sich dadurch größere Freiheitsgrade, es können engere Kurvenverläufe realisiert und es kann mäandernd verlegt werden, was beispielsweise eine einfache Umgehung von Naturdenkmälern oder Gebäuden ermöglicht. Durch die Reversibilität des Verfahrens würden zudem spätere Wartung und Kabelaustausch vereinfacht, ohne teure Erdarbeiten. Das Herausziehen des Kabeltransportrohrstranges geschieht genau wie das Hineinziehen auftriebsgestützt, ohne Baustellen und Erdaushub.

„Kabelteilabschnitte bis zu 2 km Länge bedeuten eine signifikante Verminderung der Anzahl von Verbindungsmuffen und Bauwerken im Trassenverlauf", wie Hamann hervorhebt. Wird das Kabel zudem aktiv gekühlt, können Trassen unter 2 m Breite realisiert werden. Die AGS Sekundärinfrastruktur „Leerrohr" eigne sich damit idealerweise zur Verschmelzung von Stromübertragungsnetzen mit der Infrastruktur der Bundesfernstraßen. „Die Stromleitungen lassen sich entlang bestehender Autobahnen verlegen, Bürger wären nicht betroffen, versichert der AGS-Chef. Durch Verlegung unter oder an Straßen könnten gleichzeitig der Ausbau der Breitbandkabel (Datenautobahnen) und der E-Ladestationen sowie der Infrastruktur für autonomes Fahren und leitungsgebundene Energieversorgung von Nutzfahrzeugen (Elektromobilität) vorangetrieben werden. Die bei der Option auf Wasserkühlung des Höchstspannungsstromkabels entstehende Abwärme ließe sich laut AGS zudem für Wärmecontracting z.B. an Raststätten nutzen.

Eine Stärke des AGS-Verfahrens sei die Kombination und Verwendung marktüblicher Materialien. „Damit kann auf die funktionale und technische Qualität etwa von Kabel- oder Muffengarniturenherstellern zurückgegriffen werden, wobei die spezielle AGS-Verfahrenstechnik die Anwendungsqualität und Betriebssicherheit der Zulieferprodukte dauerhaft erhöht", verspricht Hamann.

QUELLE: AGS VERFAHRENSTECHNIK

GEARBOXES AND CORE COMPONENTS FOR WIND TURBINES

Power range from 225 kW to 6 MW

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

Als **DHHI Germany GmbH** repräsentieren wir die **Dalian Huarui Heavy Industry Group Co., Ltd (DHHI),** einen der weltweit größten Komponentenlieferanten im Windkraftbereich. Am deutschen Standort entwickeln und vertreiben wir Getriebe und Komponenten für Windkraftanlagen sowie industrielle und mobile Anwendungen, die von unserer Muttergesellschaft in China produziert werden.

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

Excellence in engineering. Superior quality in manufacturing.

www.dhhi.de

E-POWER-PIPE

Grabenlose Erdkabelverlegung mit Bohrtechnik

Amprion und Herrenknecht testen das neue Bohrverfahren „E-Power Pipe“ zur Verlegung von Höchstspannungskabeln. Die Technik aus dem Tunnelbau könnte eine kostengünstige Alternative zu den heute eingesetzten grabenlosen Verfahren sein.

Die Amprion GmbH und die RWTH Aachen erproben gemeinsam mit dem Bohrspezialisten Herrenknecht ein neues Bohrverfahren für die grabenlose Verlegung von Erdkabeln. E-Power Pipe wird aktuell in Borken erstmals auf einer Baustelle getestet und soll künftig Geschwindigkeit und Präzision bei der Verlegung von Kabelprojekten mit bis zu rund 1 000 m langen Abschnitten verbessern.

Der Dortmunder Übertragungsnetzbetreiber will auf einem 300-Meter-Abschnitt der Leitungsverbindung von Wesel nach Meppen erste Erfahrungen mit der Technik sammeln. Im Rahmen des Pilotprojektes in Borken soll sich zeigen, bei welchen Projektrahmenbedingungen sich das Verfahren als Alternative zu den heute eingesetzten grabenlosen Verfahren eignet.

Ludger Meier, Leiter Betrieb und Projektierung bei Amprion, erläutert: „Die ersten Ergebnisse hier in Borken sind vielversprechend, zeigen jedoch noch weiteren Entwicklungsbedarf auf. Sobald die Technologie reibungslos funktioniert, ergänzt sie unseren Werkzeugkasten für die Kabelverlegung.“

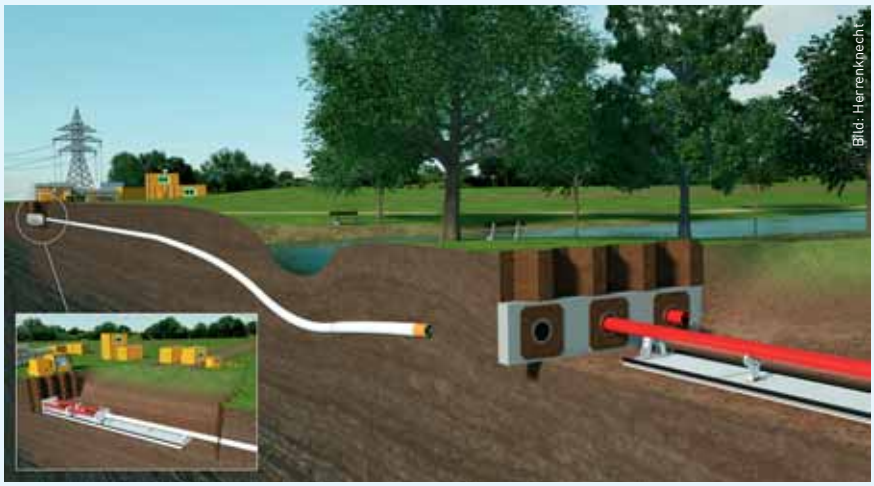
Amprion ist der erste deutsche Übertragungsnetzbetreiber, der eine Teilverkabelung auf der Höchstspannungsebene in Wechselstrom auf Basis des Energieleitungsausbaugesetzes (EnLAG) erprobt. In Nordrhein-Westfalen realisiert Amprion drei kürzere Kabelstrecken (ca. 3 bis 5 km) auf der 380-kV-Leitungsverbindung von Wesel nach Meppen. Diese Teilverkabelungsprojekte werden in unterschiedlichen offenen und geschlossenen Verlegetechniken durchgeführt.

ERDKABEL

Seit dem Ende 2015 verabschiedeten Gesetz zum Netzausbau in Deutschland ist die grabenlose Verlegung von Erdkabeln zum Ausbau der erforderlichen Nord-Süd Verbindungen eine große Herausforderung für Netzbetreiber und Ingenieure. Insgesamt sollen bis im Jahr 2025 über 2250 km neue Leitungen als Erdkabel installiert werden, davon mindestens 10% notwendigerweise in grabenloser Bauweise.

Für den Erfolg der großen anstehenden Ausbauprojekte im Höchstspannungs-Übertragungsnetz in Deutschland sind die wesentlichen Aspekte: Sicherheit der Stromversorgung, Schonung von Mensch und Umwelt während Bau und Betrieb, Realisierungszeit der Projekte und Kosten der Infrastruktur optimal zu gestalten und in Einklang zu bringen.

Um dies zu gewährleisten wurde die Anzahl von Pilotvorhaben für Erdkabel in einem weiteren, im Dezember 2015 vom Bundesrat verabschiedeten Gesetz nochmals erhöht. Ziel der forcierten Erdverlegung ist die höhere Akzeptanz der Bevölkerung entlang der geplanten Trassen und eine Beschleunigung der Umsetzung. Durch diese Änderung der Vorrangigkeit für Erdkabel besteht die Chance, durch eine komplette Überarbeitung der Trassenplanungen insbesondere den Belangen von Bevölkerung und Naturschutz entgegen zu kommen.



Das neue Bohrverfahren arbeitet mit hoher Präzision und kann bei vergleichsweise geringen Überdeckungen eingesetzt werden.

Der konventionelle Einbau der Kabel im offenen Graben wie beim ersten deutschen Pilotprojekt des Netzbetreibers Amprion im Projekt Raesfeld in 2014, stellt noch keine ganzheitliche Lösung dar. Denn bei der offenen Verlegung verschwindet zwar das Kabel unter der Erde, die Umwelt wird aber dennoch stark in Anspruch genommen, insbesondere durch Trassenvorbereitung, große Bodenbewegungen, bleibende Bodenverdichtungen und die Folgen von Rekultivierungsmaßnahmen.

Nur eine grabenlose Vortriebstechnik kann Oberflächenschutz so gewährleisten, dass die Umwelt geschont, Anwohner und Grundstückseigentümer entlastet und Genehmigungsverfahren beschleunigt werden können.

QUELLE: DR.-ING. MARC PETERS UND TOBIAS ENGEL, HERRENKNECHT AG, SCHWANAU

Das in Borken eingesetzte, neu entwickelte Verfahren für die grabenlose Verlegung von Erdkabeln (AVNS-Maschinentechnik / E-Power Pipe-Verfahren) stellt eine Kombination und Weiterentwicklung bewährter Bohrtechnologien dar. Durch die Adaption verschiedener Steuer- und Navigationssysteme beispielsweise aus dem Rohrvortrieb arbeitet es mit hoher Präzision und kann bei vergleichsweise geringen Überdeckungen eingesetzt werden. Der geplante Streckenverlauf kann nahezu exakt eingehalten werden, was vor allen in der Höchstspannungskabeltechnik unerlässlich ist. Bis zu zwölf parallele Bohrungen sind auf engem Raum über mehr als einem Kilometer Länge erforderlich.

Dr. Marc Peters, Leiter Geschäftsbereich Energie, Herrenknecht AG verspricht: „Die neue grabenlose Bohrtechnik E-Power Pipe ist eine einzigartige Innovation. Sie schließt eine Lücke. Mit diesem gezielt entwickelten Verfahren können Erdkabel unter bestehenden Infrastrukturen wie Rohrleitungen, Straßen, Schienen oder kleineren Gewässern sicher und vor allem sehr schnell verlegt werden."

QUELLE: AMPRION, HERRENKNECHT

Foto: Herrenknecht

Praxistest bestanden: Nach Abschluss der Fertigung wurden die Maschinekomponente auf einem eigens dafür eingerichteten Versuchsstand der Herrenknecht AG auf Ihre Einsatzfähigkeit getestet. Der Versuchsstand ermöglichte es, drei parallele Bohrungen über eine Länge von 30 m aufzufahren. Die Anordnung der Bohrungen entsprach dabei exakt den Vorgaben für eine Installation unter realen Bedingungen.

SikaCor® SW-1000 RepaCor
Die neue Reparaturbeschichtung
für den Korrosionsschutz

Foto: Vattenfall

SIKA SYSTEMLÖSUNGEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN ON- UND OFFSHORE

BESTÄNDIG, NACHHALTIG UND INTELLIGENT

Vom Fundament über die Stahl- oder Betontürme bis hin zu Maschinengehäusen und Rotorblättern 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**

Die Offshore Reparatur Revolution im Korrosionsschutz mit Aushärtung in Rekordzeit – SikaCor® SW-1000 RepaCor

- Einschichtig
- Praxisgerechte Verpackung
- Frühwasserbeständig und unter Wasser härtend
- Schlag- und abriebbeständig
- Lösemittelfrei

RepaKORR

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

BUILDING TRUST

WASSERKRAFT

Wasserrad mit drehbaren Schaufeln arbeitet komplett unter der Wasseroberfläche

Ein neu entwickeltes Wasserrad kann Strom an Standorten erzeugen, an denen dies bisher technisch kaum möglich war. Die Maschine arbeitet ohne Stauwehr komplett unter Wasser, bei niedrigen Fließgeschwindigkeiten und kann vorwärts wie rückwärts laufen. Dadurch kann sie in Flüssen und auch in Gezeitenströmungen genutzt werden. Ein Prototyp hat die Tests im Labor erfolgreich bestanden. Aktuell optimieren und erproben die Entwickler an der Universität Siegen das Wasserrad unter Praxisbedingungen.

Auch an Technologien, die die Menschheit bereits seit Jahrtausenden kennt und nutzt, sind noch Innovationen möglich. Seit den ersten Hochkulturen dienen u Wasserräder dazu, die Kraft des fließenden Wassers in mechanische oder – in neuerer Zeit – in elektrische Energie umzuwandeln. Diese Räder dürfen maximal bis zur Nabe ins Wasser eintauchen, weil die Schaufeln für den Weg, den sie gegen die Fließrichtung zurücklegen, sich über der Wasseroberfläche befinden müssen. Ansonsten entstünden gegenläufige Kräfte und es käme zu einer Bremswirkung. Außerdem sind traditionelle Wasserräder meistens mit baulichen Eingriffen in den natürlichen Wasserlauf verbunden, wie etwa Stauwehre. Diese belasten das ökologische Gleichgewicht von Flüssen und Bächen.

Die neu entwickelte Anlage Stiller Energy Converter, StECon genannt, kommt ohne Querbauwerke im Fluss aus und arbeitet komplett unter der Wasseroberfläche. Möglich machen dies bis zu fünf, an einem Planetengetriebe montierte Schaufeln. Dieses Getriebe bewirkt einen zykloidalen Bewegungsablauf, bei dem jede Schaufel 180 Grad während einer kompletten Radumdrehung um die eigene Achse rotiert. In der Zwischenzeit nimmt die eine Hälfte der Schaufeln durch eine eher senkrechte Ausrichtung die Strömungskraft auf und die Schaufeln der anderen Radhälfte rotieren strömungsgünstig zu ihrem Ausgangspunkt zurück. Für den Weg gegen die Fließrichtung stehen also die Schaufeln annährend parallel zur Strömung und verkleinern damit die eigene Fläche (siehe Abbildung Mitte links). Dadurch sind in der Summe die antreibenden Kräfte stets erheblich größer als die bremsenden. Die Schaufeln sind symmetrisch konstruiert, weil beide Seiten abwechselnd angeströmt werden.

Die patentierte Maschine kann in jeder erdenklichen Lage installiert werden, vorwärts wie rückwärts laufen und sowohl zur Stromerzeugung als auch zum Antrieb dienen. Sie eignet sich gut für alle Einsatzgebiete mit niedrigen Fallhöhen, was die Stromgewinnung in Fließgewässern, eingrenzenden Kanälen und in Meeresströmungen einschließt. Projektkoordinator Professor Jürgen Jensen vom Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu) an der Universität Siegen erklärt: „Unser Wasserrad ermöglicht es, bisher ungenutzte Klein- und Kleinstpotenziale der Wasserkraft zu erschließen. Es bietet sich jeder Standort an Fließgewässern mit ausreichender Strömung an. Hierzu kommen auch die kleineren Nebenflüsse in Betracht.“ Im Vergleich zu traditionellen Wasserrädern und Niederdruckturbinen, die ebenfalls an Standorten mit niedrigen Fallhöhen unter einem Meter installiert werden können, kann das StECon deutlich höhere Durchflüsse verarbeiten und so bessere Leistungsdaten erreichen. Es kann einerseits kleine, autonome Systeme, zum Beispiel Messbojen, mit Energie versorgen und andererseits als fest installierte Anlage arbeiten, wie etwa zur netzgekoppelten Stromerzeugung.

Foto: Universität Siegen

Forscher der Universität Siegen testeten den Prototyp des neuen Wasserrads im Labor und ermittelten die grundlegenden Leistungsmerkmale.

Prototyp mit 44 % Wirkungsgrad

Beim StECon verlaufen alle Bewegungen zyklisch wiederholt in Kreisbahnen, die Maschine zählt daher zur Gruppe der sogenannten Zykloidalpropeller. Vergleichbare Antriebe kamen bereits bei Schiffen und in Luftschiffen zum Einsatz. Die bis zu fünf Schaufeln werden über symmetrische Planetengetriebe mit dreifachem Zahneingriff bewegt. Diese Getriebebauform mit einem frei beweglichen Sonnenrad ermöglicht einen sehr gleichmäßigen, ruhigen Bewegungsablauf über den gesamten Drehzahlbereich und eine optimale Ausrichtung zur Strömung. Die Forscher von der Universität Siegen ermittelten in den vergangenen Jahren die grundlegenden Leistungsmerkmale und Kenndaten der Maschine. Im weiteren Verlauf optimierten sie die Konstruktion und bauten einen Prototyp, der im Labormaßstab getestet wurde. Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen dabei die Konstruktionsdetails des Getriebes und die optimale Geometrie der Schaufeln. Dank optimierter Konstruktion hat der Prototyp einen maximalen Wirkungsgrad von 44 % erreicht, wobei im Labor die Wassermenge auf 150 Liter pro Sekunde begrenzt war. In der freien Strömung hingegen sind Wirkungsgrade von bis zu 26,8 % möglich. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie förderte dieses vorangegangene Forschungsprojekt, das die Bezeichnung Stiller Energiewandler Kompaktwasserrad (StEwaKorad) trug und im Frühjahr 2016 endete.

Maschine im Praxistest

In einem derzeit laufenden Folgeprojekt testen die Siegener Forscher das StECon unter realen Einsatzbedingungen. Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) fördert die Arbeiten noch bis Ende 2019. Dazu wurde eine weiterentwickelte Version des vorhandenen Labor-Prototyps für den Dauerbetrieb umgerüstet und Anfang Juni 2017 im Auslauf einer Kläranlage in Siegen installiert. Parallel wird bis Ende 2017 eine größere Pilotanlage an einem Bootsanleger im Rhein realisiert. Ziel ist, die Ergebnisse von zwei unterschiedlichen Standorten zu vergleichen und möglichst zu verallgemeinern.

Begleitend zur Untersuchung der beiden Pilotanlagen arbeiten die Siegener Forscher an einer Potenzialanalyse für Nordrhein-Westfalen. Hierfür identifizieren sie geeignete Standorte und die nötigen Infrastruktureinrichtungen an verschiedenen Fließgewässern, um deren Wasserkraftpotenzial zu ermitteln. Alle Daten gehen anschließend in eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ein.

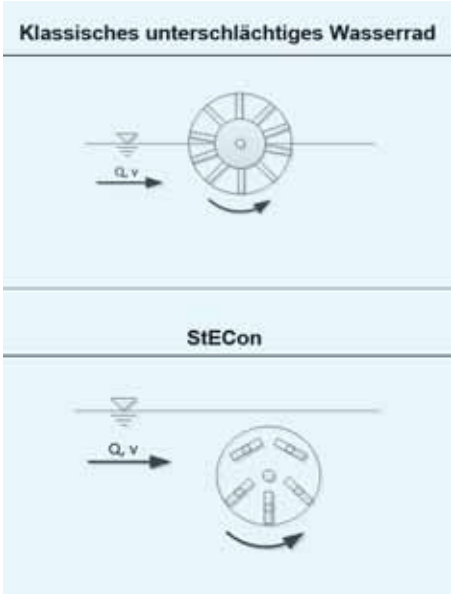


Bild: Universität Siegen

Schematische Darstellung eines traditionellen unterschlächtigen Wasserrads (oben) im Vergleich zum StECon (unten).

QUELLE: BINE INFORMATIONSDIENST/MI

LEINE LINDE SYSTEMS

EMS ELONGATION MEASUREMENT SYSTEM

Dehnungsmesssystem für Windenergieanlagen – Optimiert Regelung und Zustandsüberwachung

- Messsystem für die Dehnungsmessung in Rotorblättern, Türmen oder Maschinenträgern
- Einsatzmöglichkeiten:
  - Kurzzeitige Messkampagnen (Prototypen, Weiterbetrieb ...)
  - Als Bestandteil der Anlagenregelung sowie Überwachung im Dauerbetrieb
- Sensorauflösung 0,025 µε
- Messbereich +/- 5000 µε
- Schnelle Installation, robuster Sensoraufbau, wartungsfrei
- Einbau in Neu- und Bestandsanlagen möglich
- Mehr zur Funktionsweise und Installation auf **www.ll-systems.com**

HUSUM Wind 2017

12. - 15. September, Halle 4, Stand D03

LEINE LINDE SYSTEMS GmbH · Am Sandtorkai 50 · D-20457 Hamburg · T +49 (0) 40 - 3 17 67 58 - 0 · info@ll-systems.com · www.ll-systems.com

WINDSTROM: EON TESTET IN IRLAND NEUE FLUGWINDENERGIE-TECHNOLOGIE

Fliegende Winddrachen

EON erprobt mit der niederländischen Ampyx Power in Irland ein 2-MW-Flugwindenergiesystem. Die drachengleich an einem Seil fliegenden Windkraftwerke könnten die Kosten für erneuerbare Energie gegenüber herkömmlicherTechnologie auf Windtürmen aus Stahl oder Beton deutlich senken.

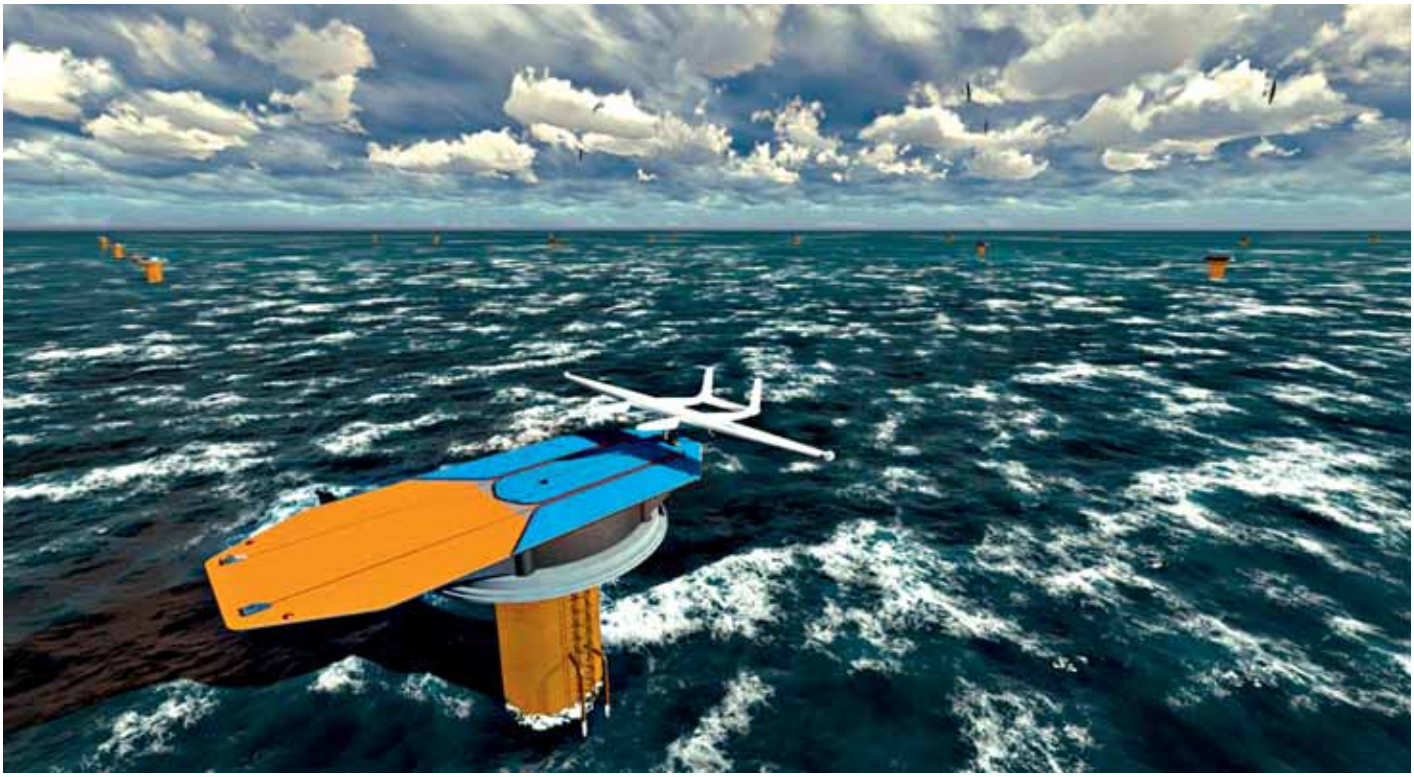


Bild: Ampyx

Fliegender Holländer: Ampyx Power entwickelt feste Flugwindenergiesysteme für die Bereitstellung in großen Windparks. Das niederländische Unternehmen erhält seit 2010 Zulassungen von Luftraumbehörden für den Betrieb seiner Prototypen und spielt laut EON eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Vorschriften und Zertifizierungsstandards für Flugwindenergiesysteme.

Die Investition in einen Teststandort und die damit verbundene Zusammenarbeit mit Ampyx Power ist das zweite große Engagement von EON auf dem Feld der Flugwindenergie. Bereits 2016 hatte sich der Energieversorger am schottischen Start-up Kite Power Systems (KPS) beteiligt. „Flugwindenergie kann einen Beitrag leisten, die Kosten für erneuerbare Energie deutlich zu senken. Wir möchten die Technologie nicht nur gegenüber herkömmlicher Windenergie wettbewerbsfähig machen, sondern auch mit Behörden und Gesetzgebern zusammenarbeiten, um diese Systeme auf den Markt zu bringen und sie letztendlich ausschreibungsfähig zu machen“, erklärt Anja-Isabel Dotzenrath, CEO von EON Climate & Renewables.

EON wird in die Entwicklung, den Bau und den Betrieb einer Demonstrationsfläche in Irland investieren. Gleichzeitig hat das Unternehmen einen Kooperationsvertrag mit Ampyx Power als Erstnutzer des entstehenden Teststandorts geschlossen.

Ampyx Power aus Den Haag wurde im Jahr 2009 gegründet und zählt laut EON zu den führenden Unternehmen im aufstrebenden Flugwindenergiesektor. Wie Wolbert Allaart, Managing Director des Unternehmens, erörtert soll das Know-how von EON in Sachen Offshore-Windkraft in die Produktentwicklung einfließen. „Der eindeutige Nachweis des Marktinteresses ist eine große Inspiration für unser Team aus fast 50 Ingenieuren, die 2014 mit der Entwicklung begannen, nachdem wir unser Konzept in den ersten fünf Jahren unseres Bestehens validieren konnten“, sagt Allaart.

Bei der Flugwindenergietechnik wird Windenergie über einen festen Flügel oder ein festes Segel nutzbar gemacht– sie ist mit Drachensteigen in Höhen von bis zu 450 m vergleichbar. Diese neuartige Technologie hat das Potenzial, den gesamten globalen Markt für die Offshore-Windenergieerzeugung zu verändern, denn Flugwindanlagen sind günstiger in der Herstellung und leichter zu warten als herkömmliche Windturbinen. Noch dazu können sie leichter in den tiefen Gewässern vor Portugal, Japan und den USA eingerichtet werden. Natürlich lässt sich Flugwindenergie auch an Land nutzen. QUELLE: EON

RUD®

Das Beste in der RUD-Kettentechnologie!

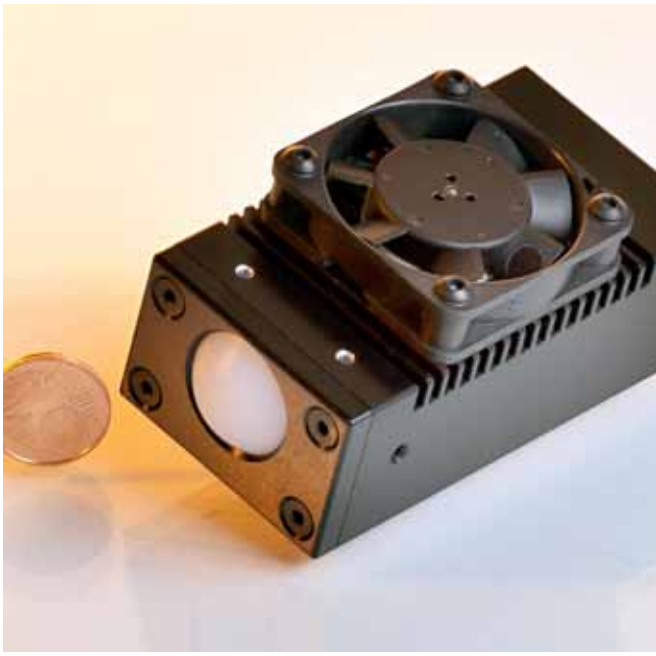
Für jede Aufgabe den passenden Anschlagpunkt!

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

RADARTECHNOLOGIE FÜR EFFIZIENTERE WINDRÄDER

Neuer Materialscanner prüft Rotorblätter auf Defekte

Auf der Hannover Messe präsentierte das Fraunhofer IAF einen Materialscanner mit Radartechnologie zur Prüfung von Windradrotorblättern. Der ausgestellte Radarscanner demonstrierte vor Ort die Prüfung verschiedener Verbundkunststoffe und zeigte die Stärken und das Potenzial der innovativen Erfindung auf.



Fotos: IAF

Mit dem neuartigen Radarscanner des Fraunhofer IAF können Defekte in der Materialzusammensetzung der Windradflügel wesentlich genauer als bisher aufgespürt werden. Das Radarmodul basiert auf Indium-Gallium-Arsenid-Halbleitertechnik und kann durch seine monolithisch integrierte Bauweise extrem leicht und kompakt gefertigt werden.

Der Anteil der Windenergie im Strommix steigt weltweit stetig an und mit ihr der Bedarf an effizienten und qualitativ hochwertigen Windkraftanlagen „Made in Germany". Herzstück des Windrads sind die Rotorblätter, deren Produktion und Wartung strenge Prüfverfahren erfordert. Mit dem neuartigen Radarscanner des Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF werden Defekte in der Materialzusammensetzung der Windradflügel wesentlich genauer als bisher aufgespürt und in Querschnittsansicht visualisiert, versprechen die Forscher. Das spare Produktions- und Betriebskosten. Das Fraunhofer IAF präsentierte einen Demonstrator des Materialscanners auf der Hannover Messe 2017.

Für eine klimaverträgliche Stromversorgung ohne fossile Brennstoffe ist die Windkraft mittlerweile unverzichtbar. Etwa 50 GW und damit 12 % des gesamten Stroms werden in Deutschland mittlerweile über mehr als 28 000 Windkraftanlagen erzeugt – Tendenz steigend. Weltweit wird sich die durch Windräder erzeugte Leistung laut Global Wind Energy Council bis 2030 auf 2110 GW – und dann 20 % der weltweiten Elektrizitätsversorgung ausmachen. Umso wichtiger ist es für diesen Wachstumsmarkt, dass die Windkraftanlagen immer leistungsfähiger, aber auch zuverlässiger und langlebiger werden. So können zum Beispiel Schwachstellen in der Produktion der Windradflügel laut Branchenexperten während der Gesamtbetriebsdauer der Anlage ungeplante Mehrkosten von mehreren hunderttausend Euro in Betrieb und Wartung verursachen. Damit Windräder kosteneffizienter und verlässlicher betrieben werden können, hat das Fraunhofer IAF einen Materialscanner für die Qualitätskontrolle von Rotorblättern entwickelt. Mit der auf Radar basierenden Technologie können Defekte in der Materialzusammensetzung der Windradflügel noch detaillierter als bisher aufgespürt werden.

Defekte in Verbundkunststoffen identifizieren

Die meist dreiflügeligen Rotoren sind die zentralen Komponenten jeder Windkraftanlage:

Sie wandeln den Wind über Rotationsenergie in elektrischen Strom um. Ähnlich wie die Tragflächen eines Flugzeugs sind sie enormen Belastungen ausgesetzt und müssen deshalb sehr widerstandsfähig konstruiert werden. Moderne Windradblätter bestehen hauptsächlich aus glas- und kohlefaserverstärkten Kunststoffen (GFK / CFK), damit sie auch bei starken Böen die Windenergie elastisch abfedern, ohne zu brechen. Für einen Flügel werden bis zu 100 Glasfasergewebe-Bahnen aufeinandergeschichtet, in Form gebracht und meist mit Epoxidharz verklebt. In diesem Produktionsschritt ist die Qualitätskontrolle essenziell: „Die Schwierigkeit besteht darin, die Glasfaserbahnen vor der Verklebung glatt aufzuschichten, ohne dass sich beispielsweise Ondulationen – also Wellen – und Falten bilden, oder es beim Epoxid-Auftragen zu Harznestern oder unausgehärteten Laminatstellen kommt“, erklärt Dr. Axel Hülsmann, Koordinator des Radarprojekts und Gruppenleiter Sensorsysteme beim Fraunhofer IAF. Derartige Defekte sowie Delaminierungen oder Brüche lassen sich großflächig über Infrarot-Thermographie lokalisieren. „Mit unserem Materialscanner können die Defekte jedoch deutlich präziser identifiziert werden, da mit der Radartechnologie zusätzlich eine Tiefenauflösung möglich ist – und das an Stellen, an denen Ultraschallmethoden versagen“, sagt Hülsmann.

Querschnittsprofile mit millimetergenauer Präzision

Kern des Materialscanners ist ein Hochfrequenzradar, das im sogenannten W-Band zwischen 85 und 100 GHz bei wenigen Watt Sendeleistung arbeitet. Mit einer speziellen Software können Sende- und Empfangssignal verarbeitet und die Messergebnisse visualisiert werden. „Dadurch können wir Querschnittsansichten der Flügel generieren, mit denen Defekte im Millimeterbereich identifiziert werden können. Damit ist unser Materialscanner erheblich genauer als herkömmliche Methoden“, bemerkt Hülsmann. Das Radarmodul basiert auf Indium-Gallium-Arsenid-Halbleitertechnik und kann durch seine monolithisch integrierte Bauweise, bei der man verschiedene Komponenten und Funktionen auf nur einem Chip integriert, extrem leicht und kompakt gefertigt werden. Mit einer Abmessung von 42 x 28 x 79 mm hat es die Größe einer Zigarettenschachtel und wiegt nur 160 g. Es zeichnet sich durch eine geringe Leistungsaufnahme von etwa 5 W aus und verfügt über einen eingebauten Mikrocontroller, der die Messsignale über eine Internet-Schnittstelle ausgibt.

In Zukunft soll der Frequenzbereich des Moduls auf bis zu 260 GHz ins sogenannte H-Band ausgedehnt werden. „Damit könnten wir die Bandbreite des Radarmoduls von 15 GHz auf über 60 GHz vervierfachen. Ziel ist, die bereits sehr gute Auflösung der Rotorflügel-Querschnitte nochmals zu erhöhen“, sagt Hülsmann.

Geringere Wartungskosten durch reduzierte Stillstandzeiten

Der Materialscanner des Fraunhofer IAF könnte künftig nicht nur im Produktionsprozess der Rotorflügel, sondern auch in der Wartung zur Klassifizierung von Defekten eingesetzt werden, die beispielsweise durch Vogelschlag entstehen können. „Die regelmäßige Prüfung der Rotorblätter ist derzeit überwiegend Handarbeit: Ein Experte klopft die Flügel mit einem Hammer ab und erkennt am Klang, ob an gewissen Stellen Defekte vorliegen. Eine automatisierte Lösung, ergänzt durch unsere Radartechnologie könnte die Stillstandzeit der Windkraftanlage erheblich begrenzen und so Kosten einsparen helfen“, erläutert Hülsmann. Dies gelte insbesondere für Offshore-Windräder, die für manuelle Wartungen bei teilweise widriger See zeitraubend mit dem Schiff angesteuert werden müssen.

Alternative Prüftechnologien wie beispielsweise Ultraschalllösungen seien in der Wartung äußerst schwer einsetzbar. „Da beim Ultraschall jeder Lufteinschluss zwischen Sensor und Prüfobjekt das Signal stark dämpft, muss Wasser oder Gel als Kopplungsmittel eingesetzt werden“, sagt Hülsmann. „Das ist in der Defektkontrolle der Rotorblattproduktion mit einigen Nebenwirkungen verbunden, aber grundsätzlich möglich. Wasser oder Gel bei Windradflügeln in einer Höhe von über 100 Metern einzusetzen, ist aber sehr kompliziert. Radar ist hier die optimale Lösung, weil wir berührungsfrei ‚Remote Sensing‘ betreiben können“, so Hülsmann weiter.

Auch in anderen Branchen künne der Radarscanner des Fraunhofer IAF dazu beitragen, innovative Werkstoffprüfungen zu ermöglichen – zum Beispiel in der Flugzeugindustrie: Bei neueren Flugzeugen wie dem Boeing 787 Dreamliner oder dem Airbus A350 bestehen insbesondere die Flügel zu einem großen Teil ebenfalls aus leichten Verbundmaterialien. „In der Flugzeugindustrie wie auch in der Kunststoffindustrie kann eine präzise und schnelle Defektprüfung sowohl im Produktionsprozess als auch in der Wartung Kosten sparen und Schäden durch Materialermüdung vorbeugen“, bemerkt Hülsmann.

IDW/IAF, QUELLE: FRAUNHOFER IAF

ERP für Losgröße 1+

Kostenfreie ams.erp Praxistage! www.ams-erp.com

Einfach unschlagbar.

Durchblick in allen Prozessen

CER Center for Enterprise Research ERP-SYSTEM DES JAHRES 2016 UNIKATFERTIGUNG

TOP CONSULTANT IT-Berater 2016

ams.erp

Exklusiv für Einzel-, Auftrags- und Variantenfertiger

ams Die ERP-Lösung

Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.

Foto: DLR

Mit Hilfe der künstlichen Sonne wollen die Forscher Wasserstoff herstellen ohne den Umweg der Elektrolyse. Dabei erhitzen die Lampen Metall auf 800 Grad. Anschließend wird es mit Wasserdampf bespritzt. Das Metall reagiert mit dem Sauerstoff – Wasserstoff bleibt übrig. Wird das Metall erneut erhitzt, trennt sich der Sauerstoff davon. Der dafür verwendete Reaktor ist im Bild rechts zu sehen.

DLR: FORSCHUNG FÜR SOLARE TREIBSTOFFHERSTELLUNG

Größte künstliche Sonne der Welt liefert Sonnenschein per Mausklick

Mit Synlight haben DLR-Forscher am Standort Jülich die weltweit größte künstliche Sonne gebaut. Ihr gebündeltes Licht ist 10000 Mal stärker als das der Sonne. Mit dieser Energie wollen Forscher künftig solarthermische Komponenten testen, um Wasserstoff direkt herzustellen – ohne den Umweg der Elektrolyse.

Wasserstoff gilt als der Treibstoff der Zukunft denn er verbrennt ohne dabei Kohlendioxid abzugeben. Die Herstellung von Wasserstoff durch Aufspalten des weltweit verfügbaren Rohstoffs Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff bedarf einer großen Menge Energie. Diese kann von der Sonne bereitgestellt werden. „Erneuerbare Energien bilden zukünftig das Rückgrat für die weltweite Energieversorgung“, betont DLR-Vorstand Lemmer die Relevanz intensiver Forschungen zur alternativen Energiegewinnung. „Solar erzeugte Kraft-, Treib- und Brennstoffe bieten große Potentiale für die Langzeitspeicherung, die Erzeugung chemischer Grundstoffe und die Reduzierung von CO_2-Emissionen. Synlight gibt unseren Forschungen auf diesem Gebiet Rückenwind.“

Unter freiem Himmel herrschen nie die gleichen Strahlungsverhältnisse, die Wissenschaftler brauchen, um ihre Versuche reproduzierbar zu machen. Mit der künstlichen, strombetriebenen Sonne können die Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) künftig experimentieren – unabhängig von Wetterbedingungen und Jahreszeiten. Die Kunstsonne sorgt für die immer gleichen, fest definierten Strahlungsbedingungen.

Im Synlight ist die indirekte Strahlung von den Wänden so intensiv, dass ein Mensch es nur eine Sekunde aushalten würde. Daher lässt sich die Anlage nicht starten, solange nicht alle Sicherheitstüren verschlossen sind. Während des Betriebs ist sie komplett abgeriegelt. Sind alle Reflektoren auf einen Punkt ausgerichtet, können bis zu 3500 Grad Celsius erreicht werden. Jeder Reflektor hat einen Durchmesser von 1 m. Die 149 Xenon-Kurzbogenlampen sind in einer 15 m hohen Stahlkonstruktion in Form eines Parabolspiegels angeordnet montiert. Jeder Reflektor lässt sich variabel einstellen, sodass das Licht entweder auf einen Punkt fokussiert wird oder über eine größere

Fläche verteilt auftrifft. Jeder Xenon-Strahler hat die Lichtleistung eines Großkino-Projektors. „Diese Lampen sind der Sonne am ähnlichsten“, sagt Synlight-Projektleiter Dr. Kai Wieghardt vom DLR.

Die Forschungsanlage wurde am 23. März 2017 offiziell eingeweiht. Beim Start fokussierten 30 der 149 Hochleistungsstrahler ihr Licht auf eine 2cm dicke Aluminiumplatte. Innerhalb von knapp zwei Minuten brachte das gebündelte Licht die Platte zum Schmelzen und brannte ein Loch in das Metall.

Größter Sonnensimulator für verschiedene Zwecke nutzbar

Die neue Forschungsanlage Synlight ist die größte künstliche Sonne der Welt. Das sind ideale Testmöglichkeiten für Komponenten und um neue oder verbesserte Verfahren für solarthermische Kraftwerke, die solare Chemie und die Raumfahrt zu entwickeln. Da das Spektrum der UV-Strahlung dem der Sonne gleicht, lässt sich auch die Alterung von Materialien im Zeitraffer testen.

Der Hochleistungsstrahler wurde in einem eigens dafür errichteten Gebäude des Technologiezentrums Jülich in Sichtweite des Solarturms Jülich gebaut. Bereits 2015 begannen die Bauarbeiten. Alle Strahler sind auf drei Testkammern fokussierbar. Zwei dieser drei Kammern sind speziell für die Anforderungen der solar-chemischen Verfahrensentwicklung zugeschnitten. Hier soll es einen direkten Zugang zu Abgaswäschern und Neutralisatoren geben – eine notwendige Voraussetzung bei Tests von Prozessen von solaren Treibstoffen.

Wasserstoff ohne Umwege herstellen

Wasserstoff kommt auf der Erde nur als chemische Verbindung vor. Mit der künstlichen Sonne soll das nun in einem direkten, chemischen Prozess abgespalten werden können. Üblicherweise wird Wasserstoff über den Umweg der Elektrolyse gewonnen. Dabei muss beispielsweise Sonnen- oder Windenergie in Strom umgewandelt werden. Im Synlight erhitzen die Lampen ein Metall auf 800 Grad. Danach wird es mit Wasserdampf bespritzt; es reagiert mit dem Sauerstoff und Wasserstoff bleibt übrig. Wird das Metall erneut erhitzt, trennt sich der Sauerstoff davon. Die Forscher wollen mit Laborversuchen klären, welches Metall sich am besten für die Herstellung von Wasserstoff eignet.

Zehn Mal größer als im Labormaßstab

Den DLR-Wissenschaftlern glückte bereits vor Jahren die Herstellung von Wasserstoff – allerdings nur im Labormaßstab mit einer Leistung von etwa 20 kW. Für die Industrie musste der Maßstab deutlich größer sein. Synlight hat mit rund 350 kW etwa die zehnfache Leistung bisheriger Laboranlagen. Projektleiter Wieghardt ergänzt: „Die neue künstliche Sonne steht zwischen den Anlagen im Labormaßstab und den großtechnischen Anlagen, wie dem Solarturm hier in Jülich.“

Der Sonnensimulator verbraucht dabei innerhalb von vier Stunden so viel Strom wie ein vierköpfiger Haushalt in einem Jahr. Das klingt zunächst viel. Allerdings soll die Forschungsanlage dabei helfen, die Effizienz von solarthermischen Kraftwerken zu verbessern. Schaffen es die Forscher, den Wirkungsgrad eines Solarkraftwerks um 1% zu steigern, lohne sich dieser Energieaufwand.

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützte die Forschungsanlage mit 2,4 Mio. €, das BMWi förderte mit 1,1 Mio. € das Projekt.

AD/BINE/DLR

QUELLE: BINE INFORMATIONSDIENST, DLR

Gemeinsam bringen wir die Dinge voran: Wir von der EnBW entwickeln intelligente Energieprodukte, machen unsere Städte nachhaltiger und setzen uns für den Ausbau erneuerbarer Energien ein. Und dafür benötigen wir tatkräftige Unterstützung.

Deshalb suchen wir echte Macherinnen und Macher, die mit viel Engagement, Einfallsreichtum und Know-how mutig die Herausforderungen unserer Zeit anpacken und mit uns zusammen die Energiezukunft gestalten. Im Gegenzug bieten wir abwechslungsreiche Aufgaben und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten.

Machen Sie jetzt mit:
www.enbw.com/jobmarkt

top EMPLOYER DEUTSCHLAND 2017
CERTIFIED EXCELLENCE IN EMPLOYEE CONDITIONS

Zertifikat seit 2007 audit berufundfamilie

Wir machen das schon.

EnBW

PHOTOVOLTAIK

Intelligente Anlagennutzung soll Entwicklung von Silizium-Solarzellen kräftig beschleunigen

Die Photovoltaikforschung intelligent über verschiedene Standorte hinweg in einem Technikum 4.0 zu vernetzen und damit zu beschleunigen, haben sich Wissenschaftler aus Baden-Württemberg vorgenommen. Gleichzeitig soll das vom Land geförderte Projekt Industrie-4.0-tauglichen Produktionsanlagen weitere Marktchancen schaffen.

Um die Entwicklungszeiten von Silizium-Solarzellen der nächsten Generation durch intelligente Anlagennutzung drastisch zu reduzieren, haben sich das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart, das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, das Institut für Photovoltaik der Universität Stuttgart (ipv) und das International Solar Energy Research Center, Konstanz (ISC) in einem vom Land geförderten Projekt namens InES (Industrie 4.0 im Einsatz für zukünftige Solarzellenentwicklung und -fertigung) zusammengeschlossen und das Solarzellen-Technikum 4.0 gegründet.

Das Besondere daran sei: Geforscht wird in realen Labors an den Instituten, die zum Technikum 4.0 digital vernetzt sind. „Das neu gegründete, verteilte Technikum 4.0 bündelt die Kompetenzen jedes Forschungsinstituts über die räumlichen Distanzen hinweg“, erklärt Martin Kasperczyk, Projektleiter am Fraunhofer IPA. Dass das Ganze mehr als die Summe seiner einzelnen Teile ist – davon ist der Wissenschaftler überzeugt: „Die bislang einmalige intelligente Vernetzung von Planung, Herstellung und Vermessung der Solarzellen an verschiedenen Instituten wird die Photovoltaikforschung deutlich beschleunigen und gleichzeitig neue Marktchancen für Industrie-4.0-taugliche Produktionsanlagen eröffnen.“

Im Technikum 4.0 tauschen Maschinen auf Basis genormter Schnittstellen Daten mit zentralen Rechnern aus, die ihrerseits mit mobilen Endgeräten kommunizieren. „Die Technologie wird derzeit für die Entwicklung von industrietauglichen hocheffizienten Solarzellen getestet und kann zukünftig auch für das schnelle Anfahren neuer Produktionslinien und die laufende Qualitätskontrolle genutzt werden“, so der Wissenschaftler. Das Technikum 4.0 wird auch nach Beendigung des derzeit noch laufenden Projekts bestehen bleiben.

Zusammen mit den Maschinenbauern centrotherm photovoltaics AG, ASYS Automatisierungssysteme GmbH, RENA Technologies GmbH und dem Prozessintegrator RCT Solutions GmbH entwickelt das Projekt Maschinen weiter, die eine industrielle Produktion von höchsteffizienten Solarzellen ermöglichen. Im Technikum 4.0 werden unter anderem bestehende Wirkungsgradrekorde kristalliner Silizium-Laborsolarzellen des Fraunhofer ISE (25,3 % auf 4 cm², TopCon Solarzelle) und des ipv (23,2 % auf 4 cm² und 22 % auf 243 cm², Rückkontakt-Solarzelle) und industrietaugliche PV-Zellen des ISC (20,5 % auf 243 cm², Typ n-PERT oder BiSoN) bestätigt und weiterentwickelt.

QUELLE: FRAUNHOFER IPA

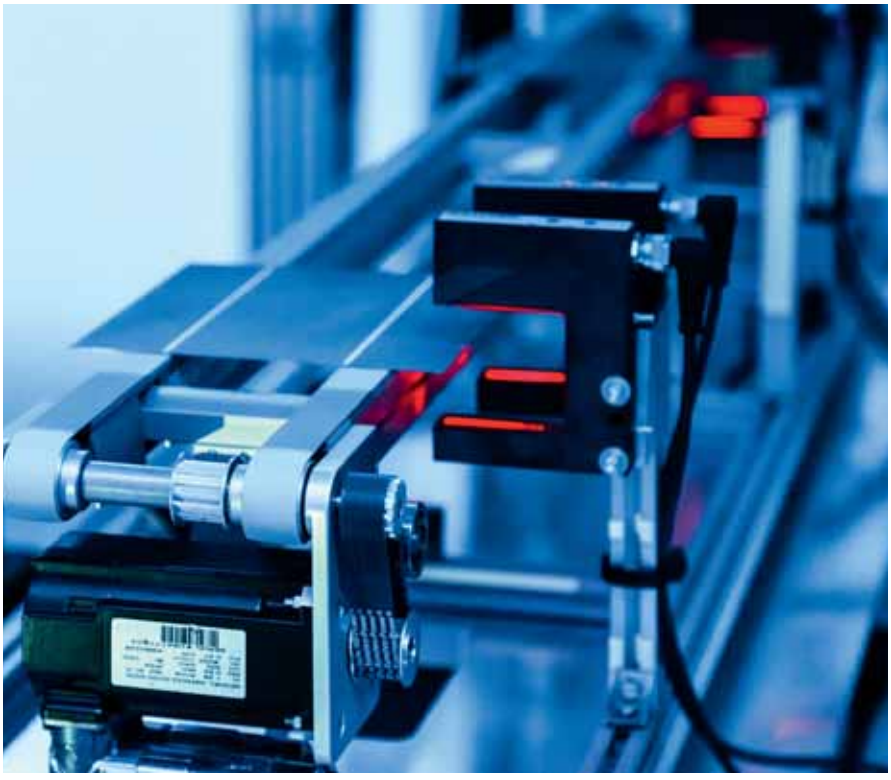


Bild: Fraunhofer IPA

Die Entwicklung von industrietauglichen hocheffizienten Solarzellen ist das Ziel: Solarzellenforschung am Fraunhofer IPA.

TREFFPUNKT FÜR VISIONÄRE UND MACHER

HUSUM Wind
The German Wind Trade Fair and Congress

Sonderflächen:
„Offshore" und „Sektoren-kopplung & Netzintegration"

12.–15. September

NATÜRLICH IN HUSUM

Husum, Deutschland

husumwind.com

MESSE HUSUM CONGRESS

in Kooperation mit:
Hamburg Messe

TRANSNET BW

WIR GESTALTEN DAS NETZ DER ZUKUNFT.

/ INNOVATIV. ZUKUNFTSWEISEND. LÄNDERÜBERGREIFEND.

TransnetBW betreibt das Strom-Übertragungsnetz in Baden-Württemberg und ist die innovative Stromdrehscheibe im Herzen Europas. Mit einer der modernsten Hauptschaltleitungen ihrer Art sichern wir die Stromversorgung in der Region, in Deutschland und in Europa. Im Fokus des künftigen Handelns steht die intelligente Verknüpfung von Netz und Markt.

Um auch in Zukunft eine zuverlässige Stromversorgung zu gewährleisten, integrieren wir dabei die erneuerbaren Energien in das Versorgungssystem.

transnetbw.de

FRAUNHOFER ISE: MULTIKRISTALLINE SILICIUMSOLARZELLE

Solarzellen-Weltrekord mit 21,9 % Wirkungsgrad

Das Potenzial der Photovoltaik (PV) ist noch nicht ausgeschöpft. Industrie und Forschung arbeiten intensiv an der weiteren Effizienzsteigerung und Kostenreduktion für Solarzellen, dem Herzstück von PV-Kraftwerken. Für multikristallines Silicium, das Arbeitspferd der Solarzellenindustrie, haben die Forscher am Fraunhofer ISE jetzt einen Wirkungsgrad von 21,9 % erreicht und damit den Weltrekord wieder nach Freiburg geholt.

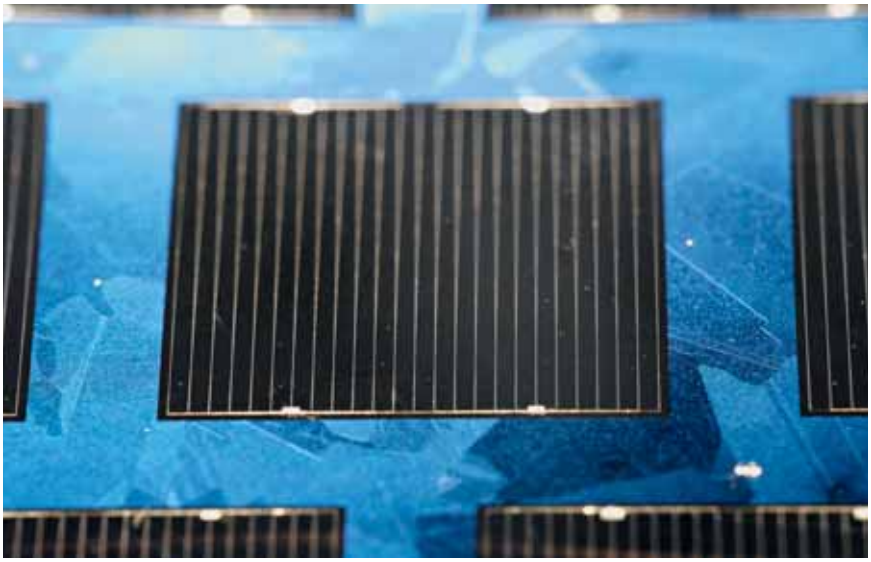


Foto: Fraunhofer

Die multikristalline Solarzelle aus n-Typ HPM Siliciummaterial hat eine Fläche von 2 cm x 2 cm. Die Zelle ist sehr gut entspiegelt, daher sind kaum noch Korngrenzen des Siliciummaterials zu erkennen und sie erscheint nahezu schwarz.

Höhere Wirkungsgrade und optimierte Prozessschritte sind entscheidend, um den Preis für Solarstrom noch weiter zu senken. An beiden Stellschrauben arbeitet das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Beim Wirkungsgrad verzeichnen die Freiburger Forscher jetzt einen neuen Weltrekord. Eine multikristalline Siliciumsolarzelle wandelt 21,9 Prozent des Sonnenlichts in elektrische Energie um. Damit hält das Fraunhofer ISE erneut den Weltrekord für multikristalline Siliciumsolarzellen, den es bereits von 2004 bis 2015 innehatte.

Die Solarzelle besteht aus n-Typ High Performance (HP) multikristallinem Silicium, das eine im Vergleich zu p-Typ höhere Toleranz gegenüber wichtigen Verunreinigungen, insbesondere Eisen, hat. In der industriellen Fertigung wird heute multikristallines p-Typ Siliciummaterial eingesetzt und die durchschnittlichen Wirkungsgrade liegen bei 19 Prozent. Der vom Fraunhofer ISE eingeschlagene neue Material- und Technologieansatz hat das Potenzial den Wirkungsgrad für multikristallines Silicium in naher Zukunft auch noch weiter zu verbessern.

Vom Material bis zur Zelltechnologie

„Dieses herausragende Ergebnis beruht ganz wesentlich darauf, dass wir die gesamte Wertschöpfungskette der Silicium-Photovoltaik am Fraunhofer ISE bearbeiten“, sagt Institutsleiter Dr. Andreas Bett. „Aus der gesamten Palette von der Kristallisation des Siliciums bis hin zur Qualitätssicherung von PV-Kraftwerken waren bei der aktuellen Weltrekordsolarzelle die Stufen Materialentwicklung, Charakterisierung und Zelltechnologie beteiligt.“ Die Forschergruppen am Fraunhofer ISE standen im intensiven Austausch, um das Material und den Zellprozess in Abstimmung zu optimieren. Dr. Stephan Riepe, Leiter der Gruppe Silicium – Kristallisation und Epitaxie, erläutert dies so: „In unserem Silicon Material Technology Center Simtec war das Ziel, den Kristallisationsprozess für diese Materialklasse so zu entwickeln, dass das Material im Hinblick auf den vorgesehenen Solarzellenprozess optimiert ist. Dies geschah im steten Austausch mit den Kollegen, bis wir gemeinsam das Ziel Weltrekordwirkungsgrad erreicht hatten.“ Dort bleiben die Fraunhofer Forscher aber nicht stehen, die Arbeiten gehen weiter.

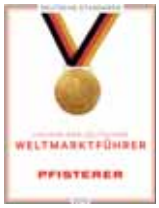
Das Projekt „Multitop“, in dessen Rahmen das Rekordergebnis erzielt wurde, läuft noch bis März nächsten Jahres. Geleitet wird es von Dr. Jan Benick, der am Fraunhofer ISE das Team Innovative Reinraumtechnologien für hocheffiziente Siliciumsolarzellen verantwortet. Er blickt in die Zukunft: „Unser Ziel ist es, für die multikristallinen n-Typ Wafer eine weiterführende Zelltechnologie zu entwickeln, die das Potenzial dieses Materials aufzeigt. Die Frage ist, wie weit sich die Effizienzlücke zu monokristallinem Material schließen lässt.“ Einen entscheidenden Link zwischen Material- und Zelltechnologieforschern stellen die Kollegen von der Solarzellencharakterisierung dar. Dr. Martin Schubert, Abteilungsleiter Charakterisierung und Simulation, nimmt dabei quasi die Rolle des Navigators ein: „Mit unseren Charakterisierungsarbeiten konnten wir den Kollegen auf der Materialseite helfen, dieses in seiner Qualität zu verbessern und an den Prozess anzupassen und auf der anderen Seite den Solarzellenentwicklern Hinweise geben, wo die wesentlichen Verluste in der aktuellen Zelltechnologie liegen.“

QUELLE: FRAUNHOFER ISE

PFISTERER

PFISTERER sorgt dafür, dass Strom fließt – weltweit!

Als Innovationsführer entwickelt, produziert und vertreibt PFISTERER Komponenten und Lösungen zur Energieübertragung und Energieverteilung - vom Kraftwerk bis zum Endverbraucher. Wir sind die Spezialisten für die sensiblen Schnittstellen in Energienetzen, kontaktieren und isolieren alle Spannungsebenen und knüpfen die Stromnetze von morgen.



THE PFISTERER GROUP

PFISTERER LAPP

www.pfisterer.com

PRÜFTECHNIK

QUALITÄT BEDEUTET FÜR UNS:

JEDE AUFGABE PRÄZISE AUSZUFÜHREN.

Unsere Messtechnik-Lösungen für Windenergieanlagen werden zur laseroptischen Ausrichtung von Antriebssträngen, Messung von Turmflanschen und permanenten oder temporären Überwachung von Maschinenverschiebungen eingesetzt.

THE MAKERS OF OPTALIGN® AND ROTALIGN®

INNOVATION MADE IN GERMANY.
Jederzeit kontrollierte Dynamik.

PRÜFTECHNIK PROVEN QUALITY
▸ Made in Germany
▸ Global Presence
▸ Qualified Support
▸ Quality Service

PRÜFTECHNIK Dieter Busch AG
Oskar-Messter-Str. 19-21
85737 Ismaning
Tel.: +49 89 99616-0
info@pruftechnik.com
pruftechnik.com

Foto: DLR

Die Technologie, um Sonnenwärme in der chemischen Bindung von Schwefel zu speichern, wird unter realen Bedingungen im Sonnenturm Jülich erprobt werden.

ENERGIESPEICHER

Mit Schwefel Sonnenenergie speichern

Ein geschlossener Stoffkreislauf auf Basis der Verbrennung von Schwefel soll Sonnenenergie für die Nacht speichern und erneuerbare Energien grundlastfähig machen.

Einen innovativen Speicher für Sonnenenergie wollen Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und europäische Partner auf Basis von Schwefel entwickeln. In einem geschlossenen Schwefel-Schwefelsäure-Kreislauf ließe sich Sonnenwärme im großen Maßstab chemisch speichern und in der Nacht als Brennstoff nutzen. Dies könnte langfristig die Basis einer grundlastfähigen und wirtschaftlichen erneuerbaren Energiequelle sein. Die EU hat für die Vorentwicklungen im Projekt Pegaus rund 4,7 Mio. € bewilligt.

„Mit Sonnenkraftwerken lässt sich sehr effektiv Prozesswärme einfangen und Schwefel könnte der passende Speicher sein, um diese für die grundlastfähige Stromproduktion zu nutzen“, erklärt Professor Dimostenis Trimis vom Engler-Bunte-Institut am KIT. Schwefel und Schwefelsäure wird in vielen industriellen Anwendungen genutzt und es existieren bereits viele etablierte, chemische Verfahren etwa die Vulkanisierung, die Schwefelsäureproduktion selbst bis hin zur Rauchgasentschwefelung. „Um die Verbrennung von Schwefel als nachhaltige Energiequelle auf Industriemaßstab zu nutzen, steht uns also bereits ein gut gefüllter Werkzeugkasten von Verfahrenstechniken zur Verfügung.“

Das langfristige Ziel ist die Entwicklung und Demonstration eines innovativen Solarturmkraftwerks. Dazu wird ein Solarabsorber mit einem thermochemischen Speichersystem für Sonnenenergie auf Grundlage von elementarem Schwefel und Schwefelsäure kombiniert. Dies verspricht eine signifikante Kostenreduktion im Vergleich zu aktuellen Konzepten. Die Technologie wird unter realen Bedingungen im Sonnenturm Jülich (STJ) in Deutschland erprobt. Gesamtkoordinator von Pegasus ist das Institut für Solarforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR.

Das vom KIT durchgeführte Teilprojekt entwickelt die konkrete technische Umsetzung der Verbrennung. Im Laboratoriumsmaßstab entsteht dazu ein Schwefelbrenner, der es ermöglicht in einem Bereich von 10 bis 50 kW stabile Verbrennungsbedingungen bei hohen Leistungsdichten zu erreichen – bei atmosphärischen Bedingungen und Temperaturen von über 1400 Grad Celsius. Insbesondere die Leistungsdichte erlaubt einen effektiven Einsatz von Schwefel als Brennstoff zur Stromproduktion. „Auch wenn der Begriff Verbrennung oft mit fossilen Technologien verbunden wird, zeigen wir hier, dass Verbrennungstechnologie ein wichtiger Baustein des Energiesystems auch im Kontext der Energiewende ist“, so Trimis.

Der elementare Schwefel entsteht aus der Disproportionation von Schwefeldioxid, also der Umsetzung von Schwefeldioxid in Schwefel und Schwefelsäure. Das fokussierte Sonnenlicht des Sonnenwärmekraftwerkes liefert als Prozesswärme die notwendige Energie und Temperatur, um den Schwefelkreislauf zu schließen und im Beisein der geeigneten Katalysatoren wieder aus Schwefelsäure Schwefeldioxid zu machen. Auch das Verbrennungsprodukt von Schwefel ist Schwefeldioxid.

In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wird die Durchführbarkeit des Gesamtprozesses demonstriert, das detaillierte Gesamtfließschema erstellt und eine Analyse des optimierten, integrierten Prozesses, der auf 5 MW thermischer Leistung skaliert ist, durchgeführt. Prototypen der Schlüsselkomponenten wie Solarabsorber, Schwefelsäureverdampfer, Schwefeltrioxid-Zersetzer und Schwefelbrenner werden entwickelt und am Solarturmkraftwerk getestet. Ebenso werden die Materialien, die für Wärmeeinfang, -übertrag, -speicher und die als Katalysatoren der chemischen Reaktionen notwendig sind, auf Effizienz und Langzeitstabilität getestet.

Das angestrebte Konzept für Solarturmkraftwerken zeichnet sich laut KIT durch ein günstiges Wärmespeichermedium aus und durch die Nutzung der gespeicherten Energiemenge in einem Brenner lassen sich diese Kraftwerke grundlastfähig machen. Dadurch werden ihre Systemkosten langfristig geringer als bei Photovoltaikanlagen eingeschätzt, teilt das KIT mit.

Partner im Projekt Pegasus sind das Karlsruher Institut für Technologie, das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) und das griechische Forschungszentrum CERTH (griechisch EKETA) sowie die Industriepartner Brightsource Industries aus Israel, Processi Innovativi aus Italien und Baltic Ceramics aus Polen. Das Projekt wird mit rund 4,695 Mio. € von der EU gefördert. QUELLE: KIT

reflex
Thinking solutions.
Vakuum-Sprührohr-entgasung mit System
→ Bis zu 10,6% Energie sparen
→ CO_2-Emissionen reduzieren
→ Betriebssicherheit erhöhen

→ Erfahren Sie Näheres auf: www.reflex.de
Reflex Winkelmann GmbH • Gersteinstraße 19 • 59227 Ahlen • +49 2382 7069-0 • info@reflex.de

INNOGY: START-UP FÜR DROHNENFLÜGE

Drohnen inspizieren Solardächer

Wenn demnächst Drohnen übers Hausdach fliegen, muss nicht der neugierige Nachbar dahinter stecken. Der Energieversorger Innogy will die Effizienz bei Inspektionen von Solaranlagen verbessern. Thermografie-Drohnen seines Start-ups Ucair sollen Aufnahmen von Photovoltaik-Dachanlagen erstellen und so Ausfällen vorbeugen helfen.

Foto: Innogy

UFO im Anflug: Unbemannte Flugobjekte sollen Hausdachsolaranlagen inspizieren.

Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern von Privathaushalten und Unternehmen haben eine Schwäche: Sie funktionieren nicht immer reibungslos. Laut Energieversorger Innogy zeigen Studien und Umfragen unter Photovoltaik-Sachverständigen, dass mehr als 80 % der in Deutschland installierten PV-Anlagen Mängel aufweisen. Die Folge: Diese Anlagen liefern nicht die Erträge, die sich Besitzer und Betreiber von ihnen versprechen. Es drohen Ausfälle von mehreren Zehntausend Euro über die gesamte Nutzungsdauer.

Das Start-up Ucair, die neueste Ausgründung aus dem Innovation Hub der Innogy SE, will dieses Problem mit einer cleveren Idee lösen: Statt Techniker auf die Dächer zu schicken, um PV-Anlagen zu überprüfen, führt das Unternehmen den Check per Drohne durch. Das geht schneller und ist deutlich preiswerter. Ucair-Gründer Christian Shuster: „Kein Sonnenstrahl soll wegen defekter Solarzellen vergeudet werden. Um dies zu erreichen, nutzen wir ein Netzwerk von über 40 Drohnenpiloten in ganz Deutschland, die mit Thermografie-Drohnen Aufnahmen der Anlagen unserer Kunden erstellen."

Die Thermografie-Daten leiten die Piloten im Anschluss zur Analyse weiter. In der teilautomatisierten Auswertung durch Experten werden Schäden an Zellen und Modulen oder gar Komplettausfälle von einzelnen Bauteilen durch Temperaturunterschiede sichtbar. „Der Kunde erhält auf Basis dieser Auswertung einen detaillierten Bericht sowie Empfehlungen von uns, welche Reparaturen erforderlich sind, um einen maximalen Ertrag zu erreichen", erklärt Ucair-Mitgründer Marian Krüger. Seit dem Projektstart im August 2016 hat das Start-up bereits Solaranlagen mit einer Kapazität von 25 MW inspiziert und so den Privat- und Geschäftskunden aufgezeigt, wie sie ihren Ertrag jährlich um mehr als 90 000 € steigern können. Weitere Kunden-Anlagen mit einer Kapazität von fast 30 MW würden in den nächsten Wochen beflogen.

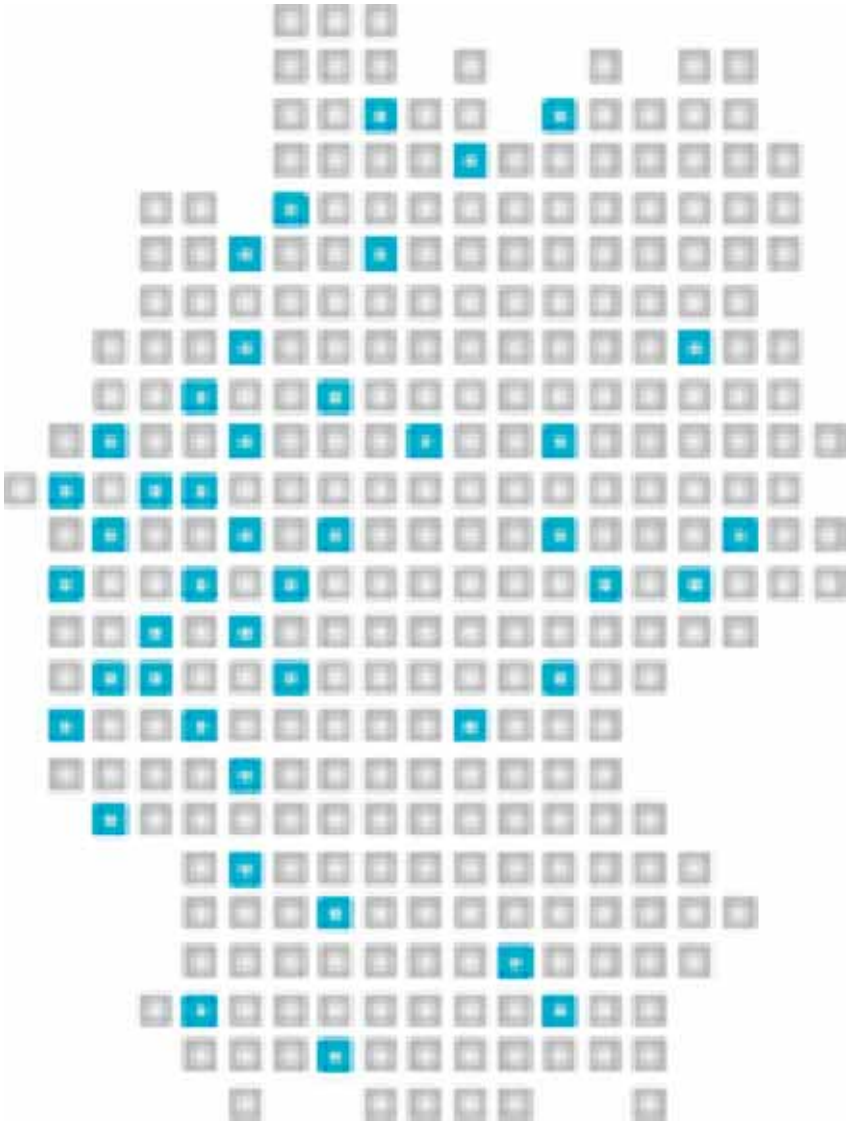
Thomas Birr, verantwortlicher Manager für den Innogy Innovation Hub erklärt: „Mit einer installierten Gesamtkapazität an Solar-Anlagen von 40 GW bildet Deutschland einen idealen Startmarkt für Ucair. Angesichts der erheblichen Wachstumsraten des weltweiten Solar-Markts sehen wir zudem viel Potenzial für eine Expansion und Internationalisierung des Geschäfts."

Vergleichbar mit großen Anbietern anderer Branchen wie Uber oder Airbnb setze Ucair auf das Plattform-Modell und vermittle die Inspektionsleistung ohne selbst eine Drohne zu besitzen. Allerdings verfüge Ucair über eine eigene Datenanalyse im Haus und unterscheide sich so von reinen Marktplatz-Lösungen, die lediglich Dienstleister vermitteln. QUELLE: INNOGY

VDI

REGIONAL forum

BERGISCHER BV
BOCHUMER BV
EMSCHER-LIPPE BV
LENNE BV
MÜNSTERLÄNDER BV
OSNABRÜCK-EMSLAND BV



Nachrichten Terminkalender Mitteilungen

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Von Pferdehintern und Spargelpapier

Der VDIni-Club Bergisches Land richtete eine lehrreiche Karnevalsparty aus.

Das Leben der alten Ägypter stand im Mittelpunkt der Karnevalsparty des VDIni-Club Bergisches Land im Technologiezentrum W-tec. Eine altägyptische Bauingenieurin – alias die Chemikerin Sarah Kempf, die den VDIni-Club mit großem Engagement betreut – hielt einen Experimentalvortrag, bei dem die Kinder erfuhren, wie damals Tempel und Wohnhäuser gebaut wurden und wie die ägyptischen Pyramiden konstruiert wurden. Die Kinder lernten auch, dass Frauen nicht als Architektinnen für Pyramiden, dafür aber für alle anderen Bauwerke arbeiten durften, wie man sich kleidete und weshalb man im alten Ägypten meistens Perücken trug. Große Heiterkeit löste die Nachricht aus, dass die „Halbspur“ (oder auch zwei Ellen) als damals gebräuliches Maß die Normbreite eines Pferdehinterns hatte. Rund zwanzig kleine Jecken konnten dann bei frisch gemachtem Popcorn und Saft nach altägyptischem Rezept Papyrus aus Spargelstangen herstellen.

Foto: Gibiec

Die Diplom-Chemikerin Sarah Kempf – hier als altägyptische Bauingenieurin – leitet mit großem Engagement den VDIni-Club Bergisches Land, in dem Kindern von vier bis zwölf Jahren technische Themen nahegebracht werden.

Der VDIni-Club Bergisches Land trifft sich einmal im Monat im Wuppertaler Technologiezentrum W-tec. Er vermittelt Kindern von vier bis zwölf Jahren in anschaulicher Weise technisches Wissen und die Möglichkeit zu experimentieren. Im März geht es um die Themen „Rinde, Kork und Bast“, in den Osterferien lockte die Exkursion zu einer Straußenfarm.

INFORMATIONEN UND ANMELDUNGEN:
BERGISCHES-LAND@VDINI-CLUB.DE

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Kein totes Pferd reiten

Vertriebsingenieure müssen Verkaufsgespräche trainieren und individuell auf ihre Kunden eingehen.

Wer als Vertriebsingenieur erfolgreich verkaufen will, sollte offen für neue Ideen sein und sich nicht so schnell entmutigen lassen. Dies erklärte der Verkaufstrainer Oliver Schumacher auf einer Vortragsveranstaltung des Arbeitskreises „Technischer Vertrieb“ im Bergischen Bezirksverein des VDI. Jedes „nein“ eines Kunden löse Ängste im Verkäufer aus, so der Fachmann, dem könne man durch eine gute Vorbereitung des Verkaufsgespräches vorbeugen. „Bevor man ein Angebot rausschickt, sollte man eine Checkliste erstellen und den Kunden nach seinen speziellen Bedürfnissen fragen,“ sagte Schumacher, „es ist auch unerlässlich, beim Kunden nachzufassen, wenn er nicht auf das Angebot reagiert.“

Auf die Preisdiskussion sollte man sich gut vorbereiten und Argumente bereithalten, mit denen ein höherer Nutzen und Mehrwert gegenüber den möglicherweise günstigeren Mitbewerbern begründet werden kann.

„Sehr wichtig ist auch Ehrlichkeit dem Kunden gegenüber. Man sollte kein totes Pferd reiten. Wenn man merkt, die Sache läuft nicht, sollte man dies offen ansprechen, um im Zweifelsfall keine unnütze Arbeit zu investieren,“ sagte der sechsfache Buchautor. Eine gute Hilfe sei es, zunächst mal sich selbst das Angebot schmackhaft zu machen, bevor man darüber mit dem Kunden spricht. Auch ein Messeauftritt müsse gut vorbereitet werden. Einladungen sind gezielt zu versenden und man sollte sich überlegen, mit welchen Anreizen man Wunschkunden anlocken kann und Laufkunden auf der Messe anspricht. Regelmäßige Meetings im Unternehmen, in denen die Verkaufsstrategien besprochen und trainiert werden, sollten monatlich durchgeführt werden. „Sicherheit und Sympathie schlägt Preis, Wer engagiert ist, den Kunden nicht zutextet und konkrete Ideen hat, wie er seinen Kunden erfolgreicher macht, hat gute Chancen für Aufträge,“ so das Fazit Schumachers.

Foto: BBV

Verkaufsprofi beim Bergischen BV: Sabine Degner, Leiterin AK Vertrieb, begrüßte mit Oliver Schumacher einen erfolgreichen Vertriebstrainer.

WEITERE INFORMATIONEN:
WWW.OLIVER-SCHUMACHER.DE

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Ohne Ingenieure läuft nichts am Döppersberg

Dipl.-Ing. Andreas Klein von der Projektleitung Döppersberg der Stadt Wuppertal berichtete vor der 147sten Jahreshauptversammlung des Bergischen VDI von Wuppertals Jahrhundertbaustelle. Eine Folge des Unternehmens ist jetzt schon feststellbar: Es wurde kräftig investiert.

Foto: Christiane Gibiec

Von links Dipl.-Ing. Andreas Klein, für die Stadt Wuppertal Projektleiter der Jahrhundertbaustelle Döppersberg, und der Vorsitzende des VDI Bergisches Land Dipl.-Ing Heiko Hansen.

Der innerstädtische Verkehrsknotenpunkt im Zentrum von Wuppertal-Elberfeld wird ab Mitte Juli 2017 in neuem Glanz erstrahlen und wieder für den Verkehr freigegeben. Vom Stand des Projektes berichtete Dipl.-Ing. Andreas Klein, bei der Stadt Wuppertal schwerpunktmäßig für die Verkehrsflächen, Ingenieurbauwerke, Plätze und Freianlagen zuständig

Ohne Ingenieure nahezu aller Fachrichtungen sei das ambitionierte Projekt , das alle Beteiligten vor große Herausforderungen stellte, nicht möglich gewesen, sagte Klein. Schwierigkeiten habe z. B. der Fund einer Panzergranate aus dem Zweiten Weltkrieg bereitet, in deren Folge erhebliche Aufwendungen in Sicherheitsmaßnahmen und Änderungen des Bauablaufs vorgenommen werden mussten. „Wir sind stolz, dass wir trotz einiger Widrigkeiten im Zeitplan bleiben konnten“, sagte Klein.

Geplant wurde das Projekt vor gut zehn Jahren als Regionale 2006-Maßnahme, wie Klein berichtete. Die Dimensionen des Bauvorhabens lassen sich nur in Superlativen beschreiben: 185 000 cm³ Erde und Bauschutt, der zum Teil aus vergangenen Jahrhunderten stammte, mussten abgetragen werden. Allein sechs große Stützbauwerke und mehrere Brücken wurden errichtet, die B7, die Bahnhofstraße und Straße Döppersberg tiefer gelegt und ein neuer Busbahnhof mit Parkdeck sowie eine Mall als Eingangshalle zum Hauptbahnhof gebaut. Im Boden unter der Baustelle befanden sich zahlreiche Hauptleitungen – unter anderem eine riesige Wasserleitung -, die abgeklemmt und umgelegt werden mussten.

Eine positive Folge des Döppersberg-Umbaus, so Klein, sei jetzt schon zu verzeichnen. Seitdem bekannt wurde, dass die Stadt ihr Zentrum aufwerten wolle, sind und werden rund eine Milliarde Euro in Wuppertal investiert, unter anderem durch das Möbelhaus Ikea, verschiedene Hotels, Geschäftshäuser und Industrieerweiterungen.

AUTORIN: CHRISTIANE GIBIEC

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Moderne Fenster für Altbau und Neubau

Betriebsbesichtigung der Bezirksgruppe Rheine bei einem Fensterbauer am 14.Februar 2017.

Die Fa. Brink & Funke ist ein seit 1900 bestehender und in vierter Generation geführter Familienbetrieb in Rheine mit rund 50 Beschäftigten. Anspruch der Firma ist es, mit maßgeschneiderten Konzepten den Kunden Fenster und Türen in höchster Qualität, moderner Ausstattung und termingerecht zu liefern. Tischlermeister und Gesellen sorgen für die fachgerechte Bauabwicklung und Montage der Aufträge vom Einzelfenster bis zum Großobjekt.

Henrik Funke, Junior-Chef und Geschäftsführer begrüßte 15 Ingenieure aus Rheine sowie aus Unna, Münster und dem Emsland, die gespannt waren, alles zum Fensterbau zu erfahren. Die Schilderung seiner Ausbildung – Tischlergeselle, Studium zum Bauingenieur und anschließend zum Wirtschaftsingenieur – machte deutlich, dass bei Herrn Funke keine Fragen offen bleiben würden.

Ein Vortrag über Einbruchdiebstähle, den die Kriminalpolizei in der regelmäßigen Ingenieurrunde der BG Rheine im vergangenen Jahr gehalten hatte, hatte zudem ein besonderes Interesse dafür geweckt, wie die Standfestigkeit der Fenster und Türen gegen gewaltsames Eindringen erhöht werden könnte.

Beim Rundgang durch den Betrieb wurde bereits in der Planungsabteilung klar, dass ein erheblicher Aufwand erforderlich ist, um für Altbau oder Neubau wirklich maßgeschneiderte Fenster anbieten zu können und dass dies nur mit gut ausgebildetem und erfahrenem Fachpersonal geleistet werden kann. Erkennbar wurde aber auch, dass angepasste Automatisierung und Digitalisierung erforderlich sind, um wirtschaftlich die eigenen hohen Qualitätsansprüche mit einer höheren Stückzahl zu verknüpfen.

Herr Funke demonstrierte und erläuterte den Teilnehmern den für seinen Betrieb angepassten Fertigungsablauf:

Die Fertigungsmaße eines ganzen Bündels von Fenstern fließt direkt in den Zuschnitt-Automaten. Hier werden aus den Kunststoff-Einheitsprofilen die Rahmenteile einschließlich der erforderlichen Gehrungen nach der Priorität „Abfallminimierung“ geschnitten. Ein sofort aufgebrachter Aufkleber mit den Auftragsdaten in Klartext und Barcode stellt sicher, dass in der weiteren Bearbeitung die Teile wieder zu den einzelnen Fenstern zusammengestellt werden können. Ein bemerkenswert hohes Maß von Ressourceneffizienz wird dadurch erreicht. Es blei-

Foto: MBV

Zu Besuch bei einem erfolgreichen Fensterbauer: Mitglieder der Bezirksgruppe Rheine bei der Firma Brink & Funke.

ben nur ca. 2% der Profile als Restlängen und Gehrungsabschnitte ungenutzt. Diese fließen sortenrein zum Hersteller zurück und werden nach Aufbereitung vollständig für das Innenprofil verwendet.

Die nächste, direkt angekoppelte Bearbeitungseinheit führt selbständig alle Bohr- und Fräsvorgänge an dem jeweiligen Rahmenteil aus.

Einmal im Monat wird ein spezielles Fenster- Element mit einer Vielzahl von Bohrungen zur Prüfung der Maschinentoleranzen von Zuschneide- und Bearbeitungseinheit hergestellt und vermessen. Mit dieser regelmäßigen Qualitätsprüfung und ggf. Nachjustierung der Maschinen wird eine Maßtoleranz der noch nicht verschweißten Einzelteile von +- 1mm sichergestellt.

Danach werden die zu einem Fensterblendrahmen bzw. -flügel gehörenden Einzelteile wieder zusammengeführt. Um neben der Herstellung größerer Serien auch schnell und flexibel Einzelfenster einschieben zu können, wird dies weiterhin von Hand erledigt. So kann der Durchlauf vordringlich benötigter Teile beschleunigt und die termingerechte Lieferung immer sichergestellt werden.

In der dann folgenden Schweißstation werden die einzelnen Rahmenteile gefügt und gleichzeitig die Toleranz aus dem Zuschnitt ausgeglichen. Damit kann eine Maßtoleranz der fertigen Fenster auf +- 0 mm garantiert werden. Eine automatische Putzstation zur Bearbeitung der Schweißnähte ist angekoppelt.

Erstaunt waren die Teilnehmer über die Vielzahl unterschiedlicher Beschläge – abhängig von Fensterart, Öffnungssystematik und Sicherheitsforderungen bzw. besonderen Kundenwünschen. Die Montage von Hand an einem Montagetisch mit unterstützenden Funktionen hat sich hier als sinnvollste Lösung erwiesen. Die verwendeten einheitlichen Profile sind hinsichtlich der Festigkeit für Dreifachverglasung ausgelegt, können jedoch auch mit Zweifachverglasung bestückt werden. Damit ist ein späterer Umstieg auf Dreifachverglasung durch einfachen Glastausch möglich. Das Glas wird passend zu den ganz individuellen Fenstermaßen durch eine Firma aus der Nähe von Rheine mit einer Argon Gasfüllung geliefert. Andere Edelgase (Krypton, Xenon) werden aus Kostengründen nicht angeboten. Eine kostengünstige Reduzierung des Wärmedurchgangskoeffizienten bietet die „warme Kante“, d.h. der Randverbund/ die Abdichtung der Einzelscheiben erfolgt mit einer gespritzten Kunststoffmasse statt des üblichen Aluminiumrahmens.

Die Fragen zur Erhöhung des Einbruchschutzes im Altbau wurden in einer abschließenden Gesprächsrunde umfassend diskutiert. Herr Funke machte deutlich, dass es hier keine Patentrezepte gibt, sondern dass Sicherheitsbedürfnis, Bedrohungslage, Alter und Zustand der vorhandenen Fenster und die eigene Finanzlage gegeneinander abgewogen werden müssen.

Für neue Fenster im Privathaus ist nach Empfehlung der Polizei das RC 2-Element derzeit Standard. Hierbei sind nicht nur die Beschläge, sondern auch die Befestigung des Rahmens in der Fensteröffnung geprüft. Dies macht sich im Preis deutlich bemerkbar.

Neben der Lieferung im RC 2 Standard bietet Brink & Funke auch die Nachrüstung älterer Fenster/Fenstertüren nach DIN 18104 Teil 2 an, die danach die Mindestforderungen der Präventionsplakette der Polizei erfüllen. Diese Nachrüstung ist – jedenfalls bei Fenstern der Fa. Brink & Funke – über zwanzig Jahre möglich. Nicht vergessen werden sollte dabei der 100-Nm-Fenstergriff (DIN 18267). Eine zusätzliche Verwendung von Folien, um die Verglasung zu verstärken, kann bei einer Nachrüstung auch sinnvoll sein. Je älter die Fenster/Fenstertüren aber sind, desto mehr macht es aber Sinn, über die Wirtschaftlichkeit einer Nachrüstung gegenüber einem modernen Ersatz nachzudenken.

Zum Abschluss stellte Herr Funke die Weltneuheit von REHAU – „GENEO INOVENT Das Fenster, das geschlossen lüftet“ – praktisch vor. Ein System, das über den Fensterrahmen im Wärmetauscherprinzip (Wirkungsgrad 68%) mit einer skalierbaren Zwangslüftung den Luftaustausch kontinuierlich sicherstellt. Gleichzeitig wird dabei Feuchtigkeit nach außen abführt sowie das Eindringen von Staub und Pollen durch einen Filter verhindert.

Die Teilnehmer bedankten sich bei Herrn Funke für die umfassende Präsentation seiner Fensterfertigung und für seine ausgewogenen und praxisnahen Informationen zum Thema „Zuhause sicher“.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Überzeugend dargestellt

VDI Förderpreis 2017 für spannende Themen aus Elektrotechnik und Chemie

Tim Lanvermann (2. von links) und Stefan Fischer (2. von rechts) freuten sich über die VDI Förderpreise, die Dr. Andreas Hoffknecht, der Vorsitzende (links), und Dr. Lothar Jandel, Mitglied des Vorstands des Münsterländer BV, überreichten.

Tim Lanvermann und Stefan Fischer, die VDI Förderpreisträger 2017, und die Schüler des Annette-Gymnasiums in Münster präsentierten ihre Forschungs- und Projektergebnisse am Montagabend auf überzeugende Weise dem fachkundigen Publikum der VDI Jahreshauptversammlung im Mövenpick-Hotel in MÜnster.

Tim Lanvermann erläuterte die Vorteile neuer elektrischer Bauteile, die bei der Bahn eingesetzt werden können. Wer heute mit dem Zug fährt, möchte Strom für Laptop, Tablet oder Smartphone zur Verfügung haben. Auch eine Tasse Kaffee aus dem Boardrestaurant ist willkommen. Strom für die Kaffeemaschine muss im Zug erzeugt werden. Dieser fällt jedoch als Gleichstrom an und muss in Wechselstrom umgesetzt werden. Dazu sind sogenannte Umrichter notwendig. Für eine neue Generation Umrichter hat Tim Lanvermann in seiner Bachelorarbeit u.a. die Vorteile wie effektivere Spannungsausnutzung, geringeres Gewicht, Kosten und Platzbedarf erarbeitet.

Stefan Fischer suchte in seiner Masterarbeit neue Leuchtstoffe für LEDs. Sie sollen eine höhere Lichtausbeute liefern oder die Lebensdauer verlängern. Da das LED-Licht häufig noch als zu kalt wahrgenommen wird, war ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit, einen Leuchtstoff zu finden, um die warmweißen LED zu optimieren.

Mit dem Praxisbezug und der guten Ausführung ihrer Arbeiten überzeugten die beiden jungen Ingenieure der Fachhochschule Münster den Vorstand des VDI Münsterländer Bezirksvereins und so verliehen Dr. Andreas Hoffknecht, der Vorsitzende, und Dr. Lothar Jandel, Mitglied des Vorstands, ihnen die mit je 500 Euro dotierten VDI Förderpreise 2017.

Überzeugend stellten auch die Schüler des Annette-Gymnasiums in Münster ihre Projekte zur Messwerterfassung vor. Mit Begeisterung diskutierten die Schüler mit den Ingenieuren über Datenerfassung im Schulraum, um zum Beispiel die Raumluft während des Unterrichts zu verbessern, so dass die Aufmerksamkeit im Unterricht erhalten bleibt oder über die Ausrüstung eines Scooters (Rollers) mit Solarzellen und einem Elektromotor.

„Die Zusammenarbeit mit der Fachhochschule und auch unsere Kooperationen mit Schulen bilden einen Teil des Netzwerkes ab, das unseren VDI Bezirksverein charakterisiert“, erläuterte Dr. Andreas Hoffknecht. „Unser Ziel ist, das Interesse an Technik neu zu wecken und auch auf die Ingenieurwissenschaften und ihre guten beruflichen Perspektiven aufmerksam zu machen.“

Eine interessante berufliche Perspektive zeigte Thilo Kaupisch, Projektleiter im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Bonn, auf. Er gab einen interessanten Einblick in die Forschung an Robotersystemen für die Raumfahrt. Ein Ziel ist beispielsweise Roboter zu entwickeln, die in der Lage sind, Satelliten zu reparieren und zu warten, um so die Menge an Weltraumschrott zu verringern.

Vor der Mitgliederversammlung setzte die Jubilarehrung einen eigenen Akzent. Bei Kaffee und Kuchen wurden 25-jährige, 40-, 50- und 60-jährige Mitglieder geehrt. Seit 65 Jahren sind die Firma ThyssenKrupp Polysius in Beckum und die Firma August Winkhaus in Telgte Fördermitglieder des Münsterländer BV.

Fotos: MST BV

Mit Begeisterung erklärten die Schüler des Annette-Gymnasiums den Ingenieuren ihre Projekte zur Messwerterfassung.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Konflikte meistern – Sich und andere besser verstehen

VDI Forum Industrie Konkret: Strategien zur Lösung von Konflikten im Arbeitsalltag.

Mitarbeiter sind ein essentieller Faktor für den Erfolg des Unternehmens. Personalführung und Personalmanagement erhalten durch die immer weiter fortschreitende Arbeitsverdichtung und die Zunahme der Komplexität der Arbeitswelt einen immer höheren Stellenwert. Für jede Führungskraft ist Konfliktmanagement deshalb ein besonders brisantes Thema.

Konflikte sind ein natürlicher Bestandteil jeglichen Zusammenlebens – das gilt auch für den Arbeitsalltag. Oft handelt es sich lediglich um Meinungsverschiedenheiten, die schnell gelöst werden können. Manchmal bringen Konflikte aber nicht nur die die Gefühlswelt der Beteiligten, sondern auch die betrieblichen Arbeitsabläufe gehörig durcheinander.

Was hilft im Konfliktfall und was sollten Vorgesetzte und Teammitglieder im Konflikt auf keinen Fall machen? Ob aus einer kleinen Spannung eine massive Störung wird, liegt nicht zuletzt an der Kunst des erfolgreichen Konfliktmanagements. Sowohl Führungskräfte als auch Teammitglieder benötigen dafür entsprechendes Know-how, eine positive Haltung und das richtige Handwerkszeug. Beim VDI Forum Industrie Konkret, einer Veranstaltung des Münsterländer BV, der Westfälischen Nachrichten und der Techniker Krankenkasse, zeigte Ralf Bolhaar, freiberuflicher Supervisor und Coach in Münster, Ende März erfolgreiche Strategien zur Lösung von Konflikten im Arbeitsalltag auf.

Untersuchungen über das Verhalten von Menschen in Konfliktsituationen haben gezeigt, dass eine Mehrheit dazu neigt, die eigenen Interessen durch immer intensiveren Einsatz oder striktes Beharren auf der eigenen Position wahrzunehmen und dies selbst dort, wo sich Misserfolge abzuzeichnen beginnen. „Konflikte beeinträchtigen unsere Wahrnehmungsfähigkeit und unser Denk- und Vorstellungsleben“, stellte Ralf Bolhaar fest. „Die gemeinsamen Ziele sind in einem Konflikt verloren gegangen.“ Der Konflikt wird auf der Beziehungsebene erlebt, wobei die Gründe und Auslöser für die Krise in der Regel auf einer anderen Ebene zu suchen sind. Der Informationsfluss zwischen den Beteiligten ist gestört, die Verbindlichkeit von Regeln wird in Frage gestellt, ebenso die Führung im Team. Ein guter Weg zur Konfliktlösung, der aber noch nicht so häufig in den Unternehmen beschritten wird, ist der Einsatz von Mediatoren. Ist jedoch der Vorgesetzte im Konfliktmanagement gefragt, so Bolhaar, ist es für ihn wichtig, eine Grundhaltung zu finden, um konstruktiv mit dem Konflikt umzugehen. Dabei ist es essentiell, zu beachten, dass Menschen verschieden sind.

Zudem sollte jedes persönliche Anliegen reflektiert werden. „Was ist das Ziel des anderen?“ Auch muss sich der Vorgesetzte die positiven Merkmale des Mitarbeiters in Erinnerung rufen beziehungsweise positive Dinge, die der Konfliktlösung dienlich sind. Bolhaar zeigte vier Ebenen für die Konfliktlösung auf, die man im Blick behalten müsse: 1. die Ebene der persönlichen Beziehungen, 2. die Ebene der Strukturen und Verfahren, 3. die Ebene der Fachlichkeit und 4. die Ebene des Teams bzw. der Integration.

Um Konflikte erfolgreich zu beenden, müssen Vereinbarungen geschlossenen werden, die spezifisch und machbar sind. Sie sollen realistisch, terminiert und von beiden Seiten akzeptiert sein. Wichtig, so betonte Bolhaar, sei es, einen positiven Abschluss zu finden.

AUTOREN: R. BOLHAAR, A.-S. JANDEL

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Neuer Vorstand für Münsterländer Ingenieure

Seit Ende März hat, der Verein Deutscher Ingenieure im Münsterland, einen neuen Vorstand. Die Mitglieder wählten auf ihrer Jahresversammlung Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel, Geschäftsführerin der ECCA Deutschland, zur Vorsitzenden des Bezirksvereins und Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, Professor im Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Münster, zu ihrem Stellvertreter.

Foto: Münsterländer BV

Die neuen Vorsitzenden des VDI Münsterländer Bezirksvereins, Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel und Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, wollen den technischen Nachwuchs fördern.

Die Aus- und Weiterbildung im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich ist eines der Hauptanliegen des VDI, um zum einen dem Nachwuchsmangel in technischen Berufen entgegen zu wirken, aber auch um Perspektiven zu öffnen, den zunehmend technisierten Alltag zu bewältigen. Die beiden Vorsitzenden, aus der Oberflächentechnik und dem Maschinenbau kommend, sind mit diesen Fragestellungen bestens vertraut. Deshalb wollen sie neben dem Angebot für die Mitglieder die Zusammenarbeit mit der Fachhochschule und die angestoßenen Kooperationen mit den Gymnasien intensivieren und pflegen, um Jugendlichen Interesse an Technik zu vermitteln. „Wir möchten den jungen Leuten zeigen, dass Technik interessant ist und Spaß macht“, so Almuth Jandel „und sie dazu bewegen, einen technischen Beruf zu erlernen oder ein ingenieurwissenschaftliches Studium aufzunehmen“. Der Münsterländer Bezirksverein kooperiert zurzeit mit sechs Gymnasien in Münster und im Münsterland. „Bei den Aktivitäten mit der Fachhochschule wollen wir neben gemeinsamen Vortragsveranstaltungen insbesondere durch den VDI Förderpreis, den wir jährlich für besonders gute, praxisorientierte Examensarbeiten vergeben, auf die Ingenieurwissenschaften und ihre beruflichen Perspektiven aufmerksam machen“, sagt Dieter Scholz.

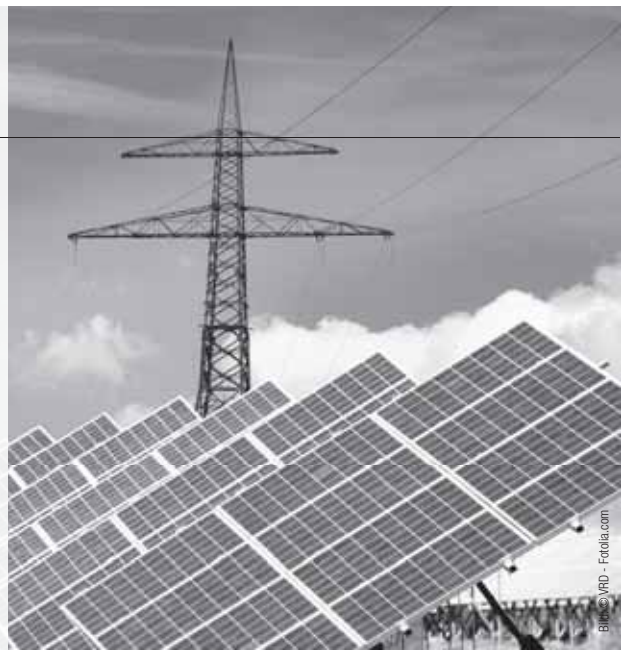
Außerdem wurden Dr.-Ing. Lothar Jandel für den Bereich Technik und Wirtschaft und Dipl.-Ing. Hans-Heinrich Schuldt für den Bereich Konzeptionelle Planung in den Vorstand gewählt.

Netze und Smart Services für kritische Energie-Infrastrukturen

- Kommunikations- und Datennetze
- Sichere IP-Applikationen (SIPA)
- Lösungen für das Internet der Dinge (IoT) auf Basis der LoRa®-Technologie
- Cybersecurity
- Umfassende Services für Energieversorger

euromicron telent
service • commitment • value
www.telent.de

Netzikon
DAS NETZ DER DINGE
www.netzikon.de



Bilder: ©VRD - Fotolia.com

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

AK Senioren beim „Kristall“ in Münster

Innovatives Bauen setzt Umsetzung und Nutzung neuer Ideen im Bauwesen voraus. Dazu zählen nicht nur ökonomische und ökologische Konzepte mit bezahlbarer praktischer Anwendung und Gebrauch. Bei größeren Bauvorhaben treten zudem architektonische Akzente sowie städtebauliche Aspekte bei Veränderungen der Skyline eines Ortes hinzu. In Münster setzte die LVM Versicherung mit dem Büroturm „Kristall“ ein weithin sichtbares Zeichen dieser Baukultur. Ende März 2017 konnte der AK Senioren des Münsterländer BV dieses Bauwerk besichtigen.

Die LVM Versicherung hat am seit 1967 bebauten und zu einem Campus entwickelten Standort ca. 3600 Beschäftigte, von denen ca. 958 einen außerbetrieblichen Arbeitsplatz nutzen. Mit wachsendem Geschäftsbetrieb ergab sich ein Bedarf an weiteren Büroflächen. Für den Neubau musste ein fünfgeschossiger Bestandsbau aus 1976 weichen. An dessen Stelle realisierte der schon bei früheren LVM-Neubauten bewährte Architekt Duk-Kyu-Ryang mit dem Büro von HPP Architekten GmbH, Düsseldorf, einen gläsernen Baukörper. Nach nur 28 Monaten Bauzeit konnte der 63 m hohe „Kristall“ mit 17 Stockwerken und 19.880 m² Bruttogeschossfläche im September 2014 in Betrieb gehen.

Die Baukonstruktion ähnelt einer kubischen Säule, welche sich ganz leicht verdreht nach oben windet. Durch diagonale Untergliederungen zeigen sich die großen äußeren Fassadenflächen der Gebäudeansichten als eben. Gleichzeitig neigt sich, wie der schiefe Turm von Pisa, der Kristall nach einer Seite zum bestehenden 70 m hohen LVM-Turm. In einer Höhe von 40 m verbindet eine auch im Boden mit Glas ausgelegte Stahlbrücke, die den freien Blick nach unten ermöglicht, die beiden Gebäude. Aufzugsschächte, Treppenhaus und Sanitäranlagen befinden sich in einer senkrechten Betonkernschale im Innern des Gebäudes.

Die außen am Gebäude in 600 dreieckigen Glaselementen angebrachte Fassade schafft so vor der im Abstand von 50 cm innen eingerichteten, orthogonal gegliederten Fensterfront mit dreifach Verglasung und öffenbaren Fenstern eine windgeschützte Klimapufferzone. Dies geht mit der uneingeschränkt gewährleisteten Tageslichtnutzung im Gebäude einher. Eine Klimaanlage mit herkömmlicher Luftumwälzung ist nicht integriert. Vielmehr nutzt das Unternehmen hier Deckenheizungen. In den Konferenzräumen finden ferner PCM-Decken (Latentwärmespeicherprinzip) Verwendung. Zudem haben alle Konferenzräume 95 Zoll LED Bildschirme anstatt der sonst üblichen, aber bei hellen Lichtverhältnissen verblassenden Beamertechnologie.

Energetisch nutzt der Neubau regenerative Ressourcen und Energierückgewinnung. 51 unter dem Gebäude eingebrachte, 140 m tiefe Erdsonden dienen in der Geothermie-Anlage zum Kühlen und Heizen. Das einge-

Fotos: Münsterländer BV

Linkes Bild: Der 63 Meter hohe gläserne Baukörper des „Kristalls“ gewährleistet mit seiner Glasfassade uneingeschränkte Tageslichtnutzung.

Rechtes Bild: Die eindrucksvolle Fassadentechnik, aber auch die moderne Gebäudetechnik des LVM „Kristalls“ beeindruckte den Arbeitskreis Senioren.

baute Blockheizkraftwerk erzeugt zusätzlich Wärme und Strom. Daneben liefert eine Photovoltaikanlage weiteren Strom. Ebenso trägt die Regenwassernutzung zur Ressourcenschonung bei. Der „Kristall“ erwartet für seine ökologische Bauweise von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen das Goldzertifikat.

Der „Kristall“ gliedert sich in das untere Sockelgebäude, wo sich Veranstaltungs- und Schulungsflächen befinden, den Etagen 2 bis 14, in denen „intelligente Großraumbüros“ (Open-Space) durch mobile Raumgliederungssysteme Raumzonen für 450 Arbeitsplätze schaffen. Dabei sorgen intelligente Lichtsysteme, integrierte Schallabsorber sowie höhenverstellbare Büromöbel mit einer schallabsorbierenden Ausstattung für gute Akustik und ergonomisch ausgerichtete Arbeitsplätze.

In den obersten Geschossen, der 15. bis 17. Etage, sind eine Sky-Lounge sowie Empfangs- und Konferenzsäle eingerichtet.

Die Teilnehmer konnten dort Dank des guten Wetters nicht nur die Silhouetten von Münster mit den herausragenden Kirchtürmen sowie dem massigen Wasserturm „Auf der Geist“, sondern auch eine unvergleichliche Fernsicht genießen.

Zu erwähnen bleiben noch die Tiefgaragen unter dem „Kristall“ für 135 Fahrzeuge und unter der Freifläche zwischen den Gebäuden für ca. 500 Fahrräder. Damit schafft das Unternehmen Anreize, für den Weg zur Arbeit statt des Autos einen „Drahtesel“ zu nutzen.

AUTOR: KARL-HEINZ HANS, VDI

Entwickeln Sie mit SINGULUS TECHNOLOGIES neue Technologien!

SINGULUS TECHNOLOGIES entwickelt effiziente und ressourcenschonende Produktionsprozesse. Unsere Kompetenz liegt dabei in physikalischen und chemischen Prozessanlagen. Wir nutzen unser Know-how, um diese Expertise in den Stammsegmenten auszubauen und in neue Anwendungsbereiche zu übertragen, wie z. B. Consumer Goods, Entertainment, Energy, Mobility sowie Semiconductor.

Sie arbeiten gerne in einem jungen, dynamischen Team und sind auf der Suche nach neuen Herausforderungen in Fürstenfeldbruck, in einer der attraktivsten Regionen Deutschlands mit hoher Lebensqualität? Dann sind Sie bei SINGULUS genau richtig. Wir bieten unseren Mitarbeitern ein attraktives Arbeitsumfeld. Langfristige berufliche Perspektiven sind uns ebenso wichtig wie eine hohe Mitarbeiterzufriedenheit.

Wir suchen kurzfristig qualifizierte Ingenieure und PV-Spezialisten aller Ausrichtungen. Für mehr Informationen besuchen Sie bitte unsere Website www.singulus.de.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung per E-Mail an bewerbung-ffb@singulus.de. Ihre Ansprechpartnerin für Fragen ist Frau Ute Palza Llaury, Tel. 08141 36 00 111.

SINGULUS TECHNOLOGIES AG, Niederlassung Fürstenfeldbruck
Fraunhoferstr. 9 | 82256 Fürstenfeldbruck

SINGULUS

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Nepomucenum kooperiert mit dem Münsterländer BV

Gemeinsam das Interesse junger Menschen an MINT-Fächern stärken, ihre Talente und Potentiale im Technischen und Naturwissenschaftlichen fördern und Perspektiven für eine berufliche Zukunft im Bereich der Ingenieurwissenschaften zu eröffnen – mit diesem Ziel sind der VDI und das Gymnasium Nepomucenum in Coesfeld eine Zusammenarbeit eingegangen und haben dies mit der Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages besiegelt.

Dr. Almuth Jandel und Michael Franke vom Münsterländer BV unterzeichneten mit Schulleiterin Angela Bülo vom Gymnasnium Nepomucenums im Februar den Kooperationsvertrag.

„Unserer Anliegen ist es, mit unseren Schulkooperationen zu versuchen, dem Nachwuchsmangel in den Ingenieursberufen entgegenzuwirken", erklärte Dr. Jandel. Schulleiterin Bülo betonte die kurzfristigeren Ziele: „Wir wollen unsere vielfältigen Angebote und Aktivitäten im Bereich MINT durch die Kooperation noch einmal deutlich zu stärken."

Bei einem Besuch in den Technik-AGs, die das Nepomucenum im Ganztagsbereich anbietet, konnten sich die Vertreter des VDI davon überzeugen, dass das Nepomucenum bereits erfolgreich an der Umsetzung dieser Ziele arbeitet. In den AGs bastelten und löteten 40 Schüler mit großem Engagement an selbstgeplanten und gebauten elektronischen Schaltungen, die durch von den Schülern programmierte Mikrocontroller gesteuert werden. „Es ist schön zu sehen, mit welcher Begeisterung die Schüler dabei sind", freute sich Michael Franke.

Als erstes konkretes Ziel der Kooperation ist die Einrichtung eines Projektkurses zum Thema „Elektrotechnik" in der Oberstufe vorgesehen. Dort sollen die Schülerinnen und Schüler aufbauend auf die AGs in der Mittelstufe größere elektronische Projekte mit selbstgebauter Hardware umsetzen können. Der VDI unterstützt dieses Vorhaben durch die Finanzierung von Kleinstcomputern Raspberry Pi, mit denen die Steuerung der Projekte programmiert wird.

Begleitend werden von Seiten des VDI in dem Kurs, aber auch im Rahmen der allgemeinen Berufsorientierung, am Nepomucenum Vorträge gehalten, in denen Berufsbilder von Ingenieuren vorgestellt werden.

Mit der Unterzeichnung des Kooperationsvertrags möchten der VDI und das Nepomucenum eine Antwort „auf die Diskussion um fehlenden Ingenieursnachwuchs geben, um frühzeitige Studien- und Berufsorientierung und um neue Methoden praxisorientierten Lernens" und setzen dabei auf eine langfristige Zusammenarbeit.

OSNABRÜCK-EMSLAND BEZIRKSVEREIN

Zukunft gestalten durch Technik

Sichere Flugzeugmontage, komfortable Autos und optimierte Produktionsprozesse: VDI und VDE Bezirksvereine Osnabrück-Emsland prämierten herausragende ingenieurwissenschaftliche Abschlussarbeiten potentieller Führungskräfte.

Schneller, sicherer und komfortabler – der Ingenieurnachwuchs konnte auch 2017 unter Beweis stellen, dass er die technische und damit auch die gesellschaftliche Entwicklung erheblich beeinflusst. Zur Prämierung von herausragenden ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten kamen jetzt im Museum Industriekultur in Osnabrück Vertreter des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) des Bezirksvereins Osnabrück Emsland und des Verband der Elektrotechnik und Elektronik (VDE) des Bezirksvereins Osnabrück-Emsland zusammen. Auszeichnungen vom VDI konnten Jakob Ohle, Nico Pahmeyer sowie Alexander Grever vom Vorsitzenden Prof. Eberhard Wißerodt entgegennehmen. Der VDE unter Vorsitz von Olaf Reichling zeichnete Stefan Berghaus und Stefan Parlmeyer aus.

Mit der „Analyse und Optimierung des Montagekonzeptes der Endkappen des A 320-Seitenleitwerkes zur Vermeidung von Nacharbeiten" setzte sich Nico Pahmeyer in seiner Masterarbeit auseinander. „Dabei geht es nicht nur um den Ausschluss von Sicherheitsrisiken, sondern auch um die Vermeidung von Ursachen, die zu häufigen Nacharbeiten in der Montage führen", so Pahmeyer. Die Endkappen werden am Heck des Flugzeughecks montiert und müssen eine bestimmte Spaltenweite zu benachbarten Bauteilen aufweisen.

Mit der „Makroprogrammierung in Adams Car und VBA als standardisierte Simulation aktiv gelenkter Hinterachsen" setzte sich Preisträger Alexander Grever in seiner Bachelorarbeit auseinander. Was kompliziert klingt ist die Verkürzung einer Fahrzeugsimulation die sich mit Werten der Hinterachse zu Beurteilung des Fahrverhaltens in hochklassigen Neuwagen beschäftigt. Durch ständige Optimierung der Hinterachslenkung erreichen die Automobilhersteller mehr Fahrsicherheit bei höheren Geschwindigkeiten und mehr Komfort bei niedrigeren Geschwindigkeiten, der sich beispielsweise in einem kleineren Wendekreis zeigt. Das Auto wird agiler.

Jakob Ohle beschäftigte sich in seiner Masterarbeit mit der „Entwicklung eines Drehfräsbearbeitungszentrums mit zwei Drehfrässpindeln. Für den Bearbeitungsprozess „Drehen, Fräsen, Schleifen" wird damit ermöglicht, zwei Komponenten gleichzeitig durch zwei Werkzeuge bearbeiten zu lassen, oder eine Komponente mit zwei Werkzeugen. Die Produktionskette wird damit zeitlich optimiert.

Stefan Berghaus Masterarbeit trägt den Titel „Identifikation sättigungs- und ortsabhängiger Induktivitäten einer fünfphasigen Synchronmaschine".

Was für den Laien erst einmal wie „Fachchinesisch" klingt ist die Erforschung elektrischer Regelparameter, die genauer dosiert werden können. Interessant ist das für den Maschinenantrieb in der Industrie sowie für den Bau von Automobilen, die mit Strom betrieben werden.

Foto: Osnabrück-Emsland BV

Erfolgreicher Nachwuchs im Ingenieurswesen: Von oben: Stefan Berghaus (links), Stefan Parlmeyer. Mitte: Nico Pahmeyer. Unten: Alexander Grever (links) und Jakob Ohle. Es gratulierten Olaf Reichling, Vorsitzender VDE Bezirksverein, und Professor Eberhard Wißerodt, Vorsitzender VDI Bezirksverein.

Stefan Parlmeyers Masterarbeit mit der Überschrift „Entwicklung eines Multi-Gate-Systems zur Berechnung von Finte Elementenmodelle in der Programmiersprache C-Sharp“ bedarf ebenfalls einer kurzen Erklärung.

„Im Grunde genommen werden physikalische Modelle in ihrer Belastungs- und Biegemöglichkeit durch reduzierte Simulationszeit schneller getestet – und mit Unterstützung von Freeware-Software. Dabei werden bis zu 20 000 Simulationen durchgespielt, der Entwickler bekommt aber hinterher nur die Daten, die für seine Arbeit wichtig sind“, so Parlmeyer.

„Insgesamt“, so hob Professor Eberhard Wißerodt in seiner Begrüßungsrede hervor, „ zeigen die prämierten Arbeiten die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften.“ Auch in diesem Jahr, so Wißerodt, habe es einige herausragende Abschlussarbeiten gegeben, die die Qualität des wissenschaftlichen Hochschulstandorts Osnabrück widerspiegeln.

„Für den Nachwuchs angehender Führungskräfte aus der Region ist gesorgt“, sind sich Wißerodt für den VDI und Olaf Reichling für den VDE sicher.

Der Fachvortrag „Das Werk Stade im Airbusverbund“ wurde von Preisträger Nico Pahmeyer gehalten. Die musikalische Begleitung der Veranstaltung übernahm das Trio „Maschine Tolerance“.

Ihre TE-Messungen werden viel einfacher

UHF PDD schützt Sie jetzt vor teuren Stromausfällen - sogar im Betrieb!

Teilentladungen in Ihren Anlagen der Hoch- und Mittelspannung können Sie jetzt einfach registrieren, identifizieren, lokalisieren. Und dass ohne die Anlage dabei abzuschalten! Mit dem neuartigen UHF PDD von Megger schützen Sie sich besser vor kostspieligen Ausfällen Ihrer Anlagenkomponenten. Ideal geeignet für alle Energieversorger, Netzbetreiber und Netzservice-Unternehmen.

- Zeitsynchrones PRDP-Pattern
- Zwei Kanäle zum sicheren Abgleich
- TE-Muster in 3-D für maximale Präzision
- Drahtlose Synchronisierung u.v.m

Megger
Power on

www.megger.de

OSNABRÜCK-EMSLAND
BEZIRKSVEREIN

Technologie-zentrum Neue Materialien und Prozesse gegründet

Das neue Netzwerk TECHNOS – Technologiezentrum Neue Materialien und Prozesse Osnabrück-Emsland e.V.

Foto: Osnabrück-Emsland BV

Teilnehmer der TECHNOS-Gründungsveranstaltung in der KME Academy in Osnabrück im Oktober 2016.

Neue Materialien sind die Schlüssel für innovative Produkte von morgen. Ob Kompositwerkstoffe im Leichtbau, funktionalisierte Hybridmaterialien oder additiv gefertigte biomedizinische Implantate – die erforderlichen komplexen Fertigungsprozesse können nur durch eine intensive Zusammenarbeit zwischen grundlegender Forschung und industrieller Entwicklungsarbeit etabliert und in eine technisch wirtschaftlich effiziente Produktion überführt werden. Vor diesem Hintergrund wurde auf Initiative der Unternehmen KME Germany GmbH & Co KG, vertreten durch Dr. Peter Böhlke und Dr. und Dr. Hans-Günter Wobker, der Georgsmarienhütte GmbH, vertreten durch Dr. Zeljko Čančarević und der Hochschule Osnabrück, vertreten durch Professor Dr. Ulrich Krupp, das Netzwerk TECHNOS – Technologiezentrum Neue Materialien und Prozesse Osnabrück-Emsland e.V. aus der Taufe gehoben.

Ziel von TECHNOS ist die Förderung einer branchenübergreifenden Vernetzung für den Technologietransfer, um die teilnehmenden Unternehmen und Institutionen in der Entwicklung neuer Materialien, effizienter Prozesse und innovativer Produkte zu unterstützen. Der Zugang zu modernster Prüftechnik und die schnelle, kompetente Hilfestellung bei Fragen zu Werkstoffeigenschaften ist genauso eines der erklärten Ziele des Vereins, wie die Unterstützung bei der Einbindung in öffentlich geförderte Forschungsinitiativen. An der offiziellen Vereinsgründung Ende Oktober 2016 nahmen Firmen aus unterschiedlichsten Bereichen des Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbaus sowie der Landmaschinen- und Kunststofftechnik teil. Zwischenzeitlich konnte die TECHNOS-Mitgliederzahl verdoppelt werden; der Vorstand hat sich auf ein Konzept für das Jahr 2017 verständigt, zu dem auch eine enge Zusammenarbeit mit den VDI-Arbeitskreisen Werkstofftechnik und Kunststofftechnik im Rahmen der zweimal jährlich stattfindenden Werkstoffforums „Materials Day“ gehört. Näheres, wie auch den regelmäßig erscheinenden Newsletter und Firmenportraits, findet sich unter www.technos-ev.de.

OSNABRÜCK-EMSLAND BEZIRKSVEREIN

VDIni-Clubtreffen im Pianohaus

Auch in Musikinstrumenten ohne Elektronik steckt ganz schön viel Technik! Das entdeckten Mitglieder des VDIni-Clubs Osnabrück nun bei zwei Clubtreffen in der Werkstatt der Pianohauses Kemp GmbH & Co. KG in Osnabrück.

Gleich zu Beginn wurde es ordentlich laut: Die acht bis zwölfjährigen Kinder der ersten Gruppe durften mit den Fingern über die Saiten eines Klaviers streichen, um so etwas über deren Klang und Aufbau zu lernen. Das machten sie gerne und natürlich alle gleichzeitig. Klavierbaumeister Josef Stühlmeyer und Klavierbauer Deniz Ruks erläuterten den Mädchen und Jungen anschließend die technischen Details und gingen dabei auch auf die verbauten Materialien ein. So braucht es z. B. lange, dicke Saiten für die tiefen Töne, die dafür mit Kupferdraht umsponnen werden. Je höher ein Ton sein soll, desto kürzer und dünner ist die Saite also. Als technisch aufwendig zeigte sich die Mechanik, die bei Tastendruck Hammer und Dämpfer in Bewegung setzt. Mit einer Stimmgabel demonstrierte Deniz Ruks, wie der Resonanzboden des Klaviers die Schwingungen der Saiten verstärkt. An einem Konzertflügel, der vom Pianohaus in Zahlung genommen wurde und nun vor dem Weiterverkauf geprüft und aufgearbeitet wird, erläuterte Josef Stühlmeyer dann die Unterschiede zum Klavier. Er zeigte, wie ein Flügel gestimmt wird – eine anspruchsvolle Aufgabe, für die es ein geschultes Gehör braucht.

Nach der Theorie folgte die Praxis und jedes Kind durfte sich aus einem Stück Holz, einer Stahlsaite, einem Metallstift, zwei Messingkeilen und einem Stimmwirbel ein einfaches Musikinstrument bauen. Der VDini-Club Osnabrück bietet regelmäßig Veranstaltungen wie diese für Kinder in den zwei Altersgruppen von 4 bis 7 und 8 bis 12 Jahren an. Der Club wird von der Hochschule Osnabrück und der IHK unterstützt. Andreas Meiners

WEITERE INFOS UND FOTOS:
WWW.VDINI-CLUB.DE/OSNABRUECK

Fotos: Osnabrück-Emsland BV

Allegro moderato...con furore: Die „kleinen Klavierbauer" des VDIni-Clubs Osnabrück beim Besuch des Pianohauses Kemp.

Wer heute eine normale Heizung plant, hat morgen eine Heizung von gestern.

Die Dachs Brennstoffzelle für den Heizungskeller ist keine Zukunftsvision, sondern eine schon jetzt erhältliche, zukunftsweisende, stromerzeugende Heizung.

Der Dachs InnoGen erzeugt gleichzeitig Strom und Wärme. So reduziert er die Energiekosten und das quasi emissionsfrei.

SENERTEC
energie.anders.leben

SenerTec Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH
Carl-Zeiss-Straße 18 · 97424 Schweinfurt
Tel.: 09721/651-0 · Fax: 09721/651-272
info@senertec.de · www.derdachs.de

Mehr Informationen unter www.derdachs.de

UMWELT

Abwasser effektiv reinigen

Wasser ist lebenswichtig – Abwässer müssen daher möglichst effizient gereinigt werden. Möglich machen das keramische Membranen. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Hermsdorf konnten die Trenngrenze dieser Membranen nun deutlich herabsetzen und erstmals auch gelöste organische Moleküle mit einer Molaren Masse von nur 200 Dalton zuverlässig abfiltrieren. So lassen sich selbst Industrie-Abwässer effizient reinigen.

Wer sich im Hochsommer schon einmal mit zu wenig Wasser im Gepäck einen sonnigen Küstenpfad entlang geschleppt hat, weiß: Ohne Wasser hält man nicht lange durch. Denn Wasser ist eine der Grundlagen des Lebens. Und auch in der Industrie ist das kühle Nass ein Muss: In vielen Produktionsprozessen dient es als Lösemittel, Reinigungsmittel, kühlt oder überträgt Wärme. Da zunehmend mehr Wasser verbraucht wird, gilt es, Abwässer aufzubereiten und wiederzuverwenden. Eine gute Möglichkeit dazu bieten keramische Membranen: Da sie auf mechanische Art und Weise trennen – also ähnlich wie ein Kaffeefilter – sind sie besonders energieeffizient. Allerdings war mit dieser Methode bisher bei einer Molekülgröße von 450 Dalton Schluss: Kleinere Moleküle konnten mit keramischen Membranen nicht abgetrennt werden. Experten zufolge galt es sogar als unmöglich, diese Grenze zu unterschreiten.

Erstmalig 200 Dalton kleine Moleküle abtrennbar

Dr. Ingolf Voigt, Dr.-Ing. Hannes Richter und Dipl.-Chem. Petra Puhlfürß vom Fraunhofer IKTS haben das Unmögliche geschafft. „Mit unseren keramischen Membranen erreichen wir erstmals eine molekulare Trenngrenze von 200 Dalton – und erzielen damit eine ganz neue Qualität“, freut sich Voigt, stellvertretender Institutsleiter des IKTS und Standortleiter in Hermsdorf.

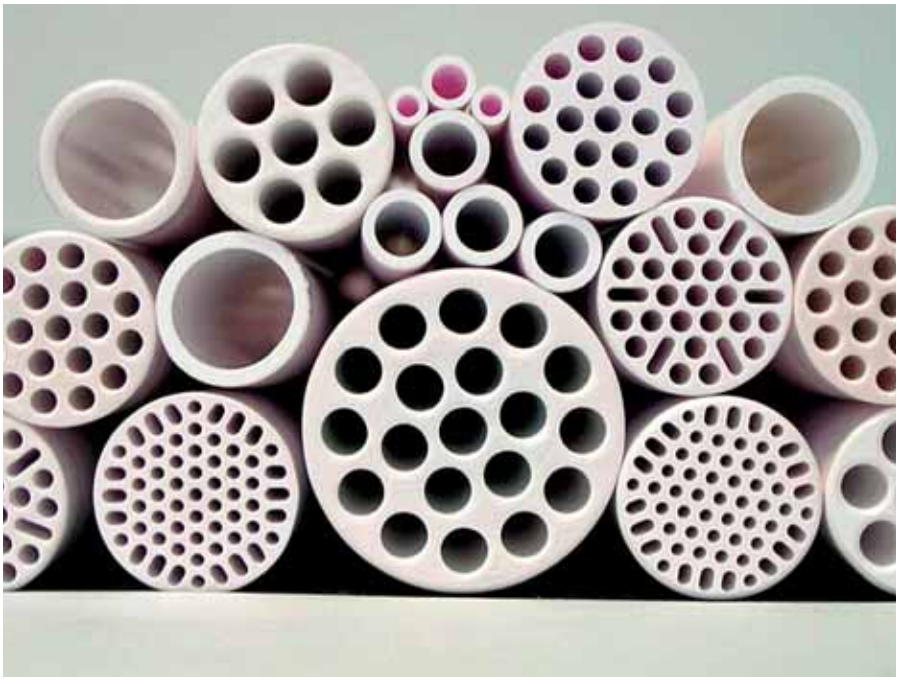
Doch wie ist den Forschern das gelungen? Auf dem Weg, das Unmögliche möglich zu machen, galt es zunächst verschiedene Hindernisse zu überwinden. Das erste lag in der Herstellung der Membran selbst: Möchte man so kleine Moleküle zuverlässig abtrennen, benötigt man eine Membran mit Poren, die kleiner sind als die Moleküle, die man abtrennen möchte. Außerdem müssen alle Poren möglichst gleich groß sein, da eine einzelne größere Öffnung ausreicht, um Moleküle hindurchrutschen zu lassen. Die Herausforderung lag also darin, möglichst kleine Poren zu erzeugen, die alle mehr oder weniger gleich groß sind. „Über eine Weiterentwicklung der Sol-Gel-Technik ist uns dies gelungen“, sagt Richter, Abteilungsleiter am IKTS. Die zweite Hürde lag darin, solche Membranschichten defektfrei über größere Flächen herzustellen. Auch dies ist den Fraunhofer-Forschern geglückt. „Während üblicherweise nur wenige Quadratzentimeter große Flächen beschichtet werden, haben wir eine Pilotanlage mit einer Membranfläche von 234 m² ausgerüstet – unsere Membran ist also mehrere Größenordnungen größer“, verdeutlicht Puhlfürß, Wissenschaftlerin am IKTS.

Transfer vom Labor in die Praxis

Die besagte Pilotanlage wurde im Auftrag von Shell von der Firma Andreas Junghans – Anlagenbau und Edelstahlbearbeitung GmbH & Co. KG in Frankenberg gebaut und steht im kanadischen Alberta. Hier reinigt sie seit 2016 erfolgreich Abwasser, das bei der Förderung von Öl aus Ölsand verwendet wird. Derzeit planen die Forscher eine erste Produktionsanlage mit einer Membranfläche von mehr als 5000 m².

Auch in industriellen Produktionsprozessen bringen die neuartigen keramischen Membranen Vorteile: Mit ihnen lassen sich Teilströme direkt im Prozess reinigen und das gereinigte Wasser im Kreislauf führen – das spart Wasser und Energie.

Für die Entwicklung der keramischen Nanofiltrationsmembran erhalten Dr. Ingolf Voigt, Dr.-Ing. Hannes Richter und Dipl.-Chem. Petra Puhlfürß den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit „der erstmaligen Umsetzung für Filtrationsanwendungen im Rahmen dieser Materialklasse.“ QUELLE: FRAUNHOFER IKTS



Keramik-Membranen des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS.

STANDARDWERK FÜR DIE ELEKTROFACHKRAFT

Elektrosicherheit in der Praxis

Effiziente Organisation & rechtssichere Dokumentation der Elektrosicherheit.

ELEKTROSICHERHEIT
IN DER PRAXIS

LOSEBLATTWERK
MIT CD-ROM
ISBN: 978-3-8111-1161-5
WEKA MEDIA
211,86 EURO INKL. MWST.
KOSTENLOSER 14 TAGE TEST
UNTER HTTP://SHOP.WEKA.DE

Das Standardwerk für die Elektrofachkraft zur Organisation und Dokumentation der Elektrosicherheit. Die Autoren mit langjähriger Praxis legen die Schwerpunkte auf die Effizienz bei der Organisation und der rechtssicheren Dokumentation der betrieblichen Elektrosicherheit. Leser erhalten erhalten hochwertige Fachinformationen und Beispiele für Arbeitshilfen. Das umfassende Werk unterstützt die Elektrofachkraft mit verständlich erklärten Normen und Vorschriften und bietet zahlreiche Arbeitshilfen für die praktische Umsetzung. Ein Aktualisierungsservice hält auf dem neuesten Stand.

Das Produkt behandelt die Themen (Auszug):

- Rechtsichere Organisation in der Elektrotechnik
- Ausbildung und Unterweisung im Betrieb
- Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen
- Durchführung und Dokumentation von Prüfungen
- Elektrische Anlagen in der betrieblichen Praxis
- Fragen und Antworten aus der Elektropraxis
- Schutzmaßnahmen beim Arbeiten an elektrischen Anlagen
- Aktuelle Vorschriften mit Erläuterungen

Bei der täglichen Arbeit unterstützt dieses umfassende Werk die Elektrofachkraft mit verständlich erklärten Normen und Vorschriften und bietet zahlreiche Arbeitshilfen für die praktische Umsetzung.

EINSATZBEREICH
ERNEUERBARE ENERGIEN

Entdecken Sie maßgeschneiderte Korrosionsschutz-Lösungen für Ihre Produkte.

Korrosionsschutzsysteme

www.eot-gmbh.de

microcor®
Korrosionsschutzsysteme

Eibach Oberflächentechnik GmbH
Golsberger Str. 3
D-58513 Lüdenscheid
Telefon: +49 2351 9546-0
Telefax: +49 2351 9546-99
info@eot-gmbh.de

Foto: Aqualonis/Essedea

TRINKWASSERGEWINNUNG IN TROCKENZONEN

Bionische Textilstruktur gewinnt Wasser aus Nebel

Anlage zur Wassergewinnung in Marokko: Nebelfänger könnten hunderttausende Menschen mit Wasser versorgen, die sonst keinen oder nur einen sehr begrenzten Zugang zu Süßwasser haben.

Textilbasierte Nebelfänger folgen dem Vorbild der Natur. Nach dem Prinzip der Nebeltröpfchenabscheidung bei Pflanzen fängt die bionische Textilstruktur das Wasser auf und leitet es gesammelt in Auffanggefäße. In Marokko wird eine neue Anlage mehr als 850 Menschen mit Wasser versorgen.

Kein Rohstoff ist so bedeutend wie Wasser, der Zugang zu sauberem Wasser gilt als Menschenrecht. Für viele Menschen ist Wasser eine Selbstverständlichkeit, über dessen Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung zu wenig nachgedacht wird. Damit gehört dieses Thema zu den zentralen Herausforderungen unserer Zeit und besonders in Entwicklungsländern nimmt die Trinkwassergewinnung in vielen Regionen der Welt an Bedeutung zu.

In trockenen Gebieten hat die Natur effiziente Methoden entwickelt, um das Überleben von Pflanzen und Tieren in trockenen Regionen durch die Gewinnung von Wasser aus Feuchtigkeit in der Luft zu sichern. An dieser Stelle setzte ein dreijähriges Bionik-Projekt zur Entwicklung effizienter, innovativer Nebelfänger an. Die Projektpartner, Deutschlands größtes Textilforschungszentrum und Mitglied von Biokon – Forschungsgemeinschaft Bionik-Kompetenznetz e.V, das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) der Deutschen Institute für Textil und Faserforschung Denkendorf, der Garnproduzent Nextrusion und Essedea, Hersteller des Abstandsgewirks 3DEA, haben in vielen Entwicklungsschritten das patentierte Nebelfangsystem FogHa-TiN entwickelt. Dabei handelt es sich um eine dreidimensionale, etwa 2 cm dicke Textilstruktur aus schwarz eingefärbten Polymerfasern. Erstmals wurde die dritte Dimension eines Textils für das Auffangen und Abscheiden von Wasser genutzt und eine neuartige Struktur von 3DEA eigens zu diesem Zweck entwickelt.

Gewebe hält hohen Windgeschwindigkeiten stand

Auch die deutsche Wasserstiftung arbeitete an einem Nebelkollektor, der mittlerweile unter dem Namen Cloud-Fisher von der Aqualonis GmbH vertrieben wird und ebenfalls 3DEA zur Wassergewinnung einsetzt. In ihm wird die innovative Textilstruktur mit einer neuartigen Rahmenkonstruktion kombiniert und dadurch optimiert.

Auf dem Mount Boutmezguida im Antiatlas Gebirge sind die ersten Fundamente und Stützkonstruktionen installiert. Wetterwidrigkeiten, ein unwegsames Gelände und immer wieder technische Pannen – nach drei Wochen intensivster Arbeit und körperlichen Einsatz auf dem Mount Boutmezguida

im Antiatlas Gebirge konnte der Entwickler Peter Trautwein mit einem einheimischen Team die ersten Fundamente und Stützkonstruktionen des Cloud-Fisher installieren. Die Anlage wird Wasser für mehr als 850 Menschen liefern. Zwei weitere Dörfer werden noch angeschlossen.

Die neuartigen Nebelfänger stellen innovative Lösungen zur Wassergewinnung in trockenen Gebieten dar. Der Cloud-Fisher wurde von der Wasserstiftung in einem anderthalbjährigen Feldversuch in Marokko in Zusammenarbeit mit der TU München unter Einsatz verschiedener Abscheidematerialien getestet.

Das Ergebnis: Cloud-Fisher ist der weltweit erste serienmäßige Nebelfänger, der Windgeschwindigkeiten von bis zu 120 km/h standhält.

Das 3DEA Abstandsgewirk ist fast 20 % effektiver als das zweitbeste getestete Material und hat in der Untersuchung in Marokko Spitzenwerte bis zu 600 Liter Wasser pro Tag und Modul von 9 m² „geerntet“ (d.h. 66 Liter pro Quadratmeter und Tag). Je nach Region und Jahreszeit liegen die Werte für gewöhnlich bei 36-126 l pro Tag und Modul von 9 m².

Nebelfänger können hunderttausende Menschen mit Wasser versorgen, die sonst keinen oder nur einen sehr begrenzten Zugang zu Süßwasser haben. Denkbar ist die Nutzung für die Land- und Forstwirtschaft, aber auch für kommerzielle Zwecke. „Allein in der über 2 000 m hohen Maakel Region in Eritrea könnten mehrere hunderttausend Menschen auf diese Weise mit Wasser versorgt werden“, sagt Aqualonis-CEO Peter Trautwein. In Frage kommen Gebirgs- und Küstenregionen weltweit, in denen selten Regen fällt und ein hohes Nebelaufkommen herrscht. Mögliche Einsatzgebiete für den Cloud-Fisher sind laut Trautwein Äthiopien, Australien, Chile, Eritrea, Iran, Kolumbien, Marokko, Namibia, Oman, Nepal, Nordamerika, Peru, Spanien, Südafrika, Tansania oder im Yemen. QUELLE: BIOKON, AQUALONIS GMBH

Verschrauben von WEA

HYTORC bietet in nur einem mobilen hydraulischen System gleich mehrere Montageverfahren für fehlerfreies prozesssicheres Verschrauben in der Windkraft. Die Vorteile: Wartungsfreie Schraubverbindungen und kostengünstigerer Leichtbau sind durch schlankere Konstruktionen möglich. Deutlich erhöhte Arbeits- und Anlagensicherheit. Sprechen Sie jetzt mit uns...

NEUE VERBINDUNGSELEMENTE
Verschrauben ohne Abstützarm und ohne Gegenhalteschlüssel
Durch Einsatz von Verbindungselementen wie Unterlegscheiben mit Außenabstützprofil ist kostengünstiges, arbeitssicheres, reibwertoptimiertes und einfaches Verschrauben ohne Reaktionsarm und Gegenhalteschlüssel machbar. Diese Elemente schonen Anlage und Verschraubungswerkzeuge.

Eco2TOUCH
www.anziehverfahren.de

VERFAHREN 1
Streckgrenzen gesteuert (SGA)
Normschrauben werden von vornherein maximal ausgelastet und erreichen ein deutlich höheres Vorspannkraftniveau und die volle Kontrolle der Schraubenqualität. Wartungsfreie Schraubverbindungen sind dadurch möglich. Die Schrauben dürfen mit einem Anzugsfaktor αA = 1,0 dimensioniert werden. Dadurch können Schraubverbindungen kleiner gewählt sowie deren Anzahl und Durchmesser reduziert werden. Komponenten lassen sich somit insgesamt kleiner, schlanker und leichter konstruieren und kostengünstiger herstellen.

VERFAHREN 2
Drehmoment gesteuert, Streckgrenzen überwacht (DGS)
Das gewünschte Drehmoment ist das Abschaltkriterium für eine einwandfreie Verschraubung. **Bereits während des Anziehvorgangs** wird zeitgleich der Verlauf der Streckgrenze überwacht und dokumentiert. Sollten Schraubverbindungen fehlerhaft in die Streckgrenze kommen, erkennt dies das Verschraubungssystem, schaltet ab und warnt den Anwender.

HYTORC | Barbarino & Kilp GmbH
Justus-von-Liebig-Ring 17 | 82152 Krailling
Telefon: +49 (0)89/230 999-0 | **www.hytorc.de**

HYTORC® BARBARINO & KILP GMBH

VOM KLÄRWERK ZUM KRAFTWERK

Energieautarke Kläranlage Bottrop

Auf dem Kläranlagen-Standort der Emschergenossenschaft in Bottrop werden heute bereits 70 bis 80 % der von der Anlage benötigten Energie selbst erzeugt. Die Betreiber gehen nun mit dem Projekt „vom Klärwerk zum Kraftwerk“ einen Schritt weiter. Mit Hilfe eines innovativen Konzeptes soll die Kläranlage in Zukunft komplett energieautark betrieben werden.

Kläranlagen zählen zu den Großverbrauchern von Energie im städtischen Bereich. Das Klärwerk an der Emscher in Bottrop hat sich deshalb ein ambitioniertes Ziel gesetzt, um den Bezug von Strom aus dem öffentlichen Netz auf ein Minimum zu reduzieren. In Zukunft möchte die Emschergenossenschaft ihren kompletten Energiebedarf über einzelne, dezentrale Erneuerbare Energieanlagen decken.

Die Kläranlage Bottrop ist mit einer Ausbaugröße von 1,34 Millionen Einwohnerwerten eine der größten Kläranlagen deutschlandweit und hat sich ein entsprechend bedeutendes Ziel gesetzt: Von den rd. 32 Mio. kWh elektrischer Energie, die für den Betrieb jährlich benötigt werden, sollen in Zukunft 100 % auf dem Gelände der Kläranlage selbst erzeugt werden.

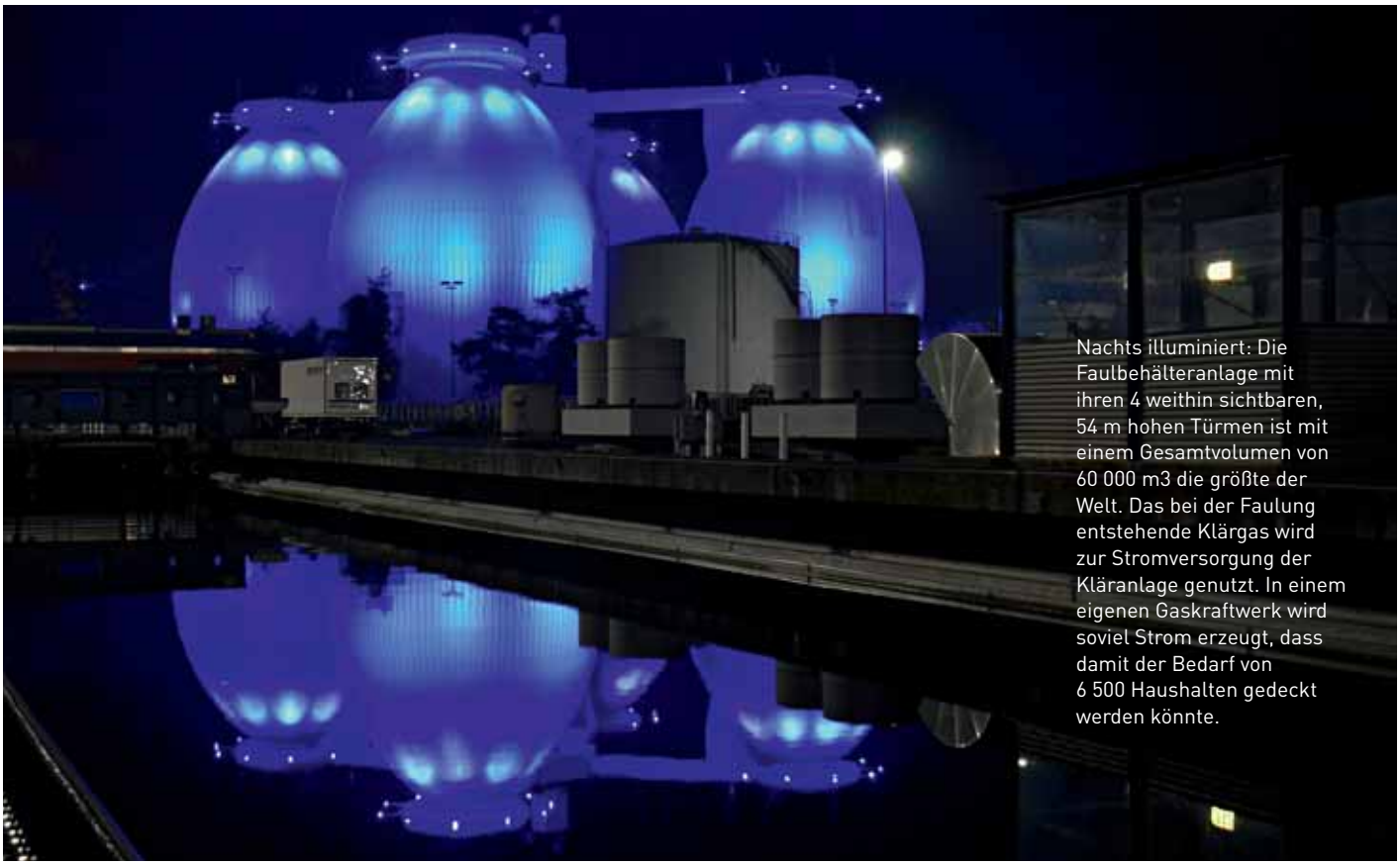
Fünf Erneuerbare Energiequellen an einem Ort

Bisher kann die Kläranlage Bottrop zwischen 70 und 80 % des eigenen Energiebedarfes über den Betrieb eines Klärgas-BHKW und einer Klärschlammverbrennungsanlage decken. Um diese Quote auf 100 % erhöhen zu können, hat die Emschergenossenschaft ein innovatives Konzept entwickelt. In modularer Bauweise werden eine Windenergieanlage, vier neue BHKW-Module, eine Photovoltaikanlage, eine Wasserkraftschnecke im Ablauf der Kläranlage sowie eine neue Dampfturbine als Teil der ansässigen Klärschlammverbrennung installiert. Das Windrad, die PV-Module und ein Klärgas-BHKW befinden sich bereits im Betrieb.

Zusätzlich wird durch den Bau einer thermo-solaren Klärschlammtrocknung auf die Zugabe von Kohle zur Klärschlammkonditionierung verzichtet. Insgesamt kann die Kläranlage durch das ausgeklügelte System 70 000 t CO_2 jährlich einsparen. Durch den einfachen, modularen Aufbau der einzelnen Energieanlagen kann das Projekt als Blaupause für weitere Kläranlagen in Deutschland dienen.

„Die Energiewende beginnt am besten immer gleich vor Ort. Für uns beginnt sie vor der eigenen Haustür, direkt auf unserer eigenen Anlage. Je mehr Energie wir selber produzieren, desto weniger müssen wir dazu kaufen. Wir sparen jedoch nicht nur Geld, sondern reduzieren mit dem Einsatz erneuerbarer Energieträger vor allem auch den Kohlendioxid-Ausstoß“, freut sich Dr. Uli Paetzel, Vorstandsvorsitzender der Emschergenossenschaft.

QUELLE: KLIMAEXPO.NRW



Nachts illuminiert: Die Faulbehälteranlage mit ihren 4 weithin sichtbaren, 54 m hohen Türmen ist mit einem Gesamtvolumen von 60 000 m3 die größte der Welt. Das bei der Faulung entstehende Klärgas wird zur Stromversorgung der Kläranlage genutzt. In einem eigenen Gaskraftwerk wird soviel Strom erzeugt, dass damit der Bedarf von 6 500 Haushalten gedeckt werden könnte.

Foto: Ilias Abawi/ EG

PROZESSWÄRME

Solarenergie unterstützt Industrieprozesse

Konstanter Wärmebedarf unter 100 °C besonders gut geeignet.

Foto: Ritter XL Solar GmbH

Mit Solarthermie können Prozesse in Industrie und Gewerbe unterstützt werden.

Ob Trocknen, Reinigen oder Vorwärmen: Es gibt viele Wärmeprozesse in Industrie und Gewerbe, die mit solarthermischer Energie unterstützt werden können. Langfristig können Unternehmen so ihre CO_2-Bilanz verbessern und Energiekosten sparen. Das jetzt veröffentlichte Bine-Themeninfo „Solare Prozesswärme" stellt mögliche Einsatzfelder und technische Besonderheiten dieser Technologie vor.

Das theoretische Potenzial ist groß: Rund 30 % des Wärmebedarfs der Industrie erstreckt sich auf dem für Solarthermie gut geeigneten Temperaturniveau bis 200 °C. Allerdings konkurriert die Technologie dabei mit alternativen oder ergänzenden Maßnahmen wie Abwärmenutzung, KWK-Lösungen oder Effizienzmaßnahmen.

Das Themeninfo beschreibt, wie und an welchen Punkten Solarthermie in industrielle Prozesse eingebunden werden kann. Dazu werden einzelne Integrationspunkte analysiert und mögliche Prozesse beschrieben. Praktische Handlungsempfehlungen und Branchenkonzepte helfen, die Machbarkeit im eigenen Unternehmen abzuschätzen. Besonders die Lebensmittelindustrie bietet viele potenzielle Einsatzfelder.

Aktuell befinden sich in Deutschland über 200 solare Prozesswärmeanlagen in Betrieb, Bau oder Planung. Die Publikation enthält praxisorientierte Angaben zu Wirtschaftlichkeit und finanziellen Fördermöglichkeiten. Konkrete Anlagenbeispiele illustrieren die theoretischen Informationen.

Verfasser des Bine-Themeninfos ist ein Autorenteam des Instituts für Thermische Energietechnik der Universität Kassel sowie vom Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH). QUELLE: BINE

INFORMATION: DAS THEMENINFO IST KOSTENFREI WWW.BINE.INFO VOM FIZ KARLSRUHE ERHÄLTLICH.

ANDRITZ Hydro

Hydro Power

Intelligente Energie für die Zukunft unserer Erde

ANDRITZ HYDRO ist innerhalb der ANDRITZ-GRUPPE einer der größten Anbieter im Markt für hydraulische Stromerzeugung und beschäftigt weltweit über 7.400 Mitarbeiter. Am Standort **Ravensburg** – mit ca. 500 Mitarbeitern – haben Konstruktion, Bau und Service von Wasserturbinen aller Bauarten und Verstellpropellern lange Tradition.

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

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

WEA

Korrosion an Windenergieanlagen – ein Prüf- und Sanierungskonzept!

Die Energiewende ist in vollem Gange, und immer mehr Windparks entstehen an Land und im Meer. Allein in der Ost-Nordsee sind etliche Offshore Parks geplant. Dabei ist deren Instandhaltung und -setzung eine knifflige Sache: ROST nagt an ihnen.

Der Korrosionsschutz dient nicht nur der Werterhaltung und dem sicheren Betrieb der Anlagen sondern ist zudem ein Prüfpunkt bei jeder wiederkehrenden Prüfung einer Windenergieanlage (WEA). In diesem kurzen Abriss soll die Sanierungsmethodik an Längs- und Quernähten an Stahltürmen einer WEA näher beleuchtet werden.

TCP Prüftechnik GmbH hat vor Jahren erkannt, dass ein mehrstufiges Konzept bestehend aus Anfangsdokumentation, Aufnahme der geschädigten Bereiche mit anschließender abrasiver Bearbeitung, Prüfung auf Kerbfreiheit, Laservermessung und späterer fachgerechter Beschichtung notwendig ist.

Die Ausgangsdokumentation wird mit einem intelligenten Copter erarbeitet, der nach einem Flugplan den Turm autonom umfliegt, die geschädigten Bereiche in Höhe, Länge und Lage einmisst und so eine Turmabwicklung erzeugt.

Wir können mit unseren eigenen Turmbühnen jede geschädigte Stelle am Turm einer WEA erreichen. Nach Fotodokumentation und Ausmessen der Anzeige erfolgt das minimalabrasive Abarbeiten der geschädigten (korrodierten) Fläche. Reinigung mittels Vakuumsaugkopfstrahlen oder Laserlicht dient dazu, einen möglichst geringen Abtrag der nominalen Wandstärke bei gleichzeitiger maximaler Reinigung der Fläche zu erzielen, damit eine langfristige Sanierung gegeben ist.

Es gibt unterschiedliche Korrosionsmechanismen, und deshalb ist es aus unserer Sicht unerlässlich, einige verzahnende zerstörungsfreie Prüfungen durchzuführen: die Ultraschallwandstärkenprüfung zur Bestimmung der Restwandstärke im geschliffenen Bereich, das ACFM Verfahren zur Kerbtiefenmessung und auch das Laserscanning der Schweißnahtgeometrie nach Bearbeitung, bevor die Beschichtung aufgebracht wird,

Die bearbeitete Oberfläche sollte einen mittleren Rauheitswert (Ra: 2,5) aufweisen, bevor als nächster Schritt die Beschichtung erfolgt. Ein klassisches System besteht aus einer Grund-, einer Zwischen- und einer Deckbeschichtung. Die Grundbeschichtung stellt die Verbindung zum Substrat (der Oberfläche) dar und dient dem Korrosionsschutz und der Haftvermittlung. TCP Prüftechnik arbeitet seit einiger Zeit mit einem intelligenten, zertifizierten Foliensystem (DNV-GL) um in einem Zug die Zwischen- und die Deckbeschichtung trocken aufzuziehen. Die abschließende Trockenschichtstärkenmessung und Fotodokumentation schließen die Sanierung ab.

Mit diesem Gesamtkonzept aus innovativen Prüfungstechniken und neuartigen Sanierungsmaßnahmen wird eine optimale Lösung des Korrosionsschutzproblems gewährleistet.

FIRMENBEITRAG, DIPL. ING. CHRISTOPH SCHNITGER, GESCHÄFTSFÜHRER TCP PRÜFTECHNIK, SACHVERSTÄNDIGER IM SACHVERSTÄNDIGENBEIRAT DES BWE

HÜHOCO: FINANZIELLER ANSCHUB FÜR GROSSTECHNISCHE UMSETZUNG

Neues Verfahren für Gummibeschichtung von Metallbändern schont die Umwelt

Eine Innovation der Wuppertaler Hühoco spart bei der Beschichtung von Gummi auf Metall 98 % Lösemittel und Folie ein. Das Bundesumweltministerium fördert die großtechnische Umsetzung des neuen Verfahrens mit mehr als 2 Mio. €.

Die mittelständische Hühoco GmbH in Wuppertal beschichtet Metallbänder in verschiedenen Abmessungen mit organischen Beschichtungsstoffen und auch mit Gummi. Die Gummi beschichteten Metallbänder verfügen über dichtende und geräusch- und vibrationsdämpfende Eigenschaften. Sie werden unter anderem in der Automobilindustrie als Motor-, Getriebedichtungen und andere Nebendichtungen und Dämpfungsbleche eingesetzt.

Aufgebracht werden die in Lösemittel gelösten Gummimischungen bisher im Coil-Coating-Verfahren. Da sie in mehreren Schichten aufgetragen werden, müssen sie die Coil-Coating-Anlage mehrmals durchlaufen. Bei jedem Durchlauf ist am Ende die Kaschierung mit einer Schutzfolie notwendig, um die Oberfläche vor Verletzungen zu bewahren.

Das neue Verfahren, das jetzt bei der Hühoco entwickelt wurde und dessen Umsetzung in eine großtechnische Anlage vom Bundesumweltministerium gefördert wird, spart 98 % Lösemittel und Folie ein. Hierbei wird die Gummimischung direkt aus einem Extruder auf mehreren aufeinander angeordneten polierten Walzen auf die gewünschte Schichtdicke gebracht. Unmittelbar danach wird die Mischung auf die Oberfläche des Metallbandes aufgebracht, getrocknet und vulkanisiert.

Neben der Einsparung von Lösemittel und Folie verringern sich der Stromverbrauch um bis zu 67 % und der Gasverbrauch um bis zu 85 %. Daraus ergibt sich eine CO_2- Einsparung von bis zu 86 %.

„Die Gesamtinvestition in die Anlage liegt bei rund 10 Millionen Euro. Mit rund 2 Mio. € haben wir die Maximalförderung aus dem Umweltinnovationsprogramm erhalten“, erläutert André Bovenkamp, Geschäftsführer der Hühoco GmbH, beim Besuch der Bundesumweltministerin, Barbara Hendricks Mitte Februar, die den Förderbescheid persönlich überreichte. „Diese Investition ist ein wichtiger Beitrag zum Energie- und Ressourcenschutz“, erklärte Barbara Hendricks. Aber auch die Wirtschaftlichkeit spiele eine entscheidende Rolle, da Kosten gesenkt werden und damit die Wettbewerbsfähigkeit gewährleistet werden könne.

Mit dem Umweltinnovationsprogramm wird die erstmalige, großtechnische Anwendung einer innovativen Technologie gefördert. Das Vorhaben muss über den Stand der Technik hinausgehen und soll Demonstrationscharakter haben.

QUELLE: HÜHOCO

Foto: MST

Bundesumweltministerin Barbara Hendricks überreichte den Förderbescheid für die neue Beschichtungsanlage persönlich an die Geschäftsführung der Hühoco GmbH in Wuppertal.

TDK

Railway · Medical · Industrial · Test · COTS · Comms · Broadcast · Display & Signage · Renewable

Power Supply Solutions.
Worldwide

- AC-DC Power Supplies
- DC-DC Converters
- Programmable Power Supplies
- EMC/EMI Filters
- Standard, modified Standard and Custom solutions

HUSUM Wind
Besuchen Sie uns
12. – 15.09.2017 · Husum
Halle 2 · Stand 2D02

TDK·Lambda

TDK-Lambda Germany GmbH · www.de.tdk-lambda.com · +49 (0) 7841 666-0

Foto: Coswig

Innovation aus Tradition – seit 125 Jahren. COSWIG entwickelt heute wegweisende Gussteile für Windanlagenhersteller, Walzwerke, Mühlen- und Spezialmaschinenbauer in über 20 Ländern.

WALZENGIESSEREI MIT ENGINEERING-KOMPETENZ UND GUSS-ERFAHRUNG

COSWIG denkt Guss weiter

Seit 125 Jahren findet die Gießerei innovative Antworten für die Zukunft.

Forschergeist und Innovationseifer ziehen sich wie ein roter Faden durch die Geschichte von COSWIG. Immer wieder verschiebt das Traditions-Unternehmen die Grenzen des Machbaren im Guss. Aktuell feiert COSWIG sein 125-jähriges Jubiläum. Eine Erfolgsgeschichte mit Zukunft – gegen alle Widrigkeiten.

Im Jahr 1892 gründete Eduard Schürmann das Eisenwerk Coswig und legte damit den Grundstein für eine der modernsten Gießereien Europas. Von Beginn an entwickelte das auf Eisenbahnbedarf, Maschinenguss und Hartgusswalzen spezialisierte Unternehmen seine Produktionsverfahren kontinuierlich weiter.

Das Fortschrittsdenken und die Innovationskraft Schürmanns zeigt die Erfindung des weltweit ersten Heißwind-Kupolofens zu Beginn des I. Weltkrieges. Durch die Ausstattung der Kupolöfen mit einem sogenannten „Schürmann-Vorwärmer" gelang es, die Produktion trotz Mangel an Roheisen und Gusschrott aufrecht zu erhalten. Nach Kriegsende konzentrierte sich COSWIG auf die Produktion einbaufertiger Walzen. Mit beeindruckendem Erfolg: Die ausgezeichnete Qualität der bis zu 10t schweren Walzen war europaweit bekannt und gefragt. Bis zur Weltwirtschaftskrise von 1929.

Politische und wirtschaftliche Krisen zwangen die Gießerei immer wieder dazu, sich neu zu erfinden. Der Ausbruch des II. Weltkrieges, die vollständige Demontage des Werkes nach 1945, die Errichtung des Eisernen Vorhangs und die Verstaatlichung in der DDR waren nicht nur tiefe Einschnitte in der Weltgeschichte, sondern auch in der Entwicklung des Unternehmens. Doch durch innovative Ideen und flexible Lösungen gelang es immer wieder, die Herausforderungen der Zeit zu meistern und die hohen Ansprüche der Kunden zu erfüllen. Bis zur Wende 1990 machte sich COSWIG vor allem durch die Fertigung hochpräziser Druckzylinder für den Radebeuler Druckmaschinenhersteller Planeta einen Namen. Aber auch gegossene Walzen bis 46 t gehörten zum Leistungsangebot.

Seit der Wiedervereinigung ist COSWIG stetig im Aufwind. Mit einer der Produktionskapazität von 40 000 t, 260 hochqualifizierten Mitarbeitern und modernster Produktionstechnik gehört das Unternehmen heute zu den innovativsten Unternehmen der Branche. COSWIG entwickelt heute wegweisende Gussteile für Windanlagenhersteller, Walzwerke, Mühlen- und Spezialmaschinenbauer in über 20 Ländern.

„Unsere Stärke ist die Verbindung von Engineering-Kompetenz und Guss-Erfahrung", sagt Geschäftsführer Wilfried Pfaffe. „Wir entwickeln gemeinsam mit dem Kunden maßgefertigte Lösungen, die Maßstäbe setzen." Für Aufsehen sorgte COSWIG zum Beispiel 2003 mit der Entwicklung und Fertigung von Rotorhohlwellen für die weltweit erste 5MW-Windkraftanlage. Im Jahr 2009 konnten die Rotorhohlwellen für alle Anlagen des ersten deutschen Offshore-Windparks „alpha ventus" geliefert werden, und weitere neue Prototypen sind seit 2016 in der Erprobung. Mehr als 10 Ingenieure forschen bei COSWIG in Projektgruppen derzeit an neuen Gießerei-, Werkstoff-, Konstruktions- und Bearbeitungstechniken – in enger Kooperation mit renommierten Universitäten und Forschungseinrichtungen wie dem IKTS Fraunhofer-Institut, der TU Bergakademie Freiberg und der TU Dresden.

Einen Blick in die Zukunft wirft das Unternehmen anlässlich seiner 125 Jahre-Feier im Juni 2017. „Wir laden herzlich dazu ein, gemeinsam mit uns wegweisende Antworten auf alte und neue Fragen zu finden", sagt Wilfried Pfaffe. Kaltes Aufschrumpfen, neuartige Oberflächenbehandlungen, hochbelastbare Werkstoffe, optimierte Produktionsprozesse und realitätsnahe Gusssimulationen sind einige der Themen, die in Fachvorträgen präsentiert und diskutiert werden. Mit einem Ziel: Maximum Performance für die Kunden. Heute und in Zukunft.

FIRMENBEITRAG, WALZENGIESSEREI COSWIG, WWW.WALZE-COSWIG.DE

WINDTURBINENGENERATOR

Höhere Wirkungsgrade dank SST* Litzen

Die Verwendung von Litzen-Leitern zur Herstellung von Spulen setzt sich im Design von Generatoren und Elektromotoren immer öfter durch. Dabei gelten die Vorteile der Litzen nicht nur für die Formspulen.

Die Vorteile der Verwendung von Litzen in der Statorwicklung sind vielseitig, sie umfassen u.a.

- Kompakteres Design, vorwiegend im Wickelkopf
- Einfache Herstellung, da Litzen direkt in die Nut eingelegt werden können
- Weniger Kontaktstellen, da mit einer Litze mehrere Spulen an einem Stück gefertigt werden können
- Höheren Wirkungsgrad bei hoch drehenden Motoren aber auch bei der Verwendung von 50 oder 100Hz und grossen Leiterquerschnitten (Reduktion Wirbelstromverluste)

Bisher wurden entweder Litzen verwendet mit blanken Einzeldrähten, die höhere Wirbelstrom Verluste zeigen, jedoch einen hohen Füllfaktor haben. Oder es wurden Litzen mit Lack isolierten Einzeldrähten, mit geringeren Wirbelstromverlusten verwendet, die durch den Lackdraht hingegen einen geringeren Füllfaktor aufweisen.

Ideal betreffend Füllfaktor und geringer Verluste

Die SST Litze kombiniert nun beide Vorteile der Litze. Durch das metallurgische Auftragen einer sehr dünnen, schlecht leitenden Schicht, sind die Verluste gering wie bei einer Litze mit isolierten Einzeldrähten, der Füllfaktor ist jedoch ca. 10% höher und die Kontaktierung ist ähnlich wie bei einer blanken Litze (Krimpen, Hartlöten). Von Roll stattet immer häufiger Windturbinengenerator Hersteller mit SST Litzen aus.

Der Vorteil für Wind Offshore Anlagen

Nebst den elektrischen Vorteilen bietet die SST Litze auch viele Möglichkeiten zur kostengünstigen Produktion und kompaktem Design. So können Zahnspulen, wie sie heute vermehrt in der Automobiltechnik eingesetzt werden, auch für die grössten Offshore Windkraftgeneratoren in einer sehr einfachen Weise gebaut werden.

Art des Einzeldrahtes	Blank	SST*	Lackiert
Füllfaktor	80%	80%	70-75%
AC-Verluste	mittel	gering	gering
Maximales Seitenverhältnis	1:4	1:4	1:4
Maximale Abmessungen	30 x 30mm	30 x 30mm	30 x 30mm

Typische Isolation mit Samicafilm®

Nennspannung: 690V	2 x 50% überlappt ohne Hauptisolation
Nennspannung: 3.3kV (mit Spitzen)	1 x 50% überlappt mit Hauptisolation
Nennspannung: 11kV	2 x 50% überlappt mit Hauptisolation

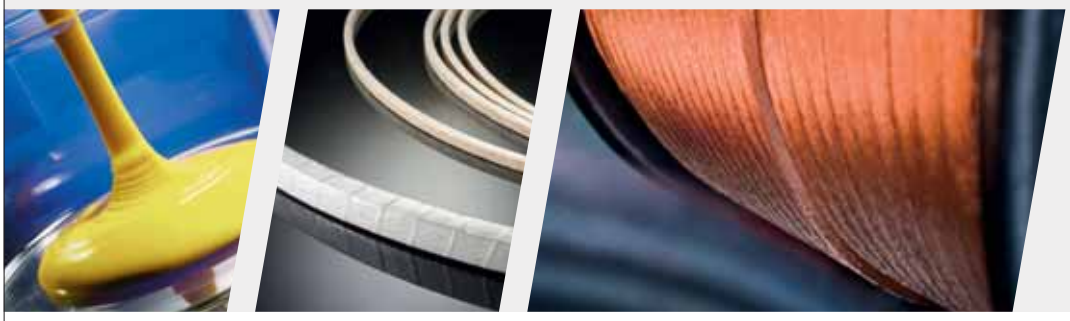
Dank der SST Litzen kann unter Verwendung von weniger Kupfer ein höherer Wirkungsgrad erzielt werden, der Windturbinengenerator wird leichter und die Belastung der Türme reduziert sich.

Dank spezieller Oberflächenbehandlung bieten SST Litzen viele Vorteile

Zudem benötigt die Lösung mit den SST Litzen weniger Verbindungen und vermindert das Risiko von Ausfällen. Die Verminderung der Verbindungen ist insbesondere im Offshore Bereich wichtig.

FIRMENBEITRAG, PETER WEYL
VON ROLL SCHWEIZ AG, BREITENBACH, SCHWEIZ

Isolationssysteme und Produkte für Windturbinengeneratoren



Mehr Leistung dank SST Litzen

www.vonroll.com

vonRoll
We Enable Energy

* SST= Special Surface Treated/Speziell Oberflächenbehandelt

RENDSBURG PORT: JUNGER HAFEN AUF WACHSTUMSKURS

Schwerlast-Profi mit Spielraum

„Egal, was Sie verschiffen möchten, wir verladen es", sagt Frank Schnabel vom Schwerlasthafen Rendsburg Port. Alles, was in keinen Container passt, wird hier umgeschlagen.

Für solche Ware gibt es bundesweit etwa 75 Binnenhäfen mit Schwergutumschlag. Anders als die meisten Schwergut-Terminals ist der Rendsburg Port aber ein Schwerlasthafen in Reinkultur, der ausschließlich besonders große und schwere Güter, Einzelladungen und Stückgut umschlägt.

Genau das ist seine Stärke, denn der Rendsburg Port kommt ohne Schwergutplatte aus. Das bedeutet viel Spielraum: Krane, Zugmaschinen und Trailer können sich uneingeschränkt auf dem Hafengebiet und sogar im angrenzenden Gewerbegebiet bewegen – nicht nur in einem kleinen Bereich am Kai. Das bringt einige entscheidende Vorteile: „In Rendsburg haben wir die gesamte Supra- und Infrastruktur speziell auf Schwergut ausgerichtet", erklärt Kai Lass, Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung Rendsburg-Eckernförde.

Wichtig, wenn die Güter empfindlich sind wie z.B. Turbinen: Die großen Flächen im Schwerlasthafen erlauben es, die großen und schweren Waren weitestgehend frei von Staub und Mikropartikeln umzuschlagen.

Da sich der junge Hafen nicht in bestehende Bebauung und Strukturen einfügen musste, können die technischen Möglichkeiten für Umschlag, Bau und Lagerung von schweren Gütern optimal ausgeschöpft werden.

Die Infrastruktur: Straßen der höchsten Bauklasse

Für Schwergutproduzenten stehen 50 Hektar freie Fläche in unmittelbarer Nähe zum Rendsburg Port bereit: Breite Straßen der höchsten Bauklasse, flache Anstiege und weite Kurven ermöglichen die Produktion oder Endmontage wuchtiger Bauteile oder Maschinen direkt am Nord-Ostsee-Kanal, von wo sie in alle Welt verschifft werden können.

„Wir haben uns intensiv mit den Bedürfnissen von Schwerlastproduzenten befasst und den Rendsburg Port exakt darauf zugeschnitten", schildert Kai Lass. „Logistikwege müssen schlank und tragfähig sein, in der Betriebsphase geht es um kluge Vorratshaltung und Personaleinsatz. Übergabe und Transport der Güter können schnell und intelligent erfolgen."

Foto: Terex Port Solutions

Die beiden Hafenmobilkrane bieten eine am Nord-Ostsee-Kanal einzigartige Möglichkeit zum Umschlag von Großkomponenten: Mit dem „Tandem Lift Assistant" kann die maximale Tragfähigkeit beider Krane im Zusammenspiel genutzt werden. So leisten sie Hübe bis zu 250 Tonnen – mehr als jeder andere Kran in Schleswig-Holstein.

Foto: Roger Green

155 000 t hat Rendsburg Port 2015 bewegt – das entspricht dem Gewicht von 277 Flugzeugen Airbus A380.

Seit der Eröffnung 2012 entwickelt sich damit in Schleswig-Holstein eines der bedeutendsten Zentren Nordeuropas für Schwerlastlogistik. Von 2014 bis 2015 steigerte sich die Auslastung um 185 %: 155 000 t wurden 2015 bewegt – das entspricht dem Gewicht von 277 Flugzeugen Airbus A380.

Die Zahl der Schiffe, die im Rendsburg Port be- und entladen wurden, hat sich mehr als verdreifacht. Sie stieg von 60 auf 191, und im Folgejahr um weitere 15% auf 220 Schiffsanläufe.

Die Suprastruktur: Kran, Rolltrailer und Co

Jede Maschine, die am Rendsburg Port zum Einsatz kommt, bewegt mit Leichtigkeit schwerste Güter. Im wahrsten Sinne des Wortes herausragend sind zwei Hafenmobilkrane, die im Tandembetrieb bis zu 250 t heben können.

Zu ihren Füßen fahren die Schwerlastgabelstapler, ein Reachstacker für bis zu 45 t, Terminal-Zugmaschinen und Rolltrailer, welche die massigen Produkte aus der Umgebung zur Vorstaufläche und an den Kai bringen – eben alles, was nicht in einen Container passt.

FIRMENBEITRAG, RENDSBURG PORT, WWW.HEAVYDUTYPORT.DE

BMBF: FÖRDERUNG VON KMU

Industrie 4.0 unter realen Bedingungen testen

Die im VDI Technologiezentrum ansässige „Koordinierungsstelle I4.0 Testumgebungen für KMU“ unterstützt kleine und mittlere Unternehmen dabei, relativ schnell und unbürokratisch eine BMBF Förderung für einen Digitalisierungsprozess zu beantragen. (Offizielle Förderbekanntmachung: https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1181.html).

Kleinen und mittleren Unternehmen soll die Möglichkeit gegeben werden, Digitalisierungsentwicklungen und -innovationen in einer Testumgebung unter realen Einsatzbedingungen zu testen. Antragsteller werden durch die Kollegen vom VDI Technologiezentrum bei der Auswahl einer geeigneten Testumgebung und bei Antragstellung unterstützt.

Die wichtigsten Eckdaten der Fördermaßnahme sind im Folgenden zusammengefasst:

Maximale Fördersumme:	100.000,-- Euro
Laufzeit:	zwischen 6 und 12 Monaten
Maximale Förderquoten	
Kleinst- und Kleinunternehmen (Mitarbeiterzahl ‹ 50):	Bis 50% der zuwendungsfähigen Kosten
Mittlere Unternehmen (Mitarbeiterzahl ‹ 250):	Bis 40% der zuwendungsfähigen Kosten
Anteil für die Arbeiten der Testumgebung:	Maximal 30% der zuwendungsfähigen Gesamtkosten
Bewertungsstichtage:	15.04.2017, 15.07.2017, 15.10.2017, 15.01.2018
Zu diesen Bewertungsstichtagen können Projektskizzen eingereicht werden:	http://www.softwaresysteme.pt-dlr.de/de/i40-testumgebungen-fuer-kmu.php – Skizzentool pt-outline

INFORMATION: DR. ANETTE BRAUN, TEL: +49 211 6214-491, KOORDINIERUNGSSTELLE@I40-KMU-TESTUMGEBUNG.DE

EMDION
INTELLIGENT TECHNOLOGIES

MESSTECHNIK FÜR WINDENERGIEANLAGEN

Dehnungsmessung 4.0 mit dem EMS – Elongation Measurement System

Der neue Dehnungssensor ESR 125 misst hochgenau Dehnungen, auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen und über lange Zeiträume.

Durch die 200 mm lange Messstrecke kann der ESR 125 sowohl Messungen auf glasfaserverstärktem Kunststoff als auch auf Stahl kraftfrei durchführen. Somit können an diversen Komponenten, wie zum Beispiel Rotorblätter, Maschinenträger oder Stahltürme, Belastungsmessungen durchgeführt werden um Rückschlüsse über die Betriebsbedingungen der Anlage zu ziehen.

Bei der Kombination mehrerer ESR 125 zu einem EMS – Elongation Measurement System – ergeben sich weitere Möglichkeiten der Anlagen- und Zustandsüberwachung: Nach der Installation von EMS in den Blattwurzeln der Rotorblätter kann die Belastung dort gemessen werden wo sie entsteht, nämlich direkt im Rotor. Dies eröffnet neue Möglichkeiten der intelligenten Steuerung, wie zum Beispiel die individuelle Blattverstellung (IPC) oder der Implementierung eines Schutzes, der das System bei Überlast abschaltet, um die WEA vor Schäden zu bewahren.

Die Installation von EMS in anderen Bereichen der WEA, wie zum Beispiel Maschinenträger oder am Turmkopf und -fuß, ermöglicht auch die Belastungsüberwachung dieser Bauteile. Diese Daten sind Bausteine für die Validierung des Gesamtsystems oder die Auswertung der Belastungen, die während des Betriebs entstanden sind. Sie können später als Berechnungsgrundlage für einen eventuellen Weiterbetrieb der Anlage nach zwanzig Jahren dienen.

Grafik: Leine Linde Systems GmbH

Diverse Einsatzorte sind möglich.

Das EMS kann sowohl in neue WEA als auch in Bestandsanlagen installiert und auch durch die eigene Rechnereinheit autark betrieben werden. Das System eignet sich sowohl für Windenergieanlagenhersteller, Messinstitute als auch für Betriebsführer und Betreiber.

Natürlich sind auch Messaufgaben im Kranbau, im Brückenbau und anderen Stahlbauwerken, CfK-/GfK-Komponenten oder Beton vorstellbar.

FIRMENBEITRAG, LEINE LINDE SYSTEMS GMBH, WWW.LL-SYSTEMS.COM

imc

Messtechnik für Windenergieanlagen

Von Prototypen-Messungen über Netzanalysen bis hin zum Monitoring

- Messtechnik für Zertifizierungstests
- Lebensdauer- und Komponententest
- Last- und Wirkungsgradmessungen
- Schall- und Geräuschmessung
- Netzqualitätsanalysen nach EN 50160
- Zustandsüberwachung

www.imc-berlin.de

MesH Engineering GmbH
Wankelstraße 3
70563 Stuttgart
Tel.: +49 711 / 6868818-26
wind@mesh-engineering.de

MesH ENGINEERING TEAM

MesH Engineering - Abteilung Wind

Als CAE-Experte bietet MesH Engineering Berechnungsdienstleistungen und Beratung auf dem Gebiet der Mehrkörpersysteme und der Strukturdynamik an.

Unsere Experten verknüpfen das Sachverständnis zur Analyse und Optimierung von mechatronischen Systemen mit dem windspezifischen Fachwissen.

Ingenieurdienstleistungen

- Dynamische Lastsimulationen für WEA
- Zertifizierung gemäß GL- und IEC-Richtlinie
- Beratungen und Weiterbildungen
- ... mit SIMPACK, ADAMS, ANSYS, HYPERWORKS

SICHERHEITSTECHNIK

Umwelt und Investment schützen mit intelligenten Technologien

Mit mehr als 27.000 Windenergieanlagen deutschlandweit zählt die Windkraft heute zu den wichtigsten Energielieferanten des Landes. Allein im Jahr 2016 wurden rund 4,6 Gigawatt Windleistung neu installiert; weltweit war es im vergangenen Jahr das Hundertfache – die Tendenz weiter steigend.

Die Windenergieanlagen sind unbemannt, hochleistungsstark und werden immer effizienter. Komprimiert auf engstem Raum verrichtet die Technik rund um die Uhr ihren Dienst. Vibrationen und schwankenden Temperaturen sowie die wechselnden Umweltbedingungen in unterschiedlichen Einsatzgebieten bringen dabei alle Bauteile an ihre Funktionsgrenzen.

Rasante Fortschritte und stetig wachsende Komplexitäten verändern die Anforderungen an eine intelligente Systemtechnik immer wieder aufs Neue. Die technischen Störungen in Windenergieanlagen sind damit vielfältig, von einfach bis komplex und führen vom Stillstand bis hin zum Totalverlust. On- wie Offshore entstehen neben erheblichen Ertragsausfällen für den Betreiber vor allem auch Umweltschäden. Das Feuer ist, wie in vielen anderen technischen Einrichtungen auch, die größte Gefahr. Die EMDION GmbH hat sich der Herausforderung der Feuerbekämpfung angenommen und beschäftigt sich unter anderem mit der frühestmöglichen Detektion sowie dem rückstandsfreien Löschen von Bränden in Windenergieanlagen, industriellen Einrichtungen und dem Marinebereich. Die intelligente und dauerhafte Vernetzung einer zunehmenden Anzahl an Komponenten zur Erstellung von funktionalen und vor allem sicheren Kommunikations- und Informations-, Sicherheitssystemen bedarf einer fundierten Planung, einer sorgfältigen Fertigung und Implementierung, ebenso wie einer verantwortungsbewussten Kontrolle der Systeme. Mit einer spezifischen Branchenkompetenz übernimmt der Systemintegrator EMDION GmbH diese Aufgaben entsprechend der individuellen Anforderungen für seine Kunden. FIRMENBEITRAG, EMDION GMBH

Bild: EMDION GmbH

Alles auf einen Blick: Die EMDION GmbH bietet Sicherheits-, Kommunikations- und Informationssysteme für die Geschäftsbereiche Industrie, Offshore und Marine an.

Die Energiewende ermöglichen

50Hertz sorgt mit gut tausend Mitarbeitern/-innen 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. Aktuell stellt sich das Unternehmen den Herausforderungen der Digitalisierung der Energiewende. Zur Wahrnehmung unserer wachsenden Aufgaben suchen wir in diesem Jahr an verschiedenen Standorten unter anderem

Elektroingenieure/-innen Höchstspannungstechnik
Wirtschaftsingenieure/-innen
IT-Spezialisten/-innen für die Digitalisierung der Energiewende

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 im 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 Wunschkategorien entspricht.

Alle Detailinformationen zu den Stellenausschreibungen finden Sie auf www.50hertz.com/karriere, ebenso die Ansprechpartner/-innen, die Ihre individuellen Fragen gern beantworten werden. 50Hertz gibt Menschen mit Behinderungen eine Chance.

50Hertz Transmission GmbH
Personal
www.50hertz.com/karriere

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

kununu TOP COMPANY
2017 TRAINEE-AUSZEICHNUNG
FAIR company 2017

WINDENERGIE

Erhöhte Zuverlässigkeit von Pitchsystemen ermöglicht Kostensenkungen bei der Energiegewinnung

Pitchsysteme überwachen und steuern den Winkel der Rotorblätter und agieren somit als entscheidendes Sicherheitssystem zum Schutz der Windenergieanlage vor Überdrehzahl. Obwohl Pitchsysteme eine entscheidende Rolle für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Turbinenbetriebs spielen, machen sie nur drei Prozent der Investitionskosten von Windenergieanlagen aus.

DNV GL, eine internationale Zertifizierungsstelle und Anbieter technischer Prüf- und Bewertungsdienstleistungen, hat in einer aktuellen Studie die Auswirkungen der Zuverlässigkeit von Pitchsystemen auf die Ausfallraten von Turbinen quantitativ untersucht. In seiner Studie geht das Unternehmen u.a. der Frage nach, wie sich mit innovativen Konstruktionen zur Steigerung der Zuverlässigkeit von Pitchsystemen die Stromerzeugungskosten (LCoE) senken lassen. Bei der Berechnung der Stromerzeugungskosten werden die Nettokosten für Installation und Betrieb einer Windenergieanlage auf die erwartete Energiegewinnung während der Gesamtlebensdauer der betreffenden Turbine bezogen.

DNV GL hat Daten von 69 Projekten mit einer Gesamtkapazität von 5,3 GW über vier Millionen Turbinentage ausgewertet. Berücksichtigt wurden Windenergieanlagen in China, Europa und Nordamerika. Die Nennleistungen der Turbinen lagen im Bereich 1,5 bis 3 MW. Die Benchmarkstudie von DNV GL zeigte, dass (elektrische und hydraulische) Pitchsysteme eine hohe Ausfallrate aufweisen und signifikante Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit, Stillstandszeiten, Betriebskosten und Stromerzeugungskosten von Turbinen haben.

Ein typisches, fünf Jahre altes Pitchsystem, wie es in vielen derzeit in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen installiert ist, kann aus über 4.000 Einzelteilen bestehen, von denen jedes eine potenzielle Störungsquelle ist.

Durch Konstruktionen mit geringerer Komplexität kann die Zuverlässigkeit dieser Systeme erheblich gesteigert werden.

Reduzierte Komplexität steigert Produktivität

Die Entwickler von Moog vereinfachten zunächst die Grundstruktur des Pitchsystems, indem sie klare Minimalanforderungen definierten. Anschließend zentralisierten sie Schlüsselfunktionen in Kernmodulen, die für eine Betriebsdauer von mehr als 20 Jahren optimiert und getestet wurden. Dieser konstruktive Ansatz trägt dem Umstand Rechnung, dass WEA-Betreiber besonderen Wert auf Zuverlässigkeit, einfache Integration, Schnittstellenkompatibilität und möglichst wenig planmäßige und außerplanmäßige Wartung legen.

Reduzierter Wartungsaufwand

Neben den Kosten von Ausfällen von Komponenten sind die hohen Kosten des Zugangs zu den Anlagen für Reparaturarbeiten zu berücksichtigen. Durch die Verringerung des Wartungsaufwands werden deshalb auch die Stromerzeugungskosten entscheidend reduziert. Studien von Moog zeigen, dass mit der Entwicklung von designoptimierten Pitchsystemen die Ausfallraten signifikant verringert werden könnten, was nach dem DNV GL LCoE-Modell bei typischen 3,0-MW-Turbinen zu Kosteneinsparungen von bis zu 1,70 USD/MWh führen kann.

Erneuerbare Energiequellen wie Windkraft haben das Potenzial, einen größeren Anteil des weltweiten Energiebedarfs zu decken. Für Energieversorgungsnetze werden wegen deren Schlüsselrolle bessere Technologien benötigt als für allgemeine Industrieanwendungen, für die viele herkömmliche Pitchsysteme ausgelegt sind.

FIRMENBEITRAG, MOOG UNNA GMBH, WWW.MOOG.DE

PITCHSYSTEM 3
Platzsparende Lösung für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb

Ⓐ Pitch Interface Module

Ⓑ Pitch-Achsbox (Pitch-Servoregler 3/Pitch Capacitor Module)

Ⓒ Pitchmotor

SCHLEIFRINGLÖSUNGEN
Hochzuverlässige Leistungs-/Datenübertragung

Ⓓ Schleifring

Ende 2016 führte Moog die neueste Generation seiner Pitchsystem-Technologie für Windenergieanlagen ein, das Pitchsystem 3. Das erste ausgelieferte System ist inzwischen erfolgreich in einer Windenergieanlage in Brasilien im Einsatz. Durch die Optimierung der ursprünglichen Pitchsystem-Konstruktion, können WEA-Betreiber und Turbinenhersteller zielgerecht unterstützt werden, um die Investitions- und Betriebskosten von Windenergieanlagen weiter zu senken.

Bilder: Moog

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 Werkstofferfahrung 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 erfolgen 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.

FIRMENBEITRAG, THYSSENKRUPP ROTHE ERDE GMBH, DORTMUND

Intertest PRÜFSERVICE

Wir prüfen Windenergieanlagen, sind aber für Sie auch in den Bereichen Anlagenbau, Stahlbau und Kraftwerkstechnik unterwegs.

Schnell, flexibel, zuverlässig!

TRADING CONSULTING PROGRESS TCP

ein Geschäftsbereich der TCP Prüftechnik GmbH

MONTAGETECHNIK

Kosten senken im Handumdrehen durch fehlerfreies Verschrauben

Jede in der Windkraftbranche fehlerhaft verschraubte Schraubverbindung birgt das Potential eines Versagens – und somit von hohen Folgekosten. Oftmals liegt der Fehler aber gar nicht beim Schraubmonteur selbst. Sondern an Ursachen, die in der Produktion oder bei On- und Offshore-Montagen nicht bemerkt oder beeinflusst werden können.

Fehlerursachen für fehlerhafte Verschraubung können beispielsweise eine zu geringe Festigkeit der Mutter oder der Schraube sein (Schraubenqualität). Problematisch ist auch ein falsch berechnetes Drehmoment aufgrund unrichtiger Annahme von Parametern wie dem Reibbeiwert. Einige Maßnahmen zum fehlerfreien Verschrauben ab M16:

▷ Verschrauben ohne Abstützarm und ohne Gegenhalteschlüssel: Durch Einsatz von Verbindungselementen wie Unterlegscheiben mit Außenabstützprofil (z.B. zWasher oder Disc von Hytorc) ist kostengünstiges, arbeitssicheres sowie reibwertoptimiertes Verschrauben ohne Reaktionsarm und Gegenhalteschlüssel machbar. Dieses Verfahren schont Anlagen und Verschraubungswerkzeuge.

▷ Beim Verfahren „Drehmoment gesteuert, Streckgrenzen überwacht (DGS)“ wird während des Anziehvorgangs der Verlauf der Streckgrenze überwacht und dokumentiert. Kommt die Schraubverbindung in die Streckgrenze, erkennt dies das Verschraubungssystem, schaltet ab und warnt den Anwender. Dieses Verfahren kann gut bei bereits bestehenden Anlagen verwendet werden. Alle Mindestanforderungen nach VDI / VDE 2862-Blatt 2 und mehr werden erfüllt.

▷ Statt Schraubverbindungen nur auf Drehmoment anzuziehen können diese gleich mit dem von der Reibzahl unabhängigen Verfahren „Streckgrenzen gesteuert (SGA)“ verschraubt werden. Das SGA-Verfahren lastet Normschrauben maximal aus. So wird nicht nur ein deutlich höheres Vorspannkraftniveau und die volle Kontrolle der Schraubenqualität erreicht. Es macht Schraubverbindungen zudem kleiner und reduziert deren Anzahl und Durchmesser. Im Zusammenspiel mit fachgerecht ausgelegten Verbindungselementen ist mit SGA eine wartungsfreie Schraubverbindung, eine Gewichtseinsparung von WEA-Komponenten und ein minimierter Wartungsaufwand der Schraubverbindung möglich.

Fazit: Es bedarf also gar nicht viel, um Windenergieanlagen fehler- und eventuell sogar wartungsfrei zu verschrauben.

FIRMENBEITRAG, BARBARINO & KILP GMBH, WWW.HYTORC.DE

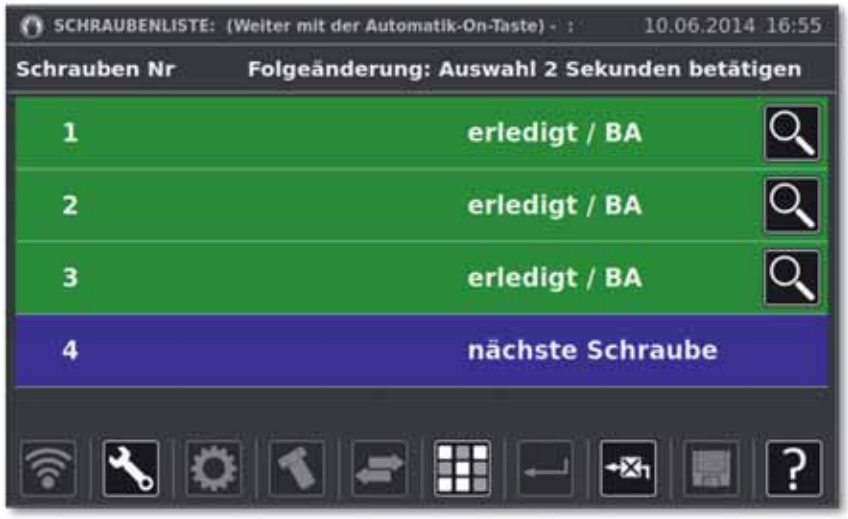


Bild: Hytorc

Innovative Technik unterstützt erfahrene Monteure: Sicher und korrekt verschraubte Verbindungen werden grün angezeigt.

TELENT

Mit dem Internet der Dinge zur Smart Energy

Die Energiewende stellt hohe Anforderungen an die Netzinfrastruktur. Smart Grids sollen die Energieerzeugung und -speicherung steuern, die Netzauslastung optimieren und letztlich den Verbrauch reduzieren.

Das Internet der Dinge (IoT) kann hier das Netzmanagement entscheidend unterstützen und Smart-Energy-Konzepte schneller auf den Weg bringen. Mithilfe der sicheren und kostengünstigen Funktechnologie LoRa® werden Sensoren und Aktoren miteinander vernetzt, um Messdaten und Statusinformationen zu übertragen. Mit LoRa® lassen sich jedoch nicht nur Daten einsammeln, sondern Geräte auch aktiv steuern. Dies unterstützt zukunftsfähige und nachhaltige Energieversorgungskonzepte, wie zum Beispiel für Blockheizkraftwerke, Solaranlagen (PV), Windenergie und Bioenergie. Dank LoRa® kann die Überwachung und präventive Wartung dieser Infrastrukturen digitalisiert werden: So lassen sich z. B. die Blitzeinschläge in den Rotorblättern von Windkraftanlagen kontrollieren, sodass der Windparkbetreiber anhand der an eine IoT-Plattform übertragenen Daten potenzielle Schäden an den Anlagen schneller identifizieren und die Sicherheit der Anlagen gewährleisten kann. Insgesamt führen die erfassten Sensorinformationen zu einer belastbaren Datenbasis für einen wirtschaftlichen Betrieb und reduzierten Prozesskosten. Mit ihren IoT-Lösungen forciert telent die Entwicklung zu Smart Energy.

FIRMENBEITRAG, TELENT GMBH

TE-MESSUNGEN WERDEN JETZT VIEL EINFACHER

Besserer Schutz vor Stromausfällen – sogar im laufenden Betrieb

Sich anbahnende oder fortgeschrittene Fehler in Schaltanlagen oder Umspannwerken der Hoch- und Mittelspannung haben etwas gemeinsam: Sie verraten sich durch Teilentladungen (TE).

Das sind Elektronen-Emissionen von freien Ladungsträgern, hervorgerufen durch Störungen im Verlauf des elektrischen Feldes. Der neue UHF PDD-Detektor von Megger erkennt diese Emissionen einfach und wirkungsvoll – ohne die Anlage abzuschalten! Genau das ist der entscheidende Vorteil! So können sich jetzt Netzbetreiber einfach und damit systematisch vor folgenschweren Ausfällen ihrer Anlagen schützen.

Bisher war für solche TE-Messungen ein umständlicher Prüfaufbau mit externem PC erforderlich. Das ist personalintensiv, immobil, umständlich – teuer. Einen schnellen Überblick über den Gesamtzustand der Hoch- oder Mittelspannungsanlage erhielt man trotzdem nie so richtig. Mit dem handlichen UHF-TE-Detektor dagegen begeht man bequem die Schaltanlage und sucht nach TE – ähnlich der Suche nach Radioaktivität mit einem Geigerzähler.

Der UHF-Detektor bietet dem Anwender zwei Frequenzbänder: Das UHF- Frequenzband dient zur lokalen Fehlersuche an Komponenten über die Luft. Mit dem RF- Frequenzband findet man TE über HFCT- und TEV-Sensoren an Stromwandlern und Kabeln. So prüft man systematisch Transformatoren, Wandler, Überspannungsableiter, Durchführungen – ohne großen Aufwand und Kosten.

Man kann auch über fest installierte UHF-Endverschlusssensoren einkoppeln. Hochauflösende Grafik auf dem großen Color-Touch-Screen lässt „TE-Wolken“ auf zoomen und analysieren. Zwei Kanäle dienen zum Abgleich Phase zu Phase oder Sensor zu Sensor. So erkennt man, welcher Kanal bessere Ergebnisse liefert. Zudem unterscheidet das Gerät zwischen harmlosen und gefährlichen TE. Ideal geeignet für Netzbetreiber und Servicefirmen.

FIRMENBEITRAG, MEGGER GMBH, OBERURSEL

Bild: Megger

UHF PDD Detektor

blade care Akademie

Rotorblatt Service - Ausbildung - Beratung

- **Seminare für Betriebsführer, Betreiber, Servicemanager, Entscheider**
- **Seminare für Techniker die Inspektionen am Rotorblatt ausführen.**
- **Ausbildungskurse zum Faserverbund Rotorblatt Techniker**

Die ***blade care*** **GMBH** ist als Dienstleister spezialisiert auf die Inspektion und Wartung von Rotorblättern. Die ***blade care*** **Akademie** vermittelt das Know-how des Servicebetriebes an interessierte Kunden. Die Akademie ist vom DNV-GL als spezialisierte Ausbildungseinrichtung zertifiziert.

Mit dem **Seminar** „Rotorblatt: Schäden – Reparaturmethoden – Aufwandseinschätzung“ wird der Wunsch vieler Kunden, ein besseres Verständnis über mögliche Probleme am Rotorblatt zu erlangen und damit den notwendigen Reparaturaufwand genauer einschätzen zu können erfüllt. Den Seminarteilnehmern kommen dabei unsere mehr als zwanzig Jahre Erfahrung in Inspektion und Reparatur von Rotorblättern zu Gute.

In leicht verständlicher Form werden typische Rotorblattschäden dargestellt und ihre Bedeutung hinsichtlich Reparaturdringlichkeit und Weiterbetrieb einer Anlage erklärt. Die Teilnehmer lernen, Inspektionsberichte und Schadensgutachten korrekt auszuwerten und Reparaturangebote richtig zu beurteilen. Die Seminare können auch im Haus des Kunden abgehalten werden.

Für die **Ausbildung** zum Rotorblatttechniker wurde vor vier Jahren das ***blade care*** **Academy Ausbildungszentrum** in Prenzlau, Region Berlin, gegründet.

Für Informationen und Broschüren senden Sie eine E-Mail an **post@bladecare.de** oder rufen den Lehrgangsleiter Dipl.-Ing. Hans-Peter Zimmer direkt an - **0163 88 600 79 .**

www.baldecare-academy.com
www.bladecare.de
www.vimeo.com/bladecareacademy

MESSE HUSUM & CONGRESS

HUSUM Wind 2017 – die deutsche Windmesse

Foto: Messe Husum

Die HUSUM Wind, seit über 25 Jahren Deutschlands Wiege der Windkraft, ist die wichtigste Branchenmesse für den deutschsprachigen Markt. Alle zwei Jahre bietet sie den Vertretern der Windindustrie ein Forum, sich über wichtige nationale Themen – von EEG-Novellierung über Service und Wartung bis hin zu Netzausbau – sowie über die neuesten Entwicklungen und Produktinnovationen im deutschen und internationalen Markt auszutauschen.

Der etablierte Treffpunkt im Windland Schleswig-Holstein zieht Fachbesucher und Experten aus allen Branchenbereichen an. Das Who's Who der Anlagenhersteller ist auf den HUSUM Wind-Messen ebenso vertreten wie Projektierer, Komponentenbauer, Zulieferer, Dienstleister und Beratungsunternehmen. Sie alle treffen hier zusammen, um über aktuelle politische und technische Themen wie Ausschreibung, Wartungskonzepte und Repowering zu diskutieren.

HUSUM Wind 2017 – 12. bis 15. September 2017

Die Vorbereitungen zur HUSUM Wind 2017 laufen derzeit auf Hochtouren. Erwartet werden rund 18.000 Fachbesucher und 650 Aussteller aus Deutschland und dem angrenzenden Ausland, die ihre Produkte und Leistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette präsentieren.

Das Partnerbundesland der Messe ist in diesem Jahr Nordrhein-Westfalen. Damit setzt die HUSUM Wind das 2015 erfolgreich eingeführte Konzept der Länderpartnerschaft fort. Dieses ermöglicht wichtigen Märkten und Branchenakteuren aus verschiedenen Regionen Deutschlands, sich in besonderer Art und Weise auf der Messe zu präsentieren und zu positionieren. Selbstverständlich werden alle 16 Bundesländer unter den Ausstellern der HUSUM Wind 2017 vertreten sein.

Partner der HUSUM Wind 2017 sind die Branchenverbände BWE, VDMA und die Netzwerkagentur Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein (EE.SH). Im Zuge eines erneuerten Messekonzeptes wird es in diesem Jahr zudem Sonderschauen geben, welche den Fokus auf zukunftsweisende Bereiche in der Windbranche legen. Die Sonderthemen 2017 sind „Offshore-Windenergie" sowie „Sektor(en)kopplung und Netzintegration".

Die HUSUM Wind findet im zweijährigen Wechsel mit der Partnermesse WindEnergy Hamburg statt, die als Leitmesse für den globalen Windenergiemarkt gilt.

FIRMENBEITRAG, HUSUM WIND

INTERVIEW MIT PETER BECKER, GESCHÄFTSFÜHRER DER MESSE HUSUM & CONGRESS

Foto: BWE/Silke Reents

Peter Becker, Geschäftsführer der Messe Husum & Congress

Was sind nach Ihrer Meinung die Themen, die die Branche derzeit am stärksten bewegen?

Die aktuelle Reform des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) bringt elementare Veränderungen mit sich und dürfte für die Branche einen Paradigmenwechsel einläuten. Der freie Markt und der damit einhergehende starke Wettbewerb werden der deutschen Windenergiebranche ein neues Gesicht geben und sie zugleich zu ihrer ursprünglichen Idee zurückführen: Die Windkraft als Zukunftsenergie zu nutzen. In einem so wichtigen Jahr wird die HUSUM Wind ihrer Funktion als entscheidende Plattform zum Meinungsaustausch für die wichtigsten Branchenvertreter mehr als gerecht. Erste Ergebnisse der Ausschreibungsrunden werden bei uns diskutiert und bewertet, Weichenstellungen für die kommenden Jahre gesetzt.

Die Rolle der HUSUM Wind als Plattform der deutschen Windbranche haben Sie ja bereits beschrieben. Was erwartet Aussteller und Besucher der Messe denn außerdem noch?

Wir setzen auch in diesem Jahr das erfolgreich eingeführte Konzept der Länderpartnerschaft mit Nordrhein-Westfalen als Partnerbundesland fort. Im vergangenen Jahr bildete NRW die drittstärkste Kraft im nationalen Windenergieausbau, knapp hinter Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Mit Nordrhein-Westfalen als Partner haben wir ein Bundesland gewonnen, in dem Windenergie heute und auch zukünftig groß geschrieben wird.

Gibt es weitere Themen und Schwerpunkte, die die Branche besonders ansprechen dürfte?

Durch die Sonderthemen Offshore sowie Sektorenkopplung und Systemintegration haben wir weitere inhaltliche Schwerpunkte gesetzt und für die Branche entscheidende Themen aufgegriffen. Für Besucher, die an der Windindustrie als Arbeitgeber und Ausbilder interessiert sind, bietet die Messe auch in diesem Jahr wieder den gesonderten Bereich Windcareer. Hier können sich Interessierte über Berufs-, Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Windbranche informieren und erste Kontakte knüpfen. Die HUSUM Wind 2017 bietet nicht nur die Möglichkeit zur Information, sondern auch zur Interaktion und dem Auf- und Ausbau des eigenen Netzwerkes.

KABELBRÜCHE BEI WINDKRAFTANLAGEN

35 Kabel im Generatorenhäuschen: Sichere Aufhängung durch langlebige Kabelstrümpfe ermöglicht störungsfreien Betrieb

In Deutschland werden rund 13 Prozent des Strombedarfs durch Windenergie erzeugt. Pro Windkraftanlage sind bis zu 35 Kabel nötig, die den Strom vom Rotor den Turm hinab und via Übertragungsleitungen und Umspannung zur Netzeinspeisung transportieren. Herausfordernd hierbei ist, dass die Kabel selbst bei Schwankungen des Turms nicht herum schwingen dürfen. Hinzu kommt, dass das gesamte Kabelgewicht auf der Aderanschlussstelle lastet. Beides begünstigt Schäden am Kabel.

Die Firma rupi-Cologne, Inc. produziert Kabelstrümpfe, welche die Kabel am Platz halten und durch ihre spezielle Aufhängungsart entlasten, wodurch Aderbrüche und -abrisse vermieden werden. Ihre Lösung besteht darin, das Kabel durch einen passenden Kabelstrumpf oben abzufangen und zu sichern. Die Strümpfe werden in Deutschland handgefertigt, sind lange haltbar und besitzen eine hohe Flexibilität. „Sie halten Kabel am Platz und entlasten sie, um Aderbrüche und -abrisse zu vermeiden“, erklärt Hans Benkert, CEO der rupi Cologne, Inc. Für die Leitungen vom Windkraftwerk hin zur Umspannstation sind vornehmlich die Einzieh- und Nachziehstrümpfe RP 100, 200 und 300 interessant. Besonders geeignet für den Einsatz in Windkraftanlagen ist die Reihe RP 600, da ihre Aufhängung nicht nur zugentlastend wirkt, sondern auch punktförmige Belastungen verhindert. Die weltweit verbreitete Technologie ermöglicht eine problemlose und kostengünstige Anbindung. Derzeit entwickelt rupi-Cologne, Inc. einen neuen Kabelstrumpf für die Windenergie, der den Brandschutz in Windkraftanlagen beträchtlich erleichtern soll. Anstoß gaben jüngste Vorkommnisse an Anlagen in Norddeutschland, welche in Brand geraten waren. Der neue Kabelstrumpf besteht aus einem selbsterlöschenden Material und wird in Kürze dem Markt präsentiert werden.

FIRMENBEITRAG, RUPI-COLOGNE, WWW.RUPI-COLOGNE-INC.DE

„1968 wurde der RP 600 als normaler Kabelmontagestrumpf entwickelt“, so Benkert. „Später stellte sich heraus, dass die Reihe RP 600 – welche einen Montage-, Halte- und offenen Strumpf umfasst – besonders für die Anforderungen im Turm eines Windkraftwerks geeignet ist. Seitdem haben wir unsere Strümpfe beständig in Hinblick auf Zugbelastung, Durchscheuer- und Brandverhalten verbessert.“

FIRMENGESCHICHTE

Der Marktführer für Kabel- und Seilstrümpfe, rupi-Cologne Inc., wurde 1966 in Deutschland gegründet und hat seinen Hauptsitz seit 2003 in Missouri, USA, sowie eine Niederlassung im deutschen Grünstadt. Vertretungen finden sich zusätzlich in Skandinavien, Großbritannien und Südamerika. Die Produkte werden in der unternehmenseigenen Anlage in Deutschland handgefertigt und unterliegen strengen Kontrollen, um die Qualität zu gewährleisten, die seit 2015 nach ISO 9001 zertifiziert ist. Zum Produktportfolio gehören Kabel-, Seilzieh- und Nachziehstrümpfe sowie Seilverbindungs- und Montagestrümpfe, Halte-, Schlauch-, Glasfaser- sowie Kommunikationskabel- und Freileitungsziehstrümpfe. Neben dem sofort lieferbaren Standardprogramm können auch Sonderwünsche erfüllt werden, wie z.B. Spezialziehstrümpfe für Einsatzbereiche mit extremer Belastung. Kunden finden sich weltweit in der Industrie sowie unter Herstellern für erneuerbare Energien.

Wie radiert ein Radiergummi?

Mit dem Bleistift zeichnen wir schöne Bilder, wenn ein Strich mißlingt, wird er wegradiert. Wie funktioniert das Radieren?

Das Malen und Zeichnen zählen zu den frühen kreativen Beschäftigungen von Kindern. Ob Wachsmalstifte, Faserschreiber oder Kreide – malen und zeichnen macht Spaß und entwickelt die kindliche Motorik und Hand-Auge-Koordination. Spätestens in der Grundschule gehört der Bleistift (auch Graphitstift genannt) zur Grundausstattung der Schüler. In jedes Federmäppchen kommt dann auch ein schöner, bunter Radiergummi.

Woraus besteht der Radiergummi?

Der Radiergummi (auch Radierer oder Ratzefummel genannt) besteht aus Kunststoff oder Kautschuk. Während der Verarbeitung des Kautschuks wird er durch Temperatur- und Druckbehandlung („Vulkanisieren") elastisch und mechanisch widerstandsfähig gemacht.

Wie zeichnet ein Bleistift?

Der Bleistift enthält Graphit (kein Blei) und Ton. Graphit besteht aus Kohlenstoff und ist ein natürlich vorkommendes Mineral. Es hat eine feste, in Pulverform aber schmierige Konsistenz. Graphit hinterläßt grauschwarze Striche. Wird Graphit mit Ton gemischt, läßt sich besser damit schreiben und die Härte des Materials läßt sich besser einstellen. Der Abrieb der Bleistiftmine bleibt durch die sogenannte „Adhäsionskraft" (das ist eine Kraft zwischen unterschiedlichen Stoffen, sie wirkt wie eine Art Kleber zwischen ihnen) auf dem Papier haften. Eine mit Bleistift gemachte Zeichnung oder ein damit geschriebener Text bleiben dauerhaft erhalten, auch wenn man das Papier knittert oder schüttelt.

Wie funktioniert nun der Radiergummi?

Die Adhäsionskraft („Klebekraft") zwischen Kautschuk und Graphit ist größer als die zwischen Papier und Graphit. Reibt und schabt der Radiergummi über einen Bleistiftstrich, dann wird Graphit vom Kautschuk „weggezogen". Am Radiergummi entsteht dabei auch Abrieb, die kleinen, krümeligen Gummiröllchen wischen wir immer wieder mit der Hand weg.

Warum haben manche Radiergummis eine blaue und eine rote Seite?

Beide Seiten eines solchen Radiergummis bestehen aus dem gleichen Material. In die Mischung der blauen Seite wurde Quarzmehl oder gemahlenes Glas zugefügt. Das macht die Oberfläche härter und führt dazu, daß beim Radieren mit der blauen Seite auch etwas Papier von der Oberfläche des Blattes abgetragen wird. So können auch Striche von Buntstiften entfernt werden, die bei Radieren mit einem normalen Radiergummi sich als zu hartnäckig erweisen. Aber Vorsicht mit der blauen Seite, benutzt man sie zu häufig an der gleichen Stelle, dann bekommen wir schnell ein kleines Loch im Papier.

QUELLE: MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON WWW.KIDS-AND-SCIENCE.DE

EXPERIMENT

Kapillarwellen unter dem Wasserhahn

Wasserwellen kennen wir vom Meer. In diesem Versuch erzeugen wir ganz kleine Wellen nur mit einem Messer: Kapillarwellen unter dem Wasserhahn.

Fotos: Kids-and-Science

Experiment mit einem Messer unter dem Wasserhahn: Bei Kapillarwellen ist nicht die Schwerkraft die Rückstellkraft, sondern die Oberflächenspannung des Wassers. Wichtig: Das Wasser sollte als geschlossener, schmaler, ruhiger Strahl laufen.

Wasserwellen erzeugen wir, indem wir einen Stein in einen See werfen und die entstandenen Wellenringe beobachten, wie sie sich ausbreiten. Diese Wellen hängen mit der Schwerkraft zusammen, die die Wasseroberfläche immer wieder nach unten zieht („Rückstellkraft").

Es gibt aber noch eine andere Art von Wellen, sie heißen „Kapillarwellen". Bei solchen Wellen ist nicht die Schwerkraft die Rückstellkraft, sondern die Oberflächenspannung des Wassers. Sie besitzen sehr kleine Wellenlängen von wenigem Millimetern.

Ein einfaches Experiment zum Erzeugen und Sichtbarmachen von Kapillarwellen gelingt in der Küche unter dem Wasserhahn.

Wir benötigen:

- **einen schwachen Wasserstrahl aus dem Wasserhahn,**
- **ein glattes Messer.**

Wir lassen Wasser aus dem Wasserhahn laufen. Dazu wird behutsam ein schwacher Wasserfluß eingestellt, das Wasser sollte als geschlossener, schmaler, ruhiger Strahl laufen. Hier muß man eventuell ein wenig probieren, welche Flußmenge ideal ist. Nun halten wir das Messer mit der Schneide waagerecht in den Wasserstrahl. Der beste Abstand zwischen Messer und Wasserhahn muß ausprobiert werden.

Wenn alles gut zusammenpasst, dann bilden sich auf der Messerschneide sofort stehende Wellen, die gut sichtbar sind. Dies sind die Kapillarwellen. Kapillarwellen haben eine Wellenlänge von wenigen Millimetern.

QUELLE: MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON WWW.KIDS-AND-SCIENCE.DE

COMIC

„Dem Ingeniör ist nichts zu schwör“

Entenhausens fleißigster Erfinder und Ingenieur Daniel Düsentrieb wird dieses Jahr 65 Jahre alt.
Für ihn ist das selbstverständlich kein Grund, die Pension anzusteuern.

Das Zeug zum Ingenieur wurde der Ente quasi in die Wiege gelegt. Schon in der Werkstatt seines Opas ging er auf Entdeckungsreise und bastelte seine Spielsachen selbst zusammen. Neben den nützlichen Erfindungen, wie ausgefuchste Fallen, die Herrn Ducks Geldspeicher schützen, hat er den sensationellen 3-D-PI-Drucker entwickelt. Damit kann man alles aus dem 3-D-Shop für den täglichen Bedarf einfach zu Hause ausdrucken. Das große Geschäft hiermit macht wie immer Dagobert Duck, doch unsere Freude über den Erfolg wird bald getrübt. Die Panzerknacker nutzen den 3-D-PI für ihre ganz speziellen Zwecke und plötzlich herrscht in Entenhausen Chaos statt Freude …

Elf erfinderische Geschichten würdigend mit fesselnden Episoden das Lebenswerk des großen Entenhauseners und bieten nicht nur angehenden Jüngst-Ingenieuren Comic-Vergnügen.

Zu Ehren Daniel Düsentriebs ist bereits ein 400 Seiten starkes Buch im Handel: Dem Ingeniör ist nichts zu schwör – Made in Entenhausen. Mit Glückwünschen vom Kabarettist und TV-Moderator Vince Ebert, die er in seiner Wissen vor acht-Werkstatt hoch akademisch zu Papier gebracht hat.

Die Abenteuer von Donald und Co. erscheinen monatlich im Lustigen Taschenbuch.

DEM INGENIÖR IST NICHTS ZU SCHWÖR
LUSTIGES TASCHENBUCH, ENTEN-EDITION BAND 54
EGMONT EHAPA MEDIA 2017, 6,99 EURO, © 2017 DISNEY

SPIELE

Die Verrückte Wettermaschine

Die verrückte Wettermaschine von Professor Donnerhagel funktioniert nur mit dem Wissen der Kinder. Sie lösen mit dem audiovisuellen Lernspiel spannende Aufgaben und erfahren Wissenswertes zu acht Themengebieten rund um Wind und Wetter, bis die Maschine rund läuft und der eigens dafür komponierte Wetter-Song erklingt!

Potz Blitz! Professor Donnerhagels Wettermaschine streikt! Da müssen Kinder zwischen vier und sieben Jahren helfen und sie mit ihrem Wissen reparieren. Mit Flippi, dem Wetterfrosch und Gustav Gockel, dem Wetterhahn können sie aus zwei Schwierigkeitsstufen wählen.

Neun geheimnisvolle Räder und Bauteile hat die Erfindung des Professors. Beim Niederschlagsrad zum Beispiel fragt tiptoi, alias der Professor, nach der passenden Abbildung zu Graupelschauer. Suchend dreht der erste Spieler am Rad. Sind das die kleinen, weißen Kügelchen im Gras? „Super, das ist richtig!“ lobt der Professor und zur Belohnung darf der kleine Wetterfrosch eine Wissens-CD in die Fernbedienung der Maschine schieben. So schauen die Meteorologen in spe ins Wolkenfenster, lauschen den Geräuschen der Windmaschine, beobachten den Klimazonenmonitor, lernen extreme Wettererscheinungen und die Zeichen bei der Wettervorhersage kennen und sie prüfen ihr Wissen zu den Jahreszeiten und der entsprechenden Kleidung.

Zu allen Teilen der Maschine erklärt der schlaue Stift klar und verständlich die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge. Ist die Wettermaschine schließlich mit allen Wissens-CDs gefüttert, zeigt die Kontrolllampe grünes Licht. Damit funktioniert die Maschine endlich und der Professor und sein Nachwuchs-Team gewinnen die Erfinder-WM!

TIPTOI DIE VERRÜCKTE WETTERMASCHINE
SPIEL FÜR BIS ZU VIER KINDER VON VIER BIS SIEBEN JAHREN.
RAVENSBURGER SPIELEVERLAG.
23 EURO, DER TIPTOI-STIFT IST SEPARAT FÜR CA. 40 EURO
IM SPIELWARENHANDEL ERHÄLTLICH.

VDI

INGENIEUR forum digital

NEU: www.vdi-ingenieurforum.de

REDAKTIONSSCHLUSS:
1. August 2017
ANZEIGENSCHLUSS:
25. Juli 2017

Ingenieur forum

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer, und Osnabrück-Emsland 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:
Kraft Premium GmbH, Industriestrasse 5-9, 76275 Ettlingen

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.

Titelfoto: Amprion

THEMENVORSCHAU

Ingenieur forum 3/2017

Bild: Siemens

Gebäudetechnik und Bautechnik

Sicherheit, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit setzen Trends beim Bauen und Wohnen.

- Energieeffizienz
- Gebäudeautomation
- Gefahrenmeldung, Brandschutz
- Bauen und Wohnen
- Lichttechnik

TenneT
Taking power further

Zukunft mit Energie

Zukunftsweisend

TenneT ist einer der größten Investoren der Energiewende. Wir schließen gigantische Offshore-Windparks an unser Stromnetz an und sind damit federführend in der Umsetzung der Energiewende. Um die neu hinzukommenden Herausforderungen zu meistern, suchen wir kaufmännische und technische Nachwuchskräfte, die sich gerne mit Engagement und Energie neuen Herausforderungen stellen. TenneT bietet damit vielseitige Arbeitsplätze in einer Branche mit hohem Zukunftspotenzial.

Wir suchen

Nachwuchskräfte mit Persönlichkeit und bieten beste Perspektiven für Hochschulabsolventen und Berufserfahrene (m/w) der Fachrichtungen

- **Elektro-/Energietechnik**
- **Wirtschaftsingenieurwesen**
- **Projektmanagement**
- **IT**

Sie haben Freude daran, sich hochspannenden, abwechslungsreichen sowie verantwortungsvollen und herausfordernden Aufgaben in einem wachsenden Unternehmen zu stellen. Auch wünschen Sie sich ein Arbeitsumfeld, das von Offenheit und gestalterischen Freiräumen geprägt ist, und in dem sich Eigenverantwortung und Teamgeist ergänzen, dann werden Sie Teil unseres Teams und machen mit uns die Energiewende wahr!

Interessiert an hochspannenden Jobs?

Die Stellenangebote unserer verschiedenen Standorte und die Möglichkeit zur Online-Bewerbung finden Sie auf unserer Homepage unter **www.tennet.eu**

TenneT ist ein führender europäischer Übertragungsnetzbetreiber. Mit mehr als 22.000 Kilometern Hoch- und Höchstspannungsleitungen bieten wir 41 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und Deutschland rund um die Uhr eine zuverlässige und sichere Stromversorgung. TenneT ist einer der größten europäischen Investoren in nationale und grenzübergreifende Energieinfrastruktur an Land und auf See. Mit über 3.000 Mitarbeitern fördern wir die Integration des nordwesteuropäischen Strommarktes und ermöglichen die Energiewende in Deutschland und Europa.
Taking power further

www.tennet.eu