



**mensch  
und  
technik**

AUSGABE I/2015

[www.menschundtechnik.com](http://www.menschundtechnik.com)



**DAS FACHMAGAZIN IM NORDEN**

# **ENERGIETECHNIK**

**SmartRegion Pellworm:  
Vorreiter-Projekt für die Energiewende**

**Herausforderungen der Energiewende  
an einen städtischen Verteilungsnetz-  
betreiber**

## **MITGLIEDER- VERSAMMLUNG**

**VDI Hamburg  
24.03.2015**

**VDI Schleswig-Holstein  
30.03.2015**

**VDI Bremen  
20.05.2015**

# Als Ingenieur ins Management

## Weiterbildung im „Dockland“ – beste Aussichten für Ihre Karriere!

### Weiterbildungsmodulare (5 Credit Points)

- Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
- Allgemeine Volkswirtschaftslehre
- Controlling
- Finanzbuchhaltung und Bilanzierung
- Finanzmanagement
- Human Resource Management
- Marketing and Sales
- Wirtschaftsrecht
- Innovative Produktentwicklung
- Produktivitätsmanagement

Weitere Themen und Termine unter:  
[www.nordakademie-gs.de/weiterbildung](http://www.nordakademie-gs.de/weiterbildung)

### Zertifikatskurse (15–20 Credit Points)

- Basiskurs Betriebswirtschaftslehre
- Marketing
- Personalwirtschaft
- Rechnungswesen
- Finanzmanagement

### Berufsbegleitende Masterstudiengänge (24 Monate)

Studienbeginn jeweils am 01.04. und 01.10. des Jahres

- General Management (Master of Arts)
- Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)
- Business Administration (MBA)



### Jetzt bewerben!

#### Studiengebühren

MBA-Programm: 15.000 €  
Übrige Masterstudiengänge: 8.900 €  
Weiterbildungsmodul (5 CP): 790 €  
Zertifikatskurse (15 / 20 CP): 1.950 / 2.600 €

**NORDAKADEMIE Graduate School**  
Hochschule der Wirtschaft · Im „Dockland“  
Van-der-Smissen-Straße 9 · 22767 Hamburg  
[www.nordakademie-gs.de](http://www.nordakademie-gs.de) · Tel. 040 554387-300

**NORDAKADEMIE**  
GRADUATE SCHOOL



\* Nur bei den Masterstudiengängen. Weitere Infos unter [www.nordakademie-gs.de/masterstudiengaenge](http://www.nordakademie-gs.de/masterstudiengaenge)



# HIER DRUCKEN

LERNEN SIE UNS  
KENNEN | WIR  
VISUALISIEREN  
IHR KNOW HOW |  
DRUCKERZEUG-  
NISSE VON A - Z



VMK Druckerei GmbH  
Faberstrasse 17  
67590 Monsheim  
Tel. 0049.6243.909.110  
Fax 0049.6243.909.100  
[info@vmk-druckerei.de](mailto:info@vmk-druckerei.de)  
[www.vmk-druckerei.de](http://www.vmk-druckerei.de)



Foto: Dr. Oliver Böcker

**Prof. Dr.-Ing. Oliver Böcker,**  
 Studiendekan Maschinenbau  
 Hochschule Emden/Leer  
 UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE  
 Fachbereich Technik  
 Energietechnik im Maschinenbau

## ÜBER DEN TELLERRAND – DIE ENERGIEWENDE MITGESTALTEN

Ingenieure dazu ausbilden, nach rechts und links zu schauen.

**LIEBE LESERINNEN UND LESER,** es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht in irgendeiner Form in Medien und Politik über Energie und insbesondere die sogenannte Energiewende gesprochen wird. Ein großer Teil der Energie wird durch die Umwandlung von fossilen Energieträgern wie Erdgas, Kohle und Erdöl bereitgestellt. Die dabei entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen und die damit verbundene Beeinflussung des Weltklimas führen dazu, dass Politik und Gesellschaft nach neuen, sogenannten regenerativen Energien verlangen. Oft führt dies dazu, dass auch unsinnige Wege beschritten werden, bei denen der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nur scheinbar gesenkt wird. Dies geschieht immer dann, wenn nur Teilprozesse statt des ganzen Systems betrachtet und optimiert werden. Oft werden bei neuen Technologien der Transport der Rohstoffe, die Produktion der Energieträger oder Maschinen und die Entsorgung der Abfallprodukte nicht in die Bilanz mit einbezogen.

Beispielsweise werden einerseits Pflanzen (Feststoffe) durch aufwendige und verlustreiche Prozesse in flüssige oder gasförmige Kraftstoffe umgewandelt und um die Erde transportiert. Andererseits werden bereits flüssige oder gasförmige fossile Brennstoffe zum Heizen genutzt, während hier auch Feststoffe geeignet wären. Ein anderes Beispiel ist der Transport von Erdgas, das in Gaskraftwerken in elektrischen Strom umgewandelt wird. Hier wird am Ende nur etwa ein Drittel der im Erdgas enthaltenen Energie in elektrische Energie umgewandelt. Der Rest wurde vergeblich transportiert. Würde man den Strom an der Erdgasquelle erzeugen, müsste man nur diesen transportieren.

Nach meiner Einschätzung funktioniert die Energiewende nur mit einem Mix aus verschiedenen Energiequellen. Je nach Region müssen die vorhandenen Ressourcen wie Wind-, Solar-, Geo- und Bioenergie so effektiv wie möglich genutzt werden. Weiter muss bei jeder Energiequelle die komplette Prozesskette inklusive aller notwendigen Transporte und Entsorgungen berücksichtigt werden.

Im Studiengang „Energieeffizienz“ im Fachbereich Technik an der Hochschule Emden/Leer wird angehenden Ingenieurinnen und Ingenieuren, die die Energiewende ja mitgestalten, die gesamte Kette der Energieumsetzung mit all ihren Auswirkungen auf Umwelt und Wirtschaft vermittelt. Die Studenten werden ausgebildet, den Gesamtprozess der Umwandlung von Primärenergie zu Nutzenergie verstehen und somit beurteilen, optimieren und neu entwickeln zu können.

**Ihr Oliver Böcker**



■ EDITORIAL

Über den Tellerrand – Die Energiewende mitgestalten **3**

■ TITELTHEMEN

SmartRegion Pellworm: Vorreiter-Projekt für die Energiewende **5**

Herausforderungen der Energiewende an einen städtischen Verteilungsnetzbetreiber **7**

Dunkle Gewitterwolken über deutscher Windindustrie? **9**

Energiewende und Netzausbau **10**

■ VDI BREMEN

Verleihung des Bremer Ingenieurpreises 2014 in Emden **12**

AK 60+ besucht das Hörzentrum Oldenburg **12**

Solar1 Monte Carlo Cup 2014 **14**

meeting – der Bremer Mitgliederstammtisch **15**

■ VERANSTALTUNGEN / TERMINE

VDI Bremen **16**

VDI Hamburg **17**

VDI Lübeck **18**

VDI Schleswig-Holstein **18**

■ VDI HAMBURG

Einladung zur Mitgliederversammlung 2015 des VDI Hamburger Bezirksvereins e.V. **19**

Industrie Reloaded **20**

7. Tag der Technik begeistert erneut die Jugend **21**

Ehrung langjähriger Mitglieder 2015 **22**

Aktuelles aus den Arbeitskreisen **24**

Verleihung Hamburger VDI-Preis **24**

Neuer VDIni-Club in Buchholz gegründet **25**

VDI-Aktion „Technik on Tour“ in Hamburg erfolgreich gestartet **26**

■ VDI LÜBECK

Es blitzt und knallt beim VDI **28**

Flammen und Farben im Junior-Campus **29**

FabLab-Lübeck im Technikzentrum eröffnet **29**

■ VDI SCHLESWIG-HOLSTEIN

Ball der Technik **30**

Besuch bei GKN Driveline in Kiel zum Tag der Technik 2014 **31**

Der Tag der Technik 2014 auf dem Highway to Hell **31**

Das VDIni-Team braucht Verstärkung **32**

Besucherrekord beim VDIni-Club Kiel **32**

Erfolgreicher VDI-Workshop „Erneuerbare Energien“ **32**

■ FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Studenten-Team e-ignition der TUHH gewinnt Clean Mobility Award **33**

Das Ingenieurwerk in Hamburg: Gebündelte Kompetenzen unter einem Dach! **33**

Hohe Ingenieurskunst – Neues Breitband-Bioimpedanz-Messsystem **34**

Impressum **35**

■ VDINI „EXPERIMENT DES MONATS“

Positive Geister **36**

# SMARTREGION PELLWORM: VORREITER-PROJEKT FÜR DIE ENERGIEWENDE

Über das erste intelligente Stromnetz Norddeutschlands.

**W**indenergie- und Photovoltaikanlagen erzeugen nicht immer genau dann Strom, wenn er gebraucht wird. Auf der Nordseeinsel Pellworm erprobt daher die Schleswig-Holstein Netz AG - eingebettet in einen breiten Forschungsverbund - beispielhaft die lokale Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom sowie den Betrieb intelligenter Stromnetze. So können Stromerzeugung und -verbrauch in Einklang gebracht werden.

Rund 650 Haushalte auf Pellworm werden bislang über ein Seekabel vom Festland mit Strom versorgt. Seit den 1980er-Jahren wurden auf der Insel zahlreiche Solar- und Windkraftanlagen sowie ein Hybridkraftwerk installiert, die grünen Strom vor Ort produzieren. Das Besondere am Hybridkraftwerk: Es kombiniert Sonne- und Windkraft. Mit dem Ausbau der Leistung aller regenerativen Erzeugungsanlagen auf der Insel auf insgesamt 10.000 Kilowatt (10 MW) stellte sich verstärkt die Frage: Was tun mit überschüssig erzeugtem Strom an besonders windigen oder sonnigen Tagen? Auf Pellworm z.B. wird im Schnitt dreimal so viel Strom produziert wie verbraucht.



Das Hybridkraftwerk kombiniert Sonnen- und Windstrom.

## Modellprojekt für die Energiewende

Im Jahr 2012 hat ein breiter Innovationsverbund aus Industrie und Wissenschaft die SmartRegion Pellworm ins Leben gerufen. Als Modellprojekt für die Energiewende sollen hier mehrere Herausforderungen angegangen werden: Ziel ist es, die schwankende Einspeisung erneuerbarer Energien abzufedern und deren Verwertung vor Ort deutlich zu verbessern. Dabei wird überschüssige Energie für wind- und sonnenarme Zeiten gespeichert und bei Bedarf wieder abgerufen.

Für dieses Modellprojekt eignet sich die Insel Pellworm aus mehreren Gründen besonders: Zum einen ist die Insel als Energiesystem sehr gut abzugrenzen. Darüber hinaus ist die Erzeugungsvielfalt auf der Insel sehr groß: Neben den bereits genannten Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie dem Hybridkraftwerk gibt es auch ein Biomasse-Kraftwerk. Das überschaubare Energiesystem vor Ort bietet zudem die Möglichkeit, mit konkreten Werten statt theoretischen Annahmen zu arbeiten.

Mit einem Forschungsbudget in Höhe von 10 Millionen EUR hat der Innovationsverbund rund um die Schleswig-Holstein Netz AG, den E.ON-Forschungsverbund, die RWTH Aachen und die Fraunhofer Gesellschaft setzen ein spezielles Speichersystem errichtet und die Stromanschlüsse der Kunden über Datenverbindungen mit den Windkraft- und Photovoltaikanlagen gekoppelt. Außerdem wurde die vorhandene Strominfrastruktur auf der Insel durch unterschiedliche Komponenten ergänzt,



Das Solarfeld auf Pellworm mit dem Großspeicher, der Redox-Flow-Batterie.

um die Energieflüsse besser steuern sowie Stromerzeugung und -verbrauch optimal aufeinander abstimmen zu können. Große Stromspeicher in ein regionales Stromversorgungsnetz einzubinden ist dabei Neuland und wurde bislang noch nicht erprobt. Eine spezielle Leistungselektronik sorgt für die Stabilität des Netzes, das mit dem Start des Projektes das erste intelligente Stromnetz Norddeutschlands ist.

## Bausteine für ein intelligentes Stromnetz

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten der SmartRegion Pellworm näher vorgestellt. Verschiedene Speicher wurden für unterschiedliche Anforderungen installiert. Als Großspeicher ist die Redox-Flow-Batterie der Saft Batterien GmbH ein wichtiger Bestandteil des Forschungsprojekts. Die Batterie speichert den Strom, der nicht direkt verbraucht wird, für wind- und sonnenarme Zeiten. Durch Reduktion wird die Batterie geladen und durch Oxidation wieder entladen. Als Elektrolyte dienen Vanadi-

umsalze. Mit einer Speicherkapazität von 1.600 Kilowattstunden (kWh) und einer maximalen Leistung von 200 kW kann die Batterie in acht Stunden komplett geladen oder entladen werden, sodass sie als **Langzeitspeicher** eingesetzt wird.

Das Speichersystem der Insel wird von der leistungsfähigen Lithium-Ionen-Batterie (Li-Ion) ergänzt. Mit einer Speicherkapazität von 560 kWh, einer maximalen Entladeleistung von 1,1 MW und einer Ladeleistung von 0,56 MW lässt sie sich in rund einer halben Stunde komplett entladen und innerhalb einer Stunde laden. Somit fungiert sie als **Kurzzeitspeicher**. Viele einzelne Li-Ion-Batteriezellen sind modular in immer größere Einheiten zusammengefasst, bis sie zusammen mit einem Batterie-Managementsystem einen ganzen Container füllen.

In insgesamt elf Haushalten stehen außerdem Li-Ion-**Haushaltsspeicher**. Diese Kurzzeitspeicher gibt es in zwei Leistungsklassen als Indoor- und Outdoor-Variante. Ihre Leistung hat entweder 4,5 oder 10 kW. Ergänzt werden diese durch Elektrospeicher-Heizungen als „**Stunden-Speicher**“. Das intelligente Netz steuert die Aufladung dieser Speicher, die Entladung steuert der Verbraucher selbst.

Die beiden hochmodernen **regelbaren Ortsnetz-Transformatoren** in der SmartRegion Pellworm zählen zu den ersten dieser Art in Schleswig-Holstein. Sie regeln die Spannung im Netz automatisch, sodass diese konstant auf 400 V gehalten wird. Das Netz bleibt so stabil, denn Wind und Sonne allein sind nicht in der Lage, eine konstante Spannung zu liefern. Eine manuelle Steuerung der Trafos ist nicht mehr notwendig, da sie sich automatisch regeln und somit der jeweils aktuellen Situation im Netz anpassen.

Die von der Gustav Klein GmbH entwickelte **Leistungselektronik** mit einer Größe von einem Megavoltampere bildet die Schnittstelle zwischen der Li-Ion-Batterie und dem Netz. Beim Laden der Batterie wandelt sie den Wechselstrom aus dem Netz in Gleichstrom um, damit dieser in der Batterie gespeichert werden kann. Beim Entladen stellt sie sicher,



Beim Intelligenten Stromnetz kommen lokale Haushaltsspeicher, Groß- und Kurzzeitspeicher zum Einsatz.

dass der Gleichstrom aus der Batterie in Wechselstrom gewandelt wird, der den Qualitätsanforderungen des Versorgungsnetzes genügt. Zusätzlich kann die Leistungselektronik beim Entladen sogenannte Blindleistung generieren, die das Netz stabilisiert.

Das vom Fraunhofer-Institut entwickelte **Energiemanagement-System** steuert die SmartRegion Pellworm und die Speicher. Es bildet spezifisch für die Insel Energieprognosen aus vielen Einflussfaktoren. Dazu gehören z.B. Wetterdaten wie Temperatur, Sonneneinstrahlung, Windgeschwindigkeit und Niederschlag, aber auch Verbrauchs- und Erzeugungsdaten sowie besondere Ereignisse wie Feiertage oder Veranstaltungen. Dabei fließen historische, aktuelle und prognostizierte Daten mit ein. Das Programm löst die aus der Vorhersage entstehenden komplexen Optimierungsaufgaben.

Ein Solarfeld und eine Windenergieanlage produzieren zusammen als **Hybridkraftwerk** zu Spitzenzeiten etwas mehr als 1 MW Leistung aus erneuerbaren Energien. Der produzierte Strom reicht für die Versorgung der rund 650 Haushalte auf der Insel. Die beiden Erzeugungstechniken ergänzen sich, da nachts häufig Wind weht, während die Sonne tagsüber scheint. Die Windenergieanlage hat 300 kW Nennleistung. Ihre

Rotorblätter haben einen Durchmesser von 33,4 m und spannen damit eine Fläche von fast 880 m<sup>2</sup> auf – größer als ein Handballfeld. Die Nabe des Rotors wird immer automatisch so ausgerichtet, dass sie dem wehenden Wind entgegen zeigt. So werden jeder Zeit die Windbedingungen optimal ausgenutzt. Die auf dem Solarfeld rund 5.000 installierten Module haben eine Gesamtleistung von 771 kW.

Was heute auf Pellworm in kleinem Maßstab realisiert wird, könnte dazu beitragen, die Abhängigkeiten vom geräumigen Abtransport des Stroms zu reduzieren. Durch die Koppelung von Energieerzeugung und -verbrauch, wie es auf Pellworm geschieht, wird zudem das vorhandene Energiesystem besser genutzt, bleibt leistungsfähiger und bezahlbar. In Zeiten steigender Strompreise ein nicht zu unterschätzender Faktor.

#### Dieter Haack,

Leitung Betrieb Verteilnetze West,  
Schleswig-Holstein Netz AG

Fotos und Grafik: Archiv SH Netz AG

# HERAUSFORDERUNGEN DER ENERGIEWENDE AN EINEN STÄDTISCHEN VERTEILUNGSNETZBETREIBER

Probleme und Lösungsansätze.

DIE HERAUSFORDERUNGEN DER ENERGIEWENDE an die Netzbetreiber sind je nach Rolle und Struktur sehr unterschiedlich. Im Verteilungsbereich bestehen nach wie vor regulatorische Hemmnisse, die ein weitreichendes Engagement in der Umsetzung der Energiewende verhindern.

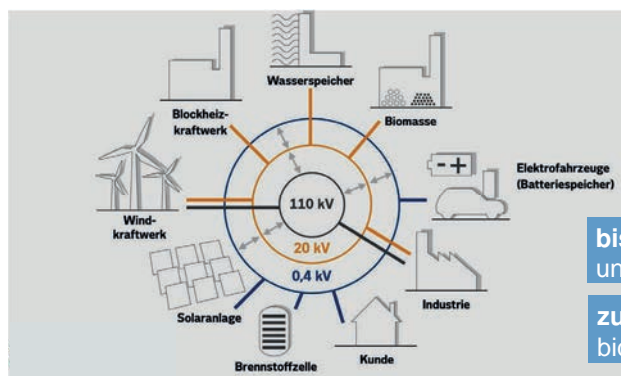
## Schwierige Aufgaben für Netzbetreiber

Die Energiewende ist nicht nur der Ausstieg aus der Stromerzeugung durch Atomkraftwerke, sie ist auch eine Umstrukturierung der gesamten Erzeugerlandschaft. Die bisherigen Erzeugungsschwerpunkte werden Zug um Zug stillgelegt und durch neue Erzeugungsanlagen an anderer Stelle ersetzt. Da ist zunächst natürlich die Offshore-Erzeugung durch Windparks in Nord- und Ostsee zu nennen, die zu den bekannten Trassenneubauten des Netzentwicklungsplanes führen. Diese Aufgabe betrifft nahezu ausschließlich die Übertragungsnetzbetreiber. Das „Einsammeln“ der Vielzahl von dezentralen Erzeugungsanlagen im Wind-, Biomasse- und Photovoltaikbereich ist dagegen Aufgabe der Verteilungsnetzbetreiber. Technologisch ist dies nicht so anspruchsvoll und riskant, aber keineswegs weniger problembehaftet. Ein städtischer Netzbetreiber ist vergleichsweise wenig betroffen, da er meist ein stark ausgebautes Netz betreibt, die Anschlussmöglichkeiten in unmittelbarer Nähe der Standorte sind und teilweise sogar eine Netzentlastung durch den erzeugernahen Verbrauch eintritt. Der ländlich strukturierte Netzbetreiber dagegen hat mit erheblichen Finanzierungs- und

## Herausforderungen der Energiewende an Verteilungsnetzbetreiber

Stromnetz  
Hamburg

Das Stromnetz verknüpft die Verbraucher, Erzeuger und Speicher immer schon... aber was ist neu?



bisher:  
unidirektionaler Lastfluss

zukünftig:  
bidirektionaler Lastfluss

► Aus „Erzeugung folgt Last“ muss „Last folgt Erzeugung“ werden.

Zeitproblemen bei der Herstellung der Netzanschlusspunkte zu kämpfen, denn die Anlagen werden meist in Gebieten errichtet, in denen bisher keine elektrotechnische Erschließung notwendig war.

Dem städtischen Netzbetreiber fällt bei der Umsetzung der Energiewende jedoch eine bisher vernachlässigte bzw. unscheinbare Rolle zu: Er hat die Lastkurve, also den zeitlichen Verlauf des Verbrauches so zu beeinflussen, dass die ungesteuerte Einspeisung der regenerativen Energien möglichst auch genauso verbraucht wird. Es ist offensichtlich, dass dies nur mit Zwischenspeicherung und anderen bisher nicht ausreichend entwickelten Maßnahmen und Techniken möglich sein wird. Bisher waren diese nicht in dem Maße notwendig, da sich die Erzeugung systembedingt am Verbrauch orientiert. Die gesamte Regelung der Er-

zeugung im europäischen Verbundnetz ist auf die exakte Einhaltung der 50-Hz-Frequenz ausgelegt und basiert auf der Eingangsgröße des Verbrauchs. Nur bei einem drohenden Netzzusammenbruch hat man („Spiel“-)Regeln vereinbart, die eine Abschaltung von Verbrauchern oder das Abtrennen von instabilen Netzteilen technisch vorsehen.

Gute Lösungen,  
geringe Wirtschaftlichkeit

Gleichzeitig hat der Ordnungsgeber dem Verteilungsnetzbetreiber kaum Möglichkeiten gelassen, diese Aufgabe der Lastbeeinflussung zu erfüllen. Vielmehr werden dem Netzbetreiber z.B. der Bau und Betrieb von Speichern untersagt. Auch beim Demand Side Management – der übergeordneten Steuerung des Ver-

brauchs – sind dem Verteilungsnetzbetreiber keine solche Handlungsfreiheiten gegeben. All diese Maßnahmen bedürfen der Mithilfe des Netzbetreibers, jedoch ohne dass er eine führende Rolle übernehmen darf. Ein im Wettbewerb stehender, energiewirtschaftlicher Bereich eines Energieversorgungsunternehmens wird diese Modelle aber nur dann vorantreiben, wenn es wirtschaftlich reizvoll ist. Sogar „konventionell“ erprobte Techniken wie die Pumpspeichertechnik stehen durch die geringen Strompreise an der Börse an der Schwelle zur Unwirtschaftlichkeit. Demgegenüber steht eine Vielzahl von innovativen Ideen, den Verbrauch – oder besser die Netzlast – an die Erzeugung anzupassen. Leider sind fast alle diese technischen Vorstellungen entweder in einem sehr frühen Erprobungsstadium oder bisher weit von einer Wirtschaftlichkeit entfernt. Diese wären notwendig, wenn die Anwendungen in den wettbewerblichen Bereichen der Wertschöpfungskette angesiedelt bleiben und eine deutlich forcierte Entwicklung notwendig ist. Ein städtischer Netzbetreiber hat daher im Wesentlichen nur die Möglichkeit, Strukturen und Techniken zur Verfügung zu stellen, die von anderen Marktteilnehmern genutzt werden oder die den Stromverbraucher anhalten, selbst aktiv zu werden.

### Technische Musterbeispiele

Vor einer Vorhaltung von Techniken sei hier das Beispiel der Tonfrequenz-Rundsteuerung im Zusammenspiel von Speicherheizungen genannt. Die Nachtstrom-Speicherheizungen waren ihrerzeit in „Ungnade“ gefallen, weil sie zum Ausfüllen der Nachttäler der Kernkraftwerke installiert worden waren. Zudem kamen nicht unerhebliche Komfortprobleme hinzu. Letztere sind zwischenzeitlich ausgeräumt, die Ächtung besteht aber weiter. Doch gerade eine Speicherheizung wäre prädestiniert, Windstrom zu nutzen. Die Speichereigenschaft kann mit einer intelligenten Steuerung dazu genutzt werden, die Netzlast dieser Heizungen an die Windstromerzeugung anzupassen. Das in vielen Netzen existierende Broadcast-System der Tonfrequenz-Rundsteuerung sendet nach festzulegenden Algorithmen Signale ins Netz, die von lokalen Steu-

## Herausforderungen der Energiewende an Verteilungsnetzbetreiber



**Die Anforderungen an städtische und ländliche Verteilungsnetze sind unterschiedlich – aber sie wirken zusammen!**

### Ländlicher Netzbetreiber



intelligent aufnehmen und transportieren

### Städtischer Netzbetreiber



intelligent gesteuerten Verbrauch ermöglichen

erungen genutzt werden. Das bedeutet, dass die Intelligenz zwischen Zentrale und Empfänger verteilt ist. Die an den zu steuernden Geräten befindlichen Empfänger erkennen, dass sie mit dem Broadcast-Signal angesteuert wurden und nehmen dann eine entsprechende Handlung vor. In der Straßenbeleuchtung, wo diese Systeme unter anderem eingesetzt werden, ist die Tageslicht-Beleuchtungsstärke die Eingangsgröße für den zentral auszusendenden Befehl. Die einzelnen Laternen erkennen das Signal und schalten sich ein bzw. aus. Andererseits kann die Beleuchtung von Reklametafeln zu anderen Beleuchtungsverhältnissen geschaltet werden, da deren Empfänger auf einen anderen Befehl reagieren. Es ist leicht einsehbar, dass auch die momentane Windstromerzeugung als Eingangsgröße für eine Befehlsaussendung verwendet werden könnte. Ein weiteres Gebiet, auf dem sich ein Verteilungsnetzbetreiber engagieren kann, ist die Bereitstellung von energiewirtschaftlichen Daten, die eine Verhaltensänderung der Kunden bewirkt. Dazu gehört neben einer gewissen Beratungstätigkeit für industrielle und gewerbliche Kunden auch deren Motivation, ihren Verbrauch zu kontrollieren und neu auszurichten.

Wenngleich die Potenziale solcher Ansätze deutlich überschätzt werden, sollten sie nicht vernachlässigt werden. In naher Zukunft muss der Verbrauchs-

zeitpunkt durch ein Preissignal für die bezogene Energie gesteuert werden. Dies kann z.B. für jedwede Wärme- oder Kälteanwendung durch die ohnehin vorhandene Speicherfunktion leicht realisiert werden. Allerdings sind solche Tarifmodelle der Energielieferanten bisher nicht ausreichend im Markt. Der Netzbetreiber kann zwar die entsprechenden Steuersignale zur Verfügung stellen, genutzt werden müssen sie aber durch andere Marktteilnehmer. Ohne deutliche finanzielle Anreize und technische Unterstützung ist eine Bereitschaft der Kunden, allein durch Beobachtung des eigenen Energieverbrauches eine Verlagerung oder gar eine Einsparung vorzunehmen, nicht vorhanden. Das haben mehrere Pilotstudien gezeigt.

**Dr.-Ing. Dietrich Graf,**  
Technischer Geschäftsführer,  
Stromnetz Hamburg GmbH



# DUNKLE GEWITTERWOLKEN ÜBER DEUTSCHER WINDINDUSTRIE?

Zuverlässiger Blitzschutz für Windenergieanlagen und PV-Module.

„ÜBER DER DEUTSCHEN WINDINDUSTRIE braut sich seit geraumer Zeit etwas zusammen – dunkle Wolken sind aufgezogen.“ Mit derartigen Aussagen wird in der Tagespresse zumeist auf die angespannte wirtschaftliche Situation der Anlagenhersteller hingewiesen. Laut Meinung einiger Experten nicht zuletzt ein Resultat der Energiepolitik der Bundesregierung, die durch die gestiegene Zahl volatiler Energieerzeugungsanlagen in Deutschland die Stabilität des gesamten Energieversorgungsnetzes in Gefahr sieht und deshalb neue Spielregeln für den Strommarkt geschaffen hat – und weiter schaffen wird. Eher selten gemeint ist die reale Gefahr für Windräder, die in Gewitterwolken lauert.

Wird eine moderne Windenergieanlage (WEA) vom Blitz getroffen, stellt dies in der Regel kein außergewöhnliches Risiko für die Sicherheit von Mensch und Technik dar. Grund hierfür ist ein vorgeschriebenes ausgefeiltes Blitzschutzsystem, ohne das heutzutage kein Windrad mehr aufgestellt werden darf. Aufeinander abgestimmte deutsche, europäische und internationale Normen regeln bis ins Detail alle Fragen rund um den Blitzschutz (z.B. DIN EN 61400-24 „Windenergieanlagen – Blitzschutz“). Wichtig hervorzuheben: Diese sicherheitsrelevante Auslegung von Blitzschutzkomponenten wie Fangstangen, Überspannungsableiter oder Erdungsanlagen basiert nicht nur auf theo-

retischen Formeln und Berechnungsmethoden: Am Ende steht eine realistische, experimentelle Blitzuntersuchung mit sehr hohen Spannungen und sehr hohen Strömen. Die Fachhochschule Kiel stellt mit ihren Blitzschutzlaboren Prüfequipment auch für Industriekunden bereit, um diese relevanten Normprüfungen durchzuführen. Professor Rethmeier, Direktor des Institutes für Elektrische Energietechnik und Laborleiter der Hochspannungslabore an der FH Kiel, ist stolz auf seine leistungsstarke Prüfanlage: „Es gibt nicht viele Institute in Deutschland, die im selben Laborkomplex Prüfspannungen von mehr als einer Millionen Volt und Prüfströme von einigen hunderttausend Ampere bereitstellen können.“ Ein technisch gut ausgestattetes Labor und erfahrene Labormitarbeiter garantieren eine zuverlässige Durchführung der Blitzprüfungen. Auch die Studierenden der Bachelor- und Masterstudiengänge an der FH Kiel erlernen den sicheren Umgang mit dieser komplexen Prüf- und Messtechnik in speziellen Experimentalvorlesungen, die in Norddeutschland einzigartig sind.

Neben dem Thema Blitzschutz liegt ein zweiter Arbeitsschwerpunkt des Instituts im Bereich der Zuverlässigkeitsuntersuchung von Hochspannungskabeln und weiterer wichtiger Komponenten des Energieversorgungsnetzes. Durch Online-Monitoring können Kabel, Transformatoren und Generatoren mittels em-

pfindlicher Messtechnik auf Anzeichen von Unregelmäßigkeiten überwacht werden. Hier steht die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Stromversorgung im Mittelpunkt. Stromausfälle können verhindert werden, wenn Probleme mit technischen Anlagenteilen im Frühstadium erkannt werden. So können Reparaturen und Wartungsarbeiten effizient geplant werden – der Energieversorger kann agieren statt reagieren.

## Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier,

Direktor des Institutes für Elektrische Energietechnik an der Fachhochschule Kiel & Laborleiter Hochspannung und Blitzstrom

Die technischen Labore der Fachhochschule Kiel sind nach vorheriger Terminabsprache offen für Industriekunden und Besuchergruppen.

Ansprechpartner für Industriekunden:  
FuE-Zentrum FH Kiel GmbH  
Schwentinestr. 24, 24149 Kiel  
Tel. 0431 218-4440  
Fax 0431 218-4441  
E-Mail [fue-zentrum@fh-kiel-gmbh.de](mailto:fue-zentrum@fh-kiel-gmbh.de)

Ansprechpartner für Besichtigungen (Kleingruppen 10 bis 20 Teilnehmer):  
Prof. Dr.-Ing. Kay Rethmeier  
E-Mail [kay.rethmeier@fh-kiel.de](mailto:kay.rethmeier@fh-kiel.de)

## Info

### Außerordentliche Mitgliedschaft im VDI

Wer an einer aktiven Mitarbeit im VDI interessiert ist, die Voraussetzungen für eine Ordentliche Mitgliedschaft

aber nicht erfüllt, kann als Außerordentliches Mitglied dem VDI beitreten. Der Jahresbeitrag beträgt

120 EUR, für pensionierte Mitglieder 60 EUR. Für nähere Informationen stehen wir gern zur Verfügung.

# ENERGIEWENDE UND NETZAUSBAU

Probleme und Lösungsansätze.

IM ZUGE DER ENERGIEWENDE wird es nötig, das heutige Stromnetz umzugestalten. Das heutige Netz wurde entsprechend der bisherigen Anforderungen so angelegt, den von den existierenden Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken produzierten Strom zu meist nicht weit entfernten Großverbrauchern zu transportieren. Durch den redundanten Aufbau aller Verbindungen ist ein engmaschiges Übertragungsnetz entstanden, das seinen deutlichen Schwerpunkt in der Mitte und im Süden der Republik hat.

Bereits seit längerem wird an einer Umgestaltung des Netzes gearbeitet. Ursprünglich sollte das Netz so ertüchtigt werden, dass eine neue Generation von Steinkohlekraftwerken – betrieben mit preiswerter Importkohle – in den norddeutschen Hafenstädten sukzessive die Erzeugung von veralteten Steinkohlemeilern in der Mitte der Republik übernehmen konnte.

Inzwischen wird diese Aufgabe den bereits gebauten oder im Bau befindlichen Windkraftwerken in der deutschen Nord-

see übertragen, sodass auch weiterhin die Notwendigkeit eines Transports in die Mitte und in den Süden besteht. Zusätzlich ist es nun aber auch noch notwendig, den durch geplanten Wegfall der Kernkraftwerke bis 2020 auf See produzierten Strom direkt nach Süddeutschland zu transportieren. Das Ziel der Bundesregierung ist, den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostrom von heute 25 Prozent bis 2050 auf 80 Prozent zu erhöhen. Aus diesem Grund wird ein Ausbau der Übertragungsnetze mit den Netzspannungen 380 bzw. 220kV erforderlich.

## Stromübertragungstechnologien

In Schaubild 1 sind die verschiedenen Stromübertragungstechnologien skizziert, die die deutsche Energieagentur DENA als Grundlage für den geplanten Ausbau vorschlägt.

### A. Drehstromübertragung

Die Übertragung von Hochspannungsdrehstrom kann prinzipiell entweder als

380-kV-Freileitung oder mittels Erdkabel erfolgen. Im Folgenden sind die wichtigsten technischen Randbedingungen für diese beiden Varianten aufgeführt:

#### 1. Hochspannungsdrehstromübertragung mittels Freileitung 380kV

Diese Technologie ist Stand der Technik und wird in Deutschland seit ca. 60 Jahren überwiegend eingesetzt. Von den derzeit 35.000 km Netzlänge sind nur 200 km in einer anderen Technologie ausgebaut. Die Trassenbreite einer solchen Freileitung, die in der Regel an 40 bis 70 m hohen Masten in verschiedenen Bauarten geführt wird, beträgt typischerweise 30 m zuzüglich eines Schutzstreifens von ca. 70 m Breite. Ausfallquote eines solchen Systems und Betriebskosten sind sehr gering.

Aktuell wird bereits an existierenden Leitungssystemen die übertragbare Leistung erhöht, indem Freileitungsmonitoring (FLM) angewandt wird. FLM, oder anders gesagt, der witterungsabhängige Betrieb von Freileitungen ermöglicht es, die übertragene Leistung zu erhöhen. Dies wird möglich, indem die für Normbedingungen (35 °C und Wind 0,6 m/s) ausgelegten Leitungen bei entsprechender Witterung, also bei kaltem und windigem Wetter, höher belastet werden und damit mehr Leistung übertragen werden kann.

Durch den Einsatz von hochwertigen Materialien für die Standard-Aluminiumstahlseile könnten die Übertragungsströme durch Erhöhung der zulässigen Betriebstemperatur weiter gesteigert werden. Diese Lösung zur Verstärkung des existierenden Netzes befindet sich derzeit in der Erprobung, ist aber nach Verstärkung der Infrastruktur (Befestigungen; Netzleit- und Schutztechnik) einsetzbar. Es

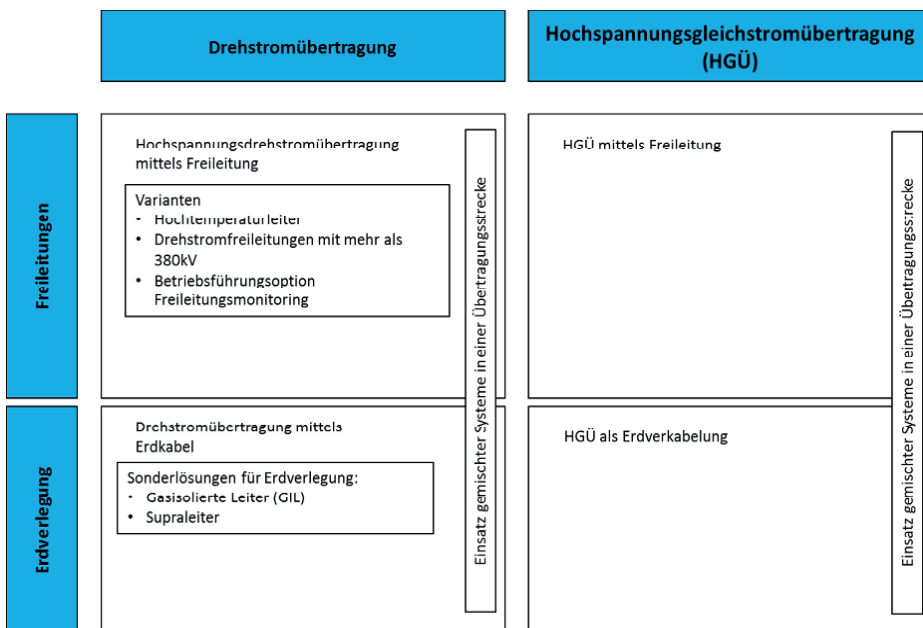


Bild 1: Stromübertragungstechnologien für das Höchstspannungsnetz.

ist aber rechnerisch eine Verstärkung des magnetischen Felds zu erwarten. Alle Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsübertragung werden jedoch nicht ausreichen, die zukünftig zu übertragenden Strommengen im existierenden Übertragungsnetz zu transportieren.

## 2. Hochspannungsdrehstromübertragung mittels Erdkabel

Prinzipiell kann elektrische Leistung auch auf der Höchstspannungsebene als Drehstrom in erdverlegten Kabeln übertragen werden. Die Erdkabel werden hierfür in Abschnitten von 700 - 1.000 m Länge in einer Tiefe von 1,5 m verlegt. Jeder Abschnitt wird durch eine Verbindungsmuffe in der Tiefe der Kabeltrasse verbunden. In Europa sind heute ca. 200 km mit Erdkabeln verlegt, weltweit sind es 700 km. Die längste derzeit verlegte 380-kV-Drehstromleitung mit Erdkabeln hat eine Länge von 22 km.

Erdkabel weisen in der Regel eine deutlich geringere Übertragungskapazität je Kabel auf, sodass für die Übertragungskapazität einer Freileitung jeweils die doppelte Anzahl von Kabelsystemen notwendig wird. Damit fallen, zusammen mit den höheren Kosten für das Erdkabel, für die Übertragung situationsabhängig ca. drei- bis zehnfach höhere Kosten als bei der Freileitung an. Im Betrieb sind ebenfalls höhere Kosten zu erwarten, da die Erfahrungen aus dem Betrieb von 110-kV-Erdkabeln eine geringere Verfügbarkeit erwarten lassen.

Eine Erdkabeltrasse für den Ersatz einer 380 kV Drehstrom Doppelleitung hat in der Regel eine Breite von 20 - 25 m – für den Bau werden allerdings bis zu 40m Breite benötigt. Die Muffen werden in sogenannten Muffenbauwerken aus Beton zugänglich, die durch Schachtdeckel abgedeckt sind. In Wäldern wird die Kabeltrasse, z.B. Erdgastrassen von Bäumen freigehalten. Alle 20 - 30 km werden Kompensationsanlagen wie auch Kabelübergangsstationen überirdisch errichtet. Werden zukünftig neue Technologien im Erdkabelbau eingesetzt, lässt sich die Übertragungsfähigkeit eines Erdkabels noch einmal deut-

lich erhöhen. Allerdings sind hier auch deutlich höhere Baukosten zu erwarten. Derzeit sind diese neuen Technologien auf Sonderlösungen beschränkt, sodass keine technischen Erfahrungen für eine breite Einführung vorliegen.

Eine landwirtschaftliche Nutzung der Kabeltrasse ist möglich, allerdings werden die Auswirkungen auf die Bodentemperatur derzeit noch erforscht.

## B. Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ)

Für die Nutzung dieser Übertragung wird zunächst der Drehstrom erst gleichgerichtet, als Gleichstrom übertragen und schließlich wieder in Drehstrom umgewandelt. Die Umrichtung des Stroms erfolgt in Konverterstationen, die an den Ein- und Ausspeisepunkten der Übertragungsstrecke angeordnet sind. Für die Übertragung des Offshore produzierten Stroms wird heute in der Deutschen Bucht mit dieser Technologie gearbeitet. Mittels Freileitung sind bei der klassischen HGÜ Übertragungen von sehr hohen elektrischen Leistungen möglich. In China wurden Leistungen von 7.200 MW bei 800 kV möglich.

### 1. HGÜ mittels Freileitung

Die Sichtbarkeit und der Flächenbedarf solcher HGÜ-Freileitungstrassen sind ähnlich wie bei Drehstromsystemen mit gleicher Spannung, wobei prinzipiell eine höhere Leistung übertragen werden kann. Es handelt sich hierbei um eine langjährig erprobte Technik. Mittels neuer technischer Lösungen, die auch in Deutschland zum Einsatz kommen sollen, wird eine verlässliche Punkt-zu-Punkt-Verbindung möglich. Die Kosten für eine solche technische Lösung sind vergleichbar mit denen einer Drehstromtrasse.

### 2. HGÜ als Erdverkabelung

Die Übertragungskapazität von HGÜ-Kabellösungen ist gegenüber Freileitungslösungen begrenzt. Heutige Kabelmaterialien begrenzen die mögliche Nennspannung auf 320 kV. Gegenüber erdverkabelten Drehstromstrecken ist eine HGÜ-Erdkabeltrasse aber deutlich geringer in der Breite.

Außerdem ist es nicht notwendig in regelmäßigen Abständen Kompensationsanlagen für die Blindleistung zu bauen. Die Kosten einer HGÜ-Erdverkabelung liegen gegenüber einer Lösung mit Freileitung zwei- bis dreimal höher.

Die derzeitigen Netzentwicklungspläne sehen beim Ausbau des Übertragungsnetzes für Höchstspannungen die Nutzung der Freileitungstechnologie vor. Allerdings sind von Seiten der betroffenen Bevölkerung und auch aus der Politik deutliche Widerstände gegen eine Freileitungslösung in bewohnten Gebieten bereits in der Frühphase der Projekte zu registrieren. In Schleswig-Holstein hat man versucht, durch frühzeitige Veröffentlichung der Trassen die Anwohner einzubinden, was mehr oder weniger gut funktioniert hat, weil im gesetzlich festgelegten Planfeststellungsverfahren wenig bis kein Raum für Änderungsvorschläge eingeräumt werden.

Gerade für die neuen Transportstrecken (Stichwort SuedLink) ist es angeraten, noch früher in die Diskussion einzusteigen und anhand von Fakten die emotionale Diskussion zu versachlichen. Der VDI hat dabei mit Herausgabe der Richtlinie VDI 7000 – „Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten“ versucht, hier einen Beitrag zur Versachlichung zu leisten, bevor das gesetzlich vorgegebene Verfahren der Planfeststellung beginnt.

Technisch sind sicherlich auch Erdkabeltrassen zu beherrschen, die Frage ist aber, ob die Bevölkerung auch bereit ist, den Preis dafür zu tragen.

### Dr.-Ing. Axel Birk,

Vorsitzender des VDI e.V.

Landesverband Schleswig-Holstein

# VERLEIHUNG DES BREMER INGENIEURPREISES 2014 IN EMDEN

Auszeichnung herausragender wissenschaftlicher Arbeiten.

Einmal im Jahr zeichnet das Kuratorium des VDI-Bezirksvereins Bremen zwei besonders gute Abschlussarbeiten von Studierenden der Ingenieurwissenschaften aus. Eike Weber von der Hochschule Bremen und Bernd Hes von der Privaten Fachhochschule für Wirtschaft und Technik Vechta/Diepholz/Oldenburg waren die glücklichen Preisträger 2014. Sie erhielten jeweils 1.000 EUR als Anerkennung ihrer herausragenden wissenschaftlichen Arbeiten. Bernd Hes hatte über das Thema „Konzeptentwicklung eines zurückziehbaren Führungswagens für einen Top Drive“ geschrieben. Der Titel der Arbeit von Eike Weber lautet „FuelApp – Informationsdienst zur Darstellung aktueller Kraftstoffpreise an Tankstellen“. Die Laudatio hielt Dr. Wolfgang Bayer, Hauptgeschäftsführer des Bauindustrieverbands Niedersachsen-Bremen e.V., stellvertretend für das Kuratorium des Bremer Bezirksvereins.

Der Vorsitzende des Bremer Bezirksvereins, Prof. Sven Lange, eröffnete die Festveranstaltung im Volkswagenwerk Emden zusammen mit den Moderatoren der Bezirksgruppe Emden, Prof. Dr. Florian Schmidt und Dr. Thomas Schüning. Bernd Bornemann, Oberbürgermeister der Stadt Emden, betonte in seiner Rede die Wichtigkeit einer engen Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule und lobte die Hochschule Emden/Leer und den VDI für die erfolgreiche Netzwerktätigkeit in der Region.

Den Festvortrag hielt Lars Funk aus Düsseldorf, Bereichsleiter Beruf und Gesellschaft des VDI e.V. Seine Botschaft lautete „Die Zukunft kann kommen“. Im Rahmen dessen zeigte er aktuelle Zahlen zum Ingenieurbedarf sowie laufende und neue Projekte des VDI. Dazu gehört u.a. die Werbung für die Wichtigkeit des Ingenieurberufs für Schüler bis hin zum Young Professional.



Foto: VDI Bremen

Die beiden glücklichen Preisträger im Rahmen des Kuratoriums des VDI Bremen und des Vorstandsvorsitzenden.

Das Einzugsgebiet des VDI Bremer Bezirksvereins erstreckt sich über die (fast) komplette Region Nordwest-Deutschlands und schließt auch die Bezirksgruppe Emden mit ein, die in diesem Jahr die Festveranstaltung zur Preisverleihung ausrichtete.

**Dr. Schüning,**  
VDI Emden

## AK 60+ BESUCHT DAS HÖRZENTRUM OLDENBURG

Vom Wunder der Hörens.

77 TEILNEHMER reisten mit Bus und PKW am Montag, den 28.07.14 zur HörTech gGmbH in Oldenburg, um das wohl einzigartige Gebäude der Welt in Sachen Hören zu bestaunen, das Haus des Hörens. Das Thema Hören passte optimal zum Arbeitskreis AK 60+, denn fast jeder kennt Probleme mit dem Gehör. Dies spiegelte sich auch in der hohen Aufmerksamkeit der Besucher beim Vortrag von Dr. Michael Buschermöhle (Forschung und Entwicklung) wider, der anschaulich alle Vorgänge zu einem optimalen Hören erklärte.



Die Teilnehmer vor dem Oldenburger Hörzentrum.



Kunst und Wissenschaft am Oldenburger Hörzentrum.

## Das Ohr – Wunderwerk der Natur

Das menschliche Ohr ist so kompliziert aufgebaut, dass alle Versuche, seine Funktion technisch komplett nachzuempfinden, bislang gescheitert sind. Hören beginnt mit Schallwellen, durch die das Trommelfell in Schwingung gerät. Dahinter liegt die Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen, den kleinsten Knochen im menschlichen Körper: Hammer, Amboss und Steigbügel. Sie übertragen die Schwingungen weiter auf das sogenannte „ovale Fenster“. Das ist viel kleiner als das Trommelfell – und damit ein Kniff der Natur: Die Signale werden auf kleinem Raum gebündelt, das Signal somit verstärkt. Dahinter befindet sich das flüssigkeitsgefüllte Innenohr mit Gehörschnecke und Haarzellen. Diese nehmen Schallreize auf, indem sie je nach Frequenz an bestimmten Stellen der Basilarmembran mitschwingen. So übersetzen sie diese Signale für die Nerven in elektrische Impulse und leiten sie über den Hörnerv ans Gehirn weiter. Die Haarzellen sind spezialisiert auf bestimmte Schallfrequenzen. Weiter vorne sitzen die für hohe, weiter hinten die für tiefere Frequenzen. Eine hohe Lautstärke wirkt geradezu gewalttätig auf die Haarzellen ein: Die Schallwellen treffen mit einer solchen Wucht aufs Trommelfell



Und nach dem Rundgang konnte eine Pause bei schönster Sonne genossen werden.

und schließlich auch auf die Haarzellen, dass diese wie Bäume im Sturm regelrecht umgeknickt werden. Sind die Haarzellen einmal beschädigt, erholen sie sich nicht wieder. Das heißt, jeder Mensch kommt mit einer festen Ausstattung an Haarzellen zur Welt, mit der er bis an sein Lebensende auskommen muss. Das hat viele Teilnehmer nachdenklich gemacht, wohl wissend, dass es nun zu spät ist.

## Hörthron, Windharfe und Co.

Im Anschluss zeigte Dr. Buschermöhle die Einzigartigkeit des Vortragsraumes: Per Knopfdruck kann dort nahezu jede Geräuschkombination nachgebildet werden, von der Cafeteria über den Opernsaal bis zur riesigen Kirche. So kann in diesem mit vielerlei Technik gespicktem Raum fast jede Situation für alle namhaften Gerätehersteller getestet werden. Dann gingen alle Teilnehmer nach draußen in den Hörgarten. Auf einer gewaltigen Fläche konnten viele Exponate, u.a. Hörthron, Windharfe, Mittelohrpauke, Flüsterspiegel, akustische Kanone, binauraler Teich und Cochlea-Modell bestaunt und getestet werden.

Zum Abschluss der Tagesfahrt ging es zur Befriedigung der Geschmacksnerven in die Innenstadt zum Waffenplatz. Dort war draußen gedeckt, was allen bei Temperaturen von 33 °C sehr entgegenkam.

**Udo Fehlberg,**  
VDI

Fotos: U.Fehlberg

## Termine im Februar

### Aktive 60+ in Emden

**03.02.15, Di., 16:00-18:00 Uhr**

Tea-Time-Gespräche  
Klub zum guten Endzweck,  
Bollwerkstr. 47, Emden  
Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Ernst August Visser,  
Tel. 04921 61755

### Studenten und Jungingenieure SUJ

Weitere Informationen unter  
[www.suj-bremen.de](http://www.suj-bremen.de).

**09.02.15., Mo.**

Exkursion Lloyd Dynamo Werke

**04.02.15, Mi., ab 18:30 Uhr**

Stammtisch-Treffen

### Technischer Vertrieb (ATV)

**10.02.15, Mo., 10:00-17:00 Uhr**

Beratertag 2015  
IFAM Bremen  
Teilnahme für VDI-Mitglieder  
kostenlos.

**10.02.15, Mo., 19:00 Uhr**

ATV-Kohl- und Pinkelessen  
Meierei, Im Bürgerpark  
Bremen,  
Kosten 34,00 EUR/Person  
(ohne Getränke).  
Anmeldung unter  
[walter.mueller@vdi-bremen.org](mailto:walter.mueller@vdi-bremen.org)

### AK Werkstofftechnik (AW)

**25.02.15, Mi, 17:00 Uhr**

Dr. Winfried Gräfen, Technischer  
Direktor Hanomag Härtecenter  
GmbH, Hannover  
Stiftung Institut für Werkstoff-  
technik  
Infos und Anmeldung unter  
[dirk.lehmhus@uni-bremen.de](mailto:dirk.lehmhus@uni-bremen.de)

**26.-27.02.15**

Instandhaltungstage Nord 2015;  
Infos unter: [walter.mueller@vdi-bremen.org](mailto:walter.mueller@vdi-bremen.org)

## SOLAR1 MONTE CARLO CUP 2014

Solarboot-Team der Hochschule Emden/Leer erreicht sensationellen 7. Platz.

DAS SOLARBOOT-TEAM DER HOCHSCHULE EMDEN/LEER (HSEL) nahm vom 10. bis 12.07.14 am erstmalig stattfindenden SOLAR1 Monte Carlo Cup in Monaco als einziges deutsches Team teil. Dieses Rennen wurde anlässlich der Einweihung des neuen Yachtclub-Gebäudes im Hafen von Monte Carlo ins Leben gerufen und soll zukünftig jedes Jahr stattfinden.

Die Teilnahme der HSEL war ursprünglich mit dem neuen Boot SUNderbird geplant, konnte aber aufgrund der zeitverzögerten Fertigstellung nicht realisiert werden. Somit musste das Team drei Wochen vor Rennbeginn umdisponieren und das mittlerweile acht Jahre alte Solarboot *Solarla* der Hochschule für dieses Rennen vorbereiten. Für die *Solarla* war es die erste Teilnahme in der sogenannten offenen Klasse, in der eine Solarleistung von 1,75 kWp erlaubt ist. Die *Solarla* hat aber nur eine Solarleistung von etwa 1,1 kWp installiert, die Aussichten auf einen vorderen Platz waren also relativ gering. Doch vor allem ging es um die Teilnahme und um das Gewinnen von ersten Eindrücken beim Fahren auf dem offenen Meer.

### Schwierige Bedingungen hervorragend gemeistert

Der Terminplan des Veranstalters sah am ersten Tag eine Solarboot-Parade in den Buchten rund um Monte Carlo zusammen mit dem Solarschiff *Planet Solar* vor, das einzig für diesen Event eingeladen wurde und im Hafen von Monaco zu besichtigen war. Hierbei zeigte sich bereits, dass viele Solarrennboote aufgrund ihrer extrem flachen Bauweise Schwierigkeiten mit der 1 bis 1,5 m hohen Dünung des Mittelmeers hatten. Auch die *Solarla* hatte einige Wassereintritte, die dazu führten, dass das Energiemanagementsystem komplett ausfiel. Somit konnte der Pilot nicht mehr sehen, wie viel Energie momentan eingespeist und umgesetzt wird – ein Zustand, der für ein Solarrennboot Blindflug bedeutet.



Solarboote im Wettkampf: die Emden Solarla (Boot mittig) liegt mit vorn.

Am zweiten Tag stand ein Dauerlauf über zwei Stunden auf dem Programm, in dem möglichst viele Runden auf einem vorgegebenen Kurs in der Bucht von Monaco zurückzulegen waren. Die Herausforderung beim Dauerlauf ist das möglichst effiziente Haushalten mit der durch die Sonne zur Verfügung gestellten Energie, da die Batteriekapazität der Solarrennboote mit 1,5 kWh sehr eng bemessen ist. Das Energiemanagementsystem der *Solarla* ließ sich über Nacht nicht mehr reparieren. Das Team der HSEL entschied sich aber trotzdem für das Mitfahren. Als Fahrer für das Team der HSEL wurde Philipp Haag gesetzt, da er über die meisten Erfahrungen mit dem Boot verfügt. Es gelang ihm, den Energieumsatz des Bootes während des Rennens intuitiv so einzustellen, dass erst kurz nach den zwei Stunden Fahrzeit die komplette Energie verbraucht war, die Energieversorgung des Bootes zusammenbrach und das Boot in den Hafen geschleppt werden musste. Das Team der HSEL erreichte im Dauerlauf somit einen fantastischen fünften Platz von zwölf gestarteten Teams in der offenen Klasse.

Am dritten Tag standen Slalom- und Sprintrennen auf dem Programm. In diesen Disziplinen ist die *Solarla* aufgrund

einer auf Effizienz ausgerichteten reduzierten Motorleistung erwartungsgemäß nicht so stark, hier wurde der achte Platz eingefahren. Insgesamt erreichte das Team der HSEL einen beachtlichen siebten Platz im SOLAR1 Monte Carlo Cup 2014.

Beim abschließenden Galadinner im Yachtclub ließ der Schirmherr der Veranstaltung, Fürst Albert II. von Monaco, den Dank an alle Teams und die Einladung für das nächste Jahr aussprechen. Das Team der HSEL wird die Zeit bis dahin nutzen, das neue Boot aufzubauen und zu testen, um dann vielleicht noch erfolgreicher zu sein.

Das Solarboot-Team Emden ist Mitglied des VDI-Arbeitskreises Alternative Antriebstechnologien, zu dem ebenfalls das Aeolus-Team der Hochschule Emden und das Bremergy Racing Team der Universität Bremen gehören. Der VDI unterstützte den Start in Monaco durch die Übernahme der erforderlichen Versicherungsbeiträge.

Nähere Informationen unter [www.solar1races.com](http://www.solar1races.com) oder über Prof. Dr. T. Steffen.

**Prof. Dr. Torsten Steffen**

## meeting – DER BREMER MITGLIEDERSTAMMTISCH

Sich austauschen und Neues entdecken.

ANDERE MITGLIEDER PERSÖNLICH KENNENLERNEN? Virtuelle Netzwerke auch persönlich festigen und ausbauen? Meinungen bilden, sich einmischen und diskutieren? Mit Gleichgesinnten plaudern? Wir tun es! Einmal im Quartal treffen sich die Mitglieder des Bezirksvereins Bremen im Chilli Club in der Überseestadt. Bei einem Glas Bier, Wein oder Wasser lernen wir uns kennen, festigen Netzwerke, sprechen über Berufliches und Privates und tauschen uns über den VDI aus.

Es ist immer wieder spannend zu sehen, wer mit uns Mitglied ist, welche Tätigkeitsfelder Ingenieure und Ingenieurinnen im Bezirksverein ausüben, welche Meinungen im VDI vertreten werden, welche Ideen zu Veranstaltungen es gibt und vor allem, welche Veranstaltungen es gibt, die man vielleicht bisher verpasst hat.



Foto: VDI Bremen

Beim meeting steht die Unterhaltung an erster Stelle.

Kommen Sie vorbei und machen Sie mit! Alle Mitglieder und Interessierte sind herzlich eingeladen, sich uns anzuschließen. Wir freuen uns auf Sie!

**Maike Sünert und Martin Dreyer**

Kontakt:  
suenert.maike@vdi.de oder  
dreyer.martin@vdi.de

Aktuelle Termine finden Sie auf  
[www.vdi.de/Bremen](http://www.vdi.de/Bremen) und in der Xing-Gruppe „Verein Deutscher Ingenieure e.V.“.

### VDI-Mitglieder werben Mitglieder

Als Mitglied kennen Sie die vielfältigen Möglichkeiten zur Weiterbildung, zum Erfahrungsaustausch unter Kollegen und – für Studenten – mit berufserfahrenen Ingenieuren, die der VDI als größte Ingenieurvereinigung Europas seinen über 152.000 Mitgliedern bietet. Weitere Vorteile sind u. a.:

- Der im Mitgliedsbeitrag enthaltene **kostenlose Bezug** der **VDI nachrichten** und der Zeitschrift **mensch und technik** der VDI-Landesverbände Hamburg und Schleswig-Holstein sowie deren Bezirksvereine und des VDI-Bezirksvereins Bremen
- Die Unterrichtung über **Veranstaltungen und Technikrends** in den Arbeitsbereichen der VDI-Fachgliederung, der Sie zugeordnet sind
- Informationen und **persönliche Beratung** zu Studium, Weiterbildung, Beruf und Karriere
- **Besondere Konditionen** unserer Kooperationspartner, z.B.
  - zu **Veranstaltungen** des VDI-Wissensforums
  - **Preisnachlässe** auf das komplette Buchsortiment des Springer- und VDI-Verlages
  - speziell auf die persönlichen Belange der Mitglieder zugeschnittene **Versicherungen**

- **Vergünstigung** bei der Steigenberger Hotelgruppe
- **erhebliche Ermäßigungen** für Mietwagen (Hertz und Sixt)

Deshalb bitten wir Sie: Informieren Sie auch Ihre Freunde, Kollegen und Kommilitonen über diese Vorteile und gewinnen Sie neue Mitglieder für den VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE.

Unser Dankeschön ist eine Prämie für jedes geworbene Mitglied.

Aufnahmeunterlagen und Prämienlisten finden Sie unter: [www.vdi.de/mitgliedschaft](http://www.vdi.de/mitgliedschaft).

# VERANSTALTUNGSKALENDER



Alle wichtigen Termine  
von März bis Juni 2015

Kurzfristige Terminänderungen, Verlegung des Veranstaltungsortes  
und Aktuelles finden Sie auf den Internet-Seiten der jeweiligen Vereine.



## VDI BREMEN

Telefon 0421 171613, E-Mail [bv-bremen@vdi.de](mailto:bv-bremen@vdi.de)  
Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:  
[www.vdi.de/bv-bremen](http://www.vdi.de/bv-bremen)  
Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

### AK Aktive 60+ in Emden

- **Tea-Time-Gespräche**  
03.03.15, Di., 16:00-18:00 Uhr  
07.04.15, Di., 16:00-18:00 Uhr  
05.05.15, Di., 16:00-18:00 Uhr  
02.06.15, Di., 16:00-18:00 Uhr  
Klub zum Guten Endzweck,  
Bollwerkstr. 47, Emden  
Die Treffen finden jeden  
1. Dienstag im Monat statt  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ernst  
August Visser, Tel. 04921 61755

### AK Studenten und Jungingenieure SUJ

- **Teamtreffen**  
18.03.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
15.04.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
20.05.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
17.06.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
HS Bremen
- **Stammtisch**  
04.03.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
01.04.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
06.05.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
03.06.15, Mi., ab 18:30 Uhr  
Weitere Informationen oder  
Änderungen werden auf  
[www.suj-bremen.de](http://www.suj-bremen.de)  
bekannt gegeben

- **Assessment Center Training**  
19.03.15, Do.

- **Die Bewerbung**  
26.03.15, Do.

- **Das Bewerbungsgespräch**  
02.04.15, Do.

- **Persönliche Arbeitsmethodik**  
14.04.15, Di.

### AK Technischer Vertrieb (ATV)

- **ATV-Meeting „Herausforderungen für das globale Business“**  
03.03.15, Di., 17:00 Uhr  
Handelskammer Bremen  
(Schütting), Börsensaal  
Teilnahme kostenlos.

- **ATV-Lunch auf der CeBIT Hannover**  
17.03.15, Di., 13:00 Uhr  
Messe-Restaurant CosmoPolitan  
Verzehr auf eigene Kosten

- **CxO-Lunch auf der Hannover Messe**  
16.04.15, Do., 13:00 Uhr  
Messe-Restaurant CosmoPolitan  
Verzehr auf eigene Kosten

### AK Werkstofftechnik (AW)

- **Vortrag**  
Holger Schubert, Leiter Team  
Fügetechnik Hybridmaterialien/  
Leichtbau, Daimler AG,  
Sindelfingen  
25.03.15, Mi, 17:00 Uhr  
Badgasteiner Str. 3, 28359 Bremen,  
Raum FZB 1250 (1. Stock), Haupt-  
eingang IWT

- Weitere geplante Termine**  
29.04.15  
27.05.15  
24.06.15

Infos und Anmeldung unter  
[dirk.lehmhus@uni-bremen.de](mailto:dirk.lehmhus@uni-bremen.de)

### VDIni

- **Solarcup**  
13.06.15  
Waterfront Bremen

### VDI Bremen

- **Mitgliederversammlung**  
20.05.15  
IFAM Bremen, Wiener-Str.;  
Einladung erfolgt gesondert





## VDI HAMBURG

Telefon 040 2702807, E-Mail [bvhamburg@vdi.de](mailto:bvhamburg@vdi.de)  
 Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:  
[www.vdi-hamburg.de](http://www.vdi-hamburg.de)  
 Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

### AK Betriebswirtschaft, Management und Vertrieb

Veranstaltungsort wird auf Anfrage mitgeteilt.  
 Kontakt: [h.friedrich@ub-f.de](mailto:h.friedrich@ub-f.de)

#### ■ Erfolgsfaktoren beim Einstieg in den chinesischen Markt

Jürgen Tang M. A., HIPRO Consultants, Hamburg  
**24.03.15, Di., 18:00 Uhr**  
 Interkulturelle Kompetenz, Marktanalyse, Markteintritt, Personal

#### ■ Gesprächskreis Technischer Vertrieb

Dipl.-Ing. Heinz Friedrich, AK-Leiter  
**05.05.15, Di., 18:00 Uhr**  
 Aktuelle Vertriebsthemen

### AK Frauen im Ingenieurberuf

#### ■ Netzwerkessen

**14.04.15, Di., 19:00 Uhr**  
 Veranstaltungsort wird per E-Mail bekannt gegeben. Nähere Informationen bei AK-Leiterin Dipl.-Ing. Manuela Jede

### AK Informations- und Medientechnik

#### ■ Software-Zuverlässigkeit und Funktionale Sicherheit

Dr. Günter Glöe, CATS Software Tools GmbH  
**02.06.15, Di., 18:00 Uhr**  
 Veranstaltungsort wird auf Anfrage mitgeteilt.  
 Kontakt: [h.friedrich@ub-f.de](mailto:h.friedrich@ub-f.de)

### AK Luft- und Raumfahrt

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Berliner Tor 5, 20099 Hamburg, Neubau, Hörsaal 01.12

#### ■ Manufacturing the Future – The Case for Metals

Prof. Keith Ridgway, University of Sheffield  
**16.04.15, Do., 18:00 Uhr**  
 Vortrag in Englisch

#### ■ Brunolf Baade und die Luftfahrtindustrie der DDR

Dr.-Ing. habil. Reinhard Müller, Autor  
**04.06.15, Do., 18:00 Uhr**

### AK Meer, Küste, Hafen

Jeweils mit Vor- und Nachprogramm. Nähere Informationen und Anmeldung bei AK-Leiter Dipl.-Ing. Klaus Meuser, Tel. 040 8321484

#### ■ Feuerwehr Hamburg

**11.03.15, Mi., 13:00 Uhr**  
 Feuerwehr Hamburg, Kampfmitelräumdienst, Großmoorbogen 8, 21079 Hamburg  
 Vortrag und Rundgang

#### ■ Hatecke Service GmbH

**15.04.15, Mi., 14:00 Uhr**  
 Hatecke Service GmbH, „lifeboat systems“, Am Ruthenstrom 1, 21706 Dochtersen  
 Vortrag und Besichtigung

#### ■ MAN Diesel & Turbo SE

**13.05.15, Mi., 14:00 Uhr**  
 MAN Diesel & Turbo SE, PrimeServ Hamburg, Rossweg 6, 20457 Hamburg  
 Vortrag mit Präsentation von Dual Fuel 2- und 4-Taktmotoren. Be-

sichtigung von Fertigungs-, Reparatur- und Montageprozessen

#### ■ Hochbrücke mit Schwebefähre in Rendsburg

**03.06.15, Mi., 14:00 Uhr**  
 Vortrag, Besichtigung und Fahrt mit der Fähre. Im Vorprogramm Vortrag und Besichtigung der Schleusanlage Klüvensiek bei Kiel. Gern in Begleitung des Partners.

### AK Studenten und Jungingenieure

Nähere Informationen unter [www.suj-hamburg.de](http://www.suj-hamburg.de)

#### ■ Teamtreffen mit Stammtisch

**10.03.15, Di., 18:30 Uhr**  
 ■ Exkursion zur Hannover Messe mit Besuch der VDI-Standparty  
**16.04.15, Do.**

#### ■ Teamtreffen mit Stammtisch

**28.04.15, Di., 18:30 Uhr**  
**12.05.15, Di., 18:30 Uhr**  
**09.06.15, Di., 18:30 Uhr**

### AK Wertanalyse/ Value Management

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Berliner Tor 21, 20099 Hamburg, Altbau, Raum 227

#### ■ Rückblick auf die Ausstellung „Firmen der Metropolregion Hamburg präsentieren Innovationen“

Dipl.-Ing. Bernd Schernikau  
**20.04.15, Mo., 18:00-20:00 Uhr**

#### ■ Projektmanagement zur erfolgreichen Umsetzung von „make or buy“-Prozessen

Axel Sandvoß, VDMA  
**18.05.15, Mo., 18:00-20:00 Uhr**



Ankündigung

## 8. Norddeutscher Vertriebskongress

### Spannende Themen für Führungskräfte

Der am 12. und 13.03.15 in der Leuphana Universität Lüneburg stattfindende Kongress für Business-to-Business-Vertriebsmanagement bietet an beiden Tagen ein jeweils eigenständiges Rahmenthema. Am 12.03. lautet es „Erfolgreiche Vertriebssteuerung und -controlling“, am 13.03. „Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Vertrieb und Marketing“. Der alljährlich vom Marketing-Club Lüneburger Heide durchgeführte Kongress richtet sich an Führungskräfte mit Verantwortung für den Vertriebs Erfolg, also vor allem an Vertriebs-, Verkaufs- und Marketingleiter, Geschäftsführer und Unternehmer. Neben Fachvorträgen und Workshops bietet die Tagung vor allem Best-Practice-Beispiele namhafter mittelständischer und größerer Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen.

Für VDI-Mitglieder der Bezirksvereine Bremen, Hamburg, Lübeck und Schleswig-Holstein gilt ein Vorzugspreis pro Kongresstag von 335 EUR zzgl. MwSt. (=15 % Rabatt). Weitere Informationen in der dieser Ausgabe beigefügten Beilage.

## VDI LÜBECK

Telefon 0451 70748 118, Fax 0451 70748 117, E-Mail [bv-luebeck@vdi.de](mailto:bv-luebeck@vdi.de)  
 Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:  
[www.vdi-luebeck.de](http://www.vdi-luebeck.de)  
 Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

### AK Frauen im Ingenieurberuf

Siehe hierzu [www.vdi-luebeck.de](http://www.vdi-luebeck.de). Der regelmäßig wiederkehrende Treff findet ab jetzt alle zwei Monate jeweils Mittwoch oder Donnerstag um 19:00 Uhr statt. Informationen bei Maria Daetz, Tel. 0451/ 35744 oder 0157/ 74970018

### ■ Besuch des Bundestages 22.04.15, Mi.

Mit Führung, Plenardebatte, Kuppelbesichtigung und Gespräch mit Gabriele Hiller-Ohm, MdB. Anmeldungen sofort bei Maria Daetz, Tel. 0451/ 35744 oder 0157/ 74970018

### AK Studenten und Jungingenieure

■ **Stammtisch**  
**25.3.15, Mi., 19:00 Uhr**  
**22.4.15, Mi., 19:00 Uhr**  
 „Brauberger zu Lübeck“, Alfstr. 36, 23552 Lübeck  
 Jeden 4. Mittwoch im Monat.  
 Gäste willkommen

### Seniorenkreis

**05.03.15 Do., 16:00 Uhr**  
**02.04.15, Do., 16:00 Uhr**  
**30.04.15, Do., 16:00 Uhr**  
 Clubhaus „Phönix“, Falkenstraße 44, 23564 Lübeck  
 Alle vier Wochen

### VDIni-Club Lübeck

Die Mitglieder erhalten über E-Mail eine Einladung. Informationen: VDI-Büro, [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de), [www.vdi-luebeck.de](http://www.vdi-luebeck.de)



## VDI SCHLESWIG-HOLSTEIN

Telefon 0431 551759, E-Mail [bv-schleswig-holstein@vdi.de](mailto:bv-schleswig-holstein@vdi.de)  
 Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:  
[www.vdi-sh.de](http://www.vdi-sh.de)  
 Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

### ■ VDI-Mitgliederversammlung 30.03.2015, Mo., 19:00 Uhr

Haus des Sports, Winterbeker Weg 49, 24114 Kiel  
 Vortrag Prof. Dr. Kay Rethmeier: „Energiewende: Stand von Leitungsausbau“

### AK Senioren

Kontakt für Interessierte: Dr. Fritz Bartels, Tel. 0431 680712

■ **Diskussionen und Gespräche**  
**19.03.15, Do., 16:30-18:30 Uhr**  
**16.04.15, Do., 16:30-18:30 Uhr**  
**21.05.15, Do., 16:30-18:30 Uhr**  
 „Hotel Consul“ Kiel, Walkerdamm

# EINLADUNG ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2015 DES VDI HAMBURGER BEZIRKSVEREIN E.V.

am Dienstag, den 24. März 2015 um 17:00 Uhr  
im „Dockland“ (NORDAKADEMIE Graduate School), Van-der-Smissen-Str. 9, 22767 Hamburg

PARKMÖGLICHKEITEN: Kostenpflichtiger Parkplatz am Cruise Center Altona, Edgar-Engelhard-Kai  
REGISTRIERUNG: Bitte VDI-Mitgliedsausweis zwecks Einlasskontrolle bereithalten!

## Tagesordnung der MGV

1. Begrüßung durch den Vorsitzenden
2. Grußwort des Gastgebers
3. Anträge\*
4. Jahresbericht des Vorsitzenden
5. Bericht des Schatzmeisters
6. Bericht der Rechnungsprüfer
7. Genehmigung des Prüfungsberichts und Entlastung des Vorstands
8. Wahlen\*\*
9. Sonstiges

## Anschließendender Vortrag

Hauptpastor Alexander Röder  
Hauptkirche St. Michaelis

\*Anträge persönlicher Mitglieder müssen dem Vorstand laut Satzung mindestens zwei Wochen vor der MGV schriftlich vorliegen.

\*\* Kandidaten zur Neuwahl in den Vorstand



Foto: EurA Consult

Dr. Harald Eifert,  
EurA Consult



Foto: NORDAKADEMIE

Prof. Georg Plate,  
NORDAKADEMIE



Foto: HAW Hamburg

Prof. Michael Stawicki,  
ehem. HAW Hamburg



Foto: AIRBUS

Dipl.-Ing. Fabian  
von Gleich, AIRBUS



Foto: Paula Markert

Prof. Dorothea Wenzel,  
HAW Hamburg

Ab ca. 18:30 Uhr lädt der VDI zu einem kleinen Imbiss ein.

**Anmeldung erbeten bis zum 7. März 2015**

Hamburg, im Februar 2015

---

# ANMELDUNG ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2015 DES VDI HAMBURGER BEZIRKSVEREIN E.V.

am Dienstag, den 24. März 2015, um 17:00 Uhr  
im „Dockland“ (NORDAKADEMIE Graduate School), Van-der-Smissen-Str. 9, 22767 Hamburg

Ich nehme nur an der Mitgliederversammlung teil.

Ich nehme auch am anschließenden Imbiss teil.

.....  
Name, Vorname (Bitte in Druckbuchstaben)

.....  
Unterschrift

## INDUSTRIE RELOADED

Das vierte Hamburger Innovationsforum stellte Beispiele aus der Forschung sowie der praktischen Anwendung zum Thema „Industrie 4.0“ vor.

„KURZWEILIG, VERSTÄNDLICH UND FASZINIEREND“ – so bezeichnete Peter Dibowski, VDI-Vorstandsmitglied sowie Gastgeber des Hauses Siemens, am Ende des 4. VDI-Innovationsforums die Vorträge der drei hochkarätigen Referenten zum Thema „Industrie 4.0“. Knapp hundert Interessierte meldeten sich an. Auf sie wartete am 25.09.14 eine perfekt organisierte Veranstaltung, so Axel Dreckschmidt, Vorsitzender des VDI Hamburger Bezirksverein e.V., bei der Begrüßung. Von der technischen als auch von der sozio-ökonomischen Seite wurde das Thema der stark automatisierten Produktionsprozesse, die sowohl eine Serienproduktion als auch individualisierbare Produkte zulassen, betrachtet. Zwei Fragen standen dabei im Mittelpunkt: „Welche Herausforderungen sind in der Produktions- und Automatisierungstechnik zu meistern?“ und „Führt diese Entwicklung zu menschenleeren Fabriken?“

### Ist, Plan und Forschung

Bereits der Einstimmungsfilm des Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) zeigte den Forumsteilnehmern auf, wie umfangreich das Thema „Industrie 4.0“ ist und welche wichtigen Aspekte unbedingt berücksichtigt werden müssen. Ingenieure erarbeiten zunehmend Antworten auf Fragen, z.B.



Gastgeber des gut besuchten 4. VDI-Innovationsforums war Siemens Deutschland.



Das „Industrie 4.0“-Team (v.l.n.r.): Peter Dibowski, Dr. Bernhard Quendt, Anna Böhm M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen und Axel Dreckschmidt.

wie eine intelligente Produktion kleine Stückzahlen effizient zulässt, wie technische Kommunikationswege verbessert werden können oder wie wichtig das Thema Sicherheit ist und werden wird. Aber auch, wie Zeit und Ressourcen gespart werden können, wenn schon beim Fabrikbau geprüft wird, welche Möglichkeiten heute und in Zukunft bei der Produktion zur Verfügung stehen.

Die erweiterten Möglichkeiten für die Automatisierungstechnik zeigte Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, Helmut Schmidt Universität in Hamburg, in seinem Vortrag verständlich anhand von Beispielen auf. Was gestern noch utopisch erschien, wird längst fundiert erforscht. Es scheint, unter „Industrie 4.0“ sei alles möglich. Wären da nicht die vielen Details, die unbedingt noch weitere Lösungen benötigen, um eine digitale Produktion mit hundertprozentiger Sicherheit zu ermöglichen. In der Forschung gehen die Fragen bekanntlich niemals aus. Und so gilt es, Antworten auf beispielsweise die folgenden Bereiche zu finden: Welche internetbasierten Informationen werden auf welchem Weg an wen bzw. welche Maschinen und Produkte geliefert? Sind diese Transferwege sicher? In welcher Sprache kommunizieren die Maschinen und Produkte untereinander, wenn die Globalisierung bereits Produktionen weltweit ermöglicht?

### Smart Factory

Dr. Bernhard Quendt, Siemens AG, Industrial Automation Systems, stellte in seinem Vortrag die Aufgabenstellung aus der Sicht eines Automatisierungunternehmens dar. Die Produktion eines Produktes zeigt, wie viele Bereiche involviert sind, wie viele unterschiedliche Daten verarbeitet werden, wie wichtig der Daten-Sicherheitsfaktor sein wird. Und welchen Herausforderungen sich Unternehmen zukünftig stellen müssen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Um das gesamte Gebiet der cyber-physischen Systeme abzudecken, müssen ständig Lösungen entwickelt werden, die frühzeitig erkannt und sorgfältig umgesetzt werden müssen. Die Unternehmen stehen bei dem, was die Zukunft möglich machen wird, vor immer neuen Aufgaben.

### Keine Produktion ohne Personal

Dass die Aufgaben zukünftig nicht nur von Maschinen übernommen werden können, erläuterte Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen von der Technischen Universität Dortmund. „Industrie 4.0“ hat einen Wandel von Arbeiten zur Folge und die Aufgaben werden sich verändern. Sogar die Ausbildungen, um die neuen

Aufgaben erfüllen zu können, bedürfen einer Überarbeitung und Erweiterung. Aber Fachleute, kreative Planer, Überwacher, Entscheider und Trouble Shooter werden weiterhin händierend gesucht. Da die technischen Entwicklungen weitere Möglichkeiten bereithalten, wird diese Zahl sogar noch steigen.

Da blieb es nicht aus, dass Peter Dibowski nach dem Dank an die Referenten beim

Schlusswort motivierende Worte an die Anwesenden richtete. Er sprach auch für den VDI mit seinen Worten schon heute dafür zu sorgen, dass das Interesse an Naturwissenschaft und Technik bereits bei Kindern geweckt werden sollte. Damit erwachse schon in der Schule und bei der Ausbildung der Wunsch, den vielseitigen Beruf des Ingenieurs zu ergreifen. Natürlich auch, um Aufgaben der „Industrie 4.0“ erfüllen zu können. Dem Wunsch

schloss sich Anna Böhm M.Sc., VDI-Vorstandsmitglied und Moderatorin des Forums, an. Beim gemeinsamen abschließenden Get together tauschten die Kollegen mit den Referenten weitere Fragen und eigene Standpunkte aus.

**Ute Laukner**

Fotos: Ute Laukner

## 7. TAG DER TECHNIK BEGEISTERT ERNEUT DIE JUGEND

Hamburger Unternehmen zeigen Schülern die faszinierende Welt der technischen Berufe.

MEHR ALS 200 ANGEHENDE ABITURIENTEN aus Gymnasien und Stadtteilschulen tauchten am 02.10.14 einen Vormittag lang ein in die Arbeitswirklichkeit der Unternehmen ArcelorMittal, Carlsberg, E.ON, Hauni, Hochbahn, Hydro Aluminium, Lufthansa Technik, Trimet, TÜV Nord und Vattenfall. Der in Kooperation veranstaltete Tag der Technik zielt auf Schüler der Klassenstufe 10 oder älter ab, die entweder vor der Entscheidung für ein Oberstufenprofil stehen oder sich über die nächsten Schritte nach dem Schulabschluss Gedanken machen. Das bundesweit laufende Format wird in Hamburg vom VDI e.V. Landesverband Hamburg, VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., IVH Industrieverband Hamburg, ZVEI Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie und der Handelskammer Hamburg umgesetzt.



Sven Warnck bei der Begrüßung.

Der Tag startete mit einem gemeinsamen Auftakt im Börsensaal der Handelskammer Hamburg. Hier begrüßte Sven Warnck, stellvertretender Vorsitzender des VDI Hamburg, die Schüler und Leh-

rer. Anschließend führte Axel Sandvoß vom VDMA ein Doppel-Interview mit einem Auszubildenden der Firma Hein & Oetting und einem Studenten der Ingenieurwissenschaften der Technischen Universität Hamburg-Harburg. In eigens dafür bereitgestellten Bussen reisten die Schülergruppen anschließend mit ihren Lehrern und Begleitern der Veranstalter VDI, VDMA, IVH, ZVEI und Handelskammer zu den technischen Betrieben. Vor Ort erwartete jede Gruppe ein individuell von den Unternehmen zusammengestelltes gut zweieinhalbstündiges Programm, mit dem die Firmen ihren Betrieb präsentierten und über die Ausbildungs- sowie Berufseinstiegsmöglichkeiten für Duale Studenten oder Absolventen informierten. Dabei wurde den Schülern die Vielfalt der technischen Berufe vom Labortechniker über den Mechatroniker bis hin zum Ingenieur als spannende Alternativen aufgezeigt.

Viele Lehrer halten den hautnahen Einblick in die technische Arbeitswelt für so wertvoll für ihre Schüler, dass sie jedes Jahr wieder mit neuen Gruppen an der Veranstaltung teilnehmen. Der nächste Tag der Technik in Hamburg findet am 06.10.15 statt.

**Rudolf Neumüller,**  
Referent der Handelskammer Hamburg

Fotos: Handelskammer Hamburg/Maack



Teilnehmer im Börsensaal der Handelskammer Hamburg.

# EHRUNG

## LANGJÄHRIGER MITGLIEDER 2015

### Goldenes Abzeichen mit Kranz für 65-jährige Mitgliedschaft

- Dipl.-Ing. Kurt Otto VDI
- Ing. Wolfgang Spallek VDI

### Goldenes Abzeichen mit Kranz für 60-jährige Mitgliedschaft

- Ing. Reinhard Arzt VDI
- Dipl.-Ing. Adolf Feise VDI
- Ing. (grad.) Klaus Funke VDI
- Ing. Wolfgang Grünert VDI
- Ing. Gert Hoffmann VDI
- Ing. Albert Kammann VDI
- Dipl.-Ing. Guenter Kleimenhagen VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Eberhard Langenbach VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Martin Lobsien VDI
- Ing. Jürgen Putzier VDI
- Dipl.-Ing. Jürgen Stoldt VDI

### Goldenes Abzeichen für 50-jährige Mitgliedschaft

- Dipl.-Ing. Helmut Bockholt VDI
- Ing. Rolf Bullerjahn VDI
- Ing. (grad.) Hermann Dreier VDI
- Dipl.-Ing. Gerhard Dudek VDI
- Ing. (grad.) Karl Heinz Elsner VDI
- Ing. (grad.) Reimer Göttsche VDI
- Dipl.-Ing. F. W. Grossterlinden VDI
- Ing. (grad.) Bernd Hagn VDI
- Dipl.-Ing. Karsten Harländer VDI
- Ing. Hans Heerde VDI
- Ing. (grad.) Joachim Hinrichs VDI
- Ing. (grad.) Reinhard Högen VDI
- Dipl.-Ing. Ulrich Jäckstein VDI
- Ing. Horst Kessel VDI
- Dipl.-Ing. Walter Knaack VDI
- Dipl.-Ing. Georg Köhn VDI
- Ing. (grad.) Johannes Kuckhoff VDI
- Dipl.-Ing. Harald Kühl VDI
- Ing. Jürgen Lax VDI
- Ing. (grad.) Klaus Peter Lohmann VDI
- Prof. Dr.-Ing. Harald Löwer VDI
- Dipl.-Ing. Peter Lüthke VDI



Foto: Roman Jupitz

- Dipl.-Ing. Rolf Dieter Mann VDI
- Dipl.-Ing. Günter Marr VDI
- Dipl.-Ing. Frithjof Maschler VDI
- Dipl.-Kfm. Dipl.-Ing. Roderich Mau VDI
- Ing. (grad.) Jens Nielsen VDI
- Dipl.-Ing. Hubert Nöhren VDI
- Dipl.-Ing. Hansheinrich Rosebrock VDI
- Dipl.-Ing. Karl Heinrich Rufeger VDI
- Dipl.-Ing. Bernd Schernikau VDI
- Ing. (grad.) Dieter Schmidt VDI
- Dipl.-Ing. Manfred Schmitt VDI
- Ing. Hans Marian Schult VDI
- Ing. (grad.) Dieter Siemes VDI
- Dipl.-Ing. Norbert Sinn VDI
- Dipl.-Ing. Rolf Strassenburg VDI
- Ing. (grad.) Heinz W. Süßerling VDI
- Dipl.-Ing. Günther Tesch VDI
- Ing. Georg Thürnagel VDI

- Ing. Gunar Treuten VDI
- Dipl.-Ing. Manfred Uhl VDI
- Dipl.-Ing. Erich Vogel VDI
- Dipl.-Ing. Harald von Appen VDI
- Ing. (grad.) Harald von Hacht VDI
- Ing. (grad.) Reiner Wachendorf VDI
- Dipl.-Ing. Klaus Weissleder VDI
- Dipl.-Ing. Gerd Wöbke VDI
- Ing. (grad.) M. Wollenhaupt VDI
- Ing. (grad.) Ernst Zahn VDI

#### **Goldenes Abzeichen für 40-jährige Mitgliedschaft**

- Dipl.-Ing. Frank Aehnelt VDI
- Ing. (grad.) Reinhard Becker VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Friedhelm Beichler VDI
- Dipl.-Ing. Eckhardt Dietrich VDI
- Christian Fuchs VDI
- Ing. (grad.) Wilfried Hilbig VDI
- Dipl.-Kfm. Norbert Johannsen VDI
- Dipl.-Ing. Rudolf Kaiser VDI
- Dipl.-Ing. Erich Koops VDI
- Ing. Hans Uwe Künne VDI
- Dr.-Ing. Hans-Chr. Mühlmann VDI
- Dipl.-Ing. Bernd Pawolleck VDI
- Dipl.-Ing. Rolf Rathjens VDI
- Ing. (grad.) Roland Roggon VDI
- Dipl.-Ing. Rolf Sura VDI
- Prof. Dr.-Ing. Rainer Taprogge VDI
- Dr.-Ing. Winfried Tomaske VDI
- Dipl.-Ing. Hans-Georg Wagner VDI
- Ing. Günther Weigel VDI
- Dipl.-Ing. Reinhard Wiring VDI
- Dipl.-Ing. Adolf Wülfsen VDI
- Dipl.-Ing. Gerhard Zink VDI

#### **Silbernes Abzeichen für 25-jährige Mitgliedschaft**

- Dipl.-Ing. (FH) Ulf Ahlert VDI
- Dipl.-Ing. Kai Altenfelder VDI
- Dipl.-Ing. Joachim Bargmann VDI
- Dipl.-Ing. Jan Baumann VDI
- Dipl.-Ing. Uwe Behrens VDI
- Dipl.-Ing. Holger Biehl VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Bielefeldt VDI
- Dipl.-Ing. Kai Ole Borchers VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Braun VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Markus Brüggemann VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Armin Bunge VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Thomas Charwat VDI
- Dipl.-Ing. Dirk Clasen VDI
- Dipl.-Ing. Ralf Contag VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Dahlkemper VDI

- Dipl.-Ing. (FH) Stefan Daniel VDI
- Dipl.-Ing. Michael Dartsch VDI
- Dipl.-Ing. Ralf Düllmann VDI
- Dipl.-Ing. Carsten Duwe VDI
- Dr.-Ing. Detlef Ebel VDI
- Dipl.-Ing. Andreas Eckardt VDI
- Dipl.-Wirt. Ing. (FH) Chinua Ejeka VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Engel VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Rainer Engling VDI
- Dipl.-Ing. Edwin Ernst VDI
- Dipl.-Ing. Heinrich Eversmeier VDI
- Dipl.-Ing. Annett Ewert VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Monika Falkenbach-Laubsch VDI
- Gerd Franik VDI
- Dipl.-Ing. Wolfgang Franke VDI
- Dipl.-Ing. Hans-Joachim Franzen VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Christian Frers VDI
- Dipl.-Ing. Gudrun Fuchs VDI
- Dipl.-Ing. Norbert Garbers VDI
- Dr.-Ing. Stefan Garlich VDI
- Dr. Dipl.-Phys. Günter Glöe VDI
- Dipl.-Ing. (NL) Jan-Henrik Glüsing VDI
- Dipl.-Ing. Jan Eike Gräff VDI
- Dipl.-Ing. Jan Christoph Haferkorn VDI
- Dipl.-Ing. Birgit Hägele VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Peter Harder VDI
- Dipl.-Ing. Frank Hashagen VDI
- Dipl.-Ing. Jan Haza VDI
- Dipl.-Ing. Stephan Heinsen VDI
- Dipl.-Ing. Oliver Heitmann VDI
- Dipl.-Ing. Jan-Dirk Hemmerling VDI
- Heiko Heydelmann VDI
- Dr.-Ing. Manfred Hoffmann VDI
- Dr.-Ing. Friedrich Isensee VDI
- Dipl.-Ing. Udo Junker VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Detlev Kagelmann VDI
- Stjepan Kocijan
- Dipl.-Ing. Norbert Kolberg VDI
- Dipl.-Ing. Klaus König VDI
- Dipl.-Ing. Mike Köster VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Ernst-Georg Krattinger, VDI
- Dipl.-Ing. Martin Krohn VDI
- Dipl.-Ing. Ulrich Krüger VDI
- Dipl.-Ing. Thorsten Kube VDI
- Dipl.-Ing. Rolf Kuehnemund VDI
- Dipl.-Ing. Holger Kuhlmann VDI
- Dipl.-Ing. Matthias Kühn VDI
- Dipl.-Ing. Einar Landschoof VDI
- Dipl.-Ing. Oliver Luecke VDI
- Dipl.-Ing. Jürgen Lüske VDI
- Dipl.-Ing. Udo Markiewicz VDI
- Rüdiger Markus VDI
- Dipl.-Ing. Bernd Meyer VDI
- Dipl.-Ing. Ulrich Mindach VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jens Mücke VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jens Murken VDI

- Dipl.-Ing. (FH) Ottmar Neuf VDI
- Dipl.-Ing. John Ohlhaber VDI
- Dipl.-Ing. Thomas Pache VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Marcello Pantke VDI
- Dipl.-Ing. Frank Pingel VDI
- Dipl.-Ing. Andreas Pohlmann VDI
- Dr.-Ing. Ralf Pörtner VDI
- Dipl.-Ing. Axel Pruin VDI
- Dr.-Ing. Oliver Raddatz VDI
- Dipl.-Ing. Michael Randt VDI
- Dipl.-Ing. Jürgen Reitz VDI
- Dipl.-Ing. oec. Ute Rogge VDI
- Dr.-Ing. Frank Roland VDI
- Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe VDI
- Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schäfer VDI
- Dipl.-Ing. Oliver Schaumann VDI
- Dipl.-Ing. Claus Schellhorn VDI
- Wirt.-Ing. (grad.) Lars Schimkus VDI
- Dipl.-Ing. Markus Schinke VDI
- Dipl.-Ing. Martin Schmidt VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Lothar Schmidt VDI
- Dipl.-Ing. Hartmut Schröder VDI
- Dr. rer. nat. Hans-Christian Schröder VDI
- Dipl.-Phys. Angela Schröder VDI
- Dipl.-Ing. Peter Schürmann VDI
- Dipl.-Ing. Dirk Seemann VDI
- Dipl.-Ing. Jens Siemering VDI
- Dipl.-Ing. Michael Sievers VDI
- Dipl.-Ing. Holger Spanehl VDI
- Dipl.-Ing. Frank Starke VDI
- Dr.-Ing. Wilfried Stiller VDI
- Dipl.-Ing. Joachim Stoermer VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Alexander Thiel VDI
- Dipl.-Ing. ETH Holger Trüller VDI
- Ernst-Christian Uhle VDI
- Dipl.-Ing. Klaus Ulfig VDI
- Dipl.-Ing. Axel von Prondzynski VDI
- Dipl.-Ing. Alexander Webb VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Weller VDI
- Dipl.-Ing. Jens-Peter Wendtland VDI
- Dipl.-Ing. Gerhard Wernecke VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Norbert Westermann VDI
- Dipl.-Inform. Christian Witt VDI
- Dipl.-Ing. Raimund Wolter VDI
- Dipl.-Ing. Michael Zollenkopf VDI

#### **Für ihre 60-jährige FÖRDERNDE MITGLIEDSCHAFT danken wir den Firmen**

- Hamburger Hochbahn AG
- Leser GmbH & Co. KG

Persönliche Einladungen folgen.

## AKTUELLES AUS DEN ARBEITSKREISEN

Neuer VDI Arbeitskreis "Risikomanagement und Zuverlässigkeit" gegründet

**RISIKOMANAGEMENT UND -BEURTEILUNG** gewinnen in den unterschiedlichsten technischen und nichttechnischen Bereichen immer mehr an Bedeutung. Die Anwendung ist vielschichtig und erstreckt sich von unternehmensinternen Bewertungen, z.B. bei Investitionsentscheidungen, über Regelwerksanforderungen wie z.B. den ISM Code in der Schifffahrt, bis zur Entwicklung des Regelwerks selbst. All diese Anwendungen haben einen gemeinsam zugrunde liegenden Ablauf aus den Bausteinen Risikoermittlung, Bewertung und Risikominderung, die beim Management in einen kontinuierlichen und iterativen Prozess eingebunden sind. Der neue Arbeitskreis richtet sich an Behörden, Planer, Hersteller, Zulieferer, Betreiber, Sachverständige und sonstige Interessierte und soll dazu dienen, über die Vorgehensweisen in den verschiedenen Anwendungsbereichen zu informieren sowie gebietsübergreifende Ansätze für spezielle Herausforderungen zu diskutieren.



Dr.-Ing. Jan Hauschild

Seit dem 01.01.15 hat sich Dr.-Ing. Jan Hauschild (43), Leiter der Geschäftsstelle Hamburg des Instituts für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH, für den Aufbau und die Leitung des Arbeitskreises zur Verfügung gestellt. Er ist seit mehr als zehn Jahren VDI-Mitglied und hat auf den Gebieten Risiko-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse in den Bereichen Automobilindustrie, Bahntechnik, Flugsicherung und Energietechnik (Kerntechnik und Windenergie) breite und tiefgehende Erfahrungen an der Bergischen Universität Wuppertal sowie bei der TÜV NORD SysTec GmbH & Co.KG gesammelt. Unterstützt wird er bei der Arbeitskreisleitung durch seinen Stellvertreter, Dr. Rainer Hamann (52), Topic Manager Risk Assessment, Safety Research beim DNV GL, Hamburg. Er verfügt über umfassende Erfahrungen auf dem Gebiet der Risikoanalyse im Bereich Schifffahrt und Schiffbau sowie der Entwicklung risikobasierter Regelwerke.

Wechsel in der Leitung des VDI-Arbeitskreises Medizintechnik.

**AUFGUNDE BERUFLICHER SACHZWÄNGE** musste Martin Rümke die Arbeitskreisleitung nach mehr als fünf Jahren aufgeben. Doch sein Nachfolger ließ nicht lange auf sich warten. Christoph Materne (32), für den VDI Hamburger Bezirksverein e.V. seit 2006 kein Unbekannter, stellte sich Anfang des Jahres



Christoph Materne M.Sc.

2015 für neue ehrenamtliche Aufgaben zur Verfügung. Schon von 2008 bis 2009 brachte er sich für den VDI Hamburg als Arbeitskreisleiter Studenten und Jungingenieure aktiv ein und übernahm danach für vier Jahre die Projektgruppenleitung des bundesweiten Förderprogramms VDI ELEVATE. Sein Bachelor-Studium an der Technischen Hochschule Hamburg-Harburg in der Fachrichtung Medizingenieurwesen als auch den Master of Technology Management am Northern Institute of Technology (NIT) schloss er mit einem Stipendium von Philips Healthcare erfolgreich ab. Heute arbeitet Materne bei Philips Healthcare im Bereich der Entwicklung digitaler Radiografiesysteme. Sein Schwerpunkt liegt dabei insbesondere beim Anforderungsmanagement komplexer medizintechnischer Systeme hinsichtlich Anwenderorientierung und der Optimierung klinischer Arbeitsabläufe.

**Dr.-Ing. Dieter Lützelberger,**  
VDI Hamburg

Fotos: Privat

## VERLEIHUNG HAMBURGER VDI-PREIS

Drei junge Ingenieure mit dem 1. Preis ausgezeichnet.

**ALLJÄHRLICH VERLEIHT DER VDI HAMBURGER BEZIRKSVEREIN E.V.** an junge Ingenieurinnen und Ingenieure, die ihr Studium mit einer hervorragenden Diplom-, Master- oder Bachelor-Arbeit abgeschlossen haben, den Hamburger VDI-Preis. Die naturwissenschaftlich-technischen Arbeiten müssen einen praxisnahen Bezug und hohe Kreativität



Die Gäste genossen das schöne Ambiente der Panorama Lounge.



aufweisen und von den einreichenden Hochschulen als auszeichnungswürdig beurteilt werden. Ein Auswahlgremium mit Mitgliedern aus Hochschule und Industrie entscheidet über die Platzierungen.

Im Mai 2014 wurden gleich drei Gewinner mit dem 1. Preis ausgezeichnet, da die Qualität ihrer Arbeiten sehr dicht beieinander lag. Im Beisein der Gäste aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Kammern und Verbänden überreichte Axel Dreckschmidt, VDI-Vorsitzender, Urkunden und Schecks in Höhe von je 1.000 EUR an folgende Preisträger:

**Ole Detlefsen, M.Sc.**

*Absolvent der Technischen Universität Hamburg-Harburg*

für seine sehr gut beurteilte Bachelorarbeit „Simulation der Rollbewegung von Schiffen in natürlichem Seegang“

**Charles Wiedenhöfer, B.Sc.**

*Absolvent der Technischen Universität Hamburg-Harburg*

für seine sehr gut beurteilte Bachelorarbeit „Anwendung chemometrischer Methoden zur Konzentrationsbestimmung in Silizium-Mikroreaktoren unter Verwendung der FTIR-Spektroskopie“



V.l.n.r.: Axel Dreckschmidt, Hauke Ziehm, Ole Detlefsen, Charles Wiedenhöfer, Sven Warnck.

**Hauke Ziehm, M.Sc.**

*Absolvent der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg*

für seine sehr gut beurteilte Masterarbeit „Entwicklung und Zulassung eines Berechnungsverfahrens zur Bestimmung des Gewichtsmoments von Steuerflächen der Boeing-737-Classic-Baureihe nach einer Lackerneuerung“

Nach der feierlichen Übergabe rundete Thea Freese, Lehrbeauftragte und Promovierende an der HAW Hamburg, die

Veranstaltung mit ihrem Vortrag „Früher war alles anders“ ab. Nicht nur die musikalische Begleitung durch das Mizar Quartett und das abschließende Büfett, sondern auch das besondere Ambiente der Panorama Lounge mit Blick auf den Hamburger Hafen sorgten für eine rundum gelungene Veranstaltung.

**Petra Arends,**  
VDI Hamburg

Fotos: Roman Jupitz

## NEUER VDINI-CLUB IN BUCHHOLZ GEGRÜNDET

VDI-Nachwuchsprojekt: Technik für Kinder von vier bis zwölf Jahren.

20 TECHNIKINTERESSIERTE KINDER UND IHRE ELTERN freuten sich: Am 15.11.14 eröffnete der VDIni-Club als Gast in der zukunftswerkstatt in Buchholz seine Pforten. Die Kinder experimentierten mit Magnetismus, flickten Fahrradschläuche, bauten Windräder und Papierflieger, erzeugten selbst Strom und experimentierten damit. Schließlich lötetten sie ihr Willkommensgeschenk eigenhändig zusammen. „Unsere Erwartungen wurden weit übertroffen“, meinte Gunnar Glasneck, Vater der zehnjährigen Hannah. Christiane Schetzchen, Mutter der siebenjährigen Anabel, fügte hinzu: „Gut, dass unsere Kinder durch dieses

neue Angebot in Buchholz an Technik herangeführt werden.“

Den Dank der Kinder und Gäste sowie der Initiatoren Klaus Mertin und Wolfgang Kostiuk für die Aufnahme des VDIni-Clubs in der zukunftswerkstatt nahm Geschäftsführerin Imke Winzer gern entgegen: „Wir freuen uns, dass der VDIni-Club zu uns gekommen ist. Er unterstützt unsere Ziele aktiv, das Interesse junger Menschen an MINT-Themen – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik – zu wecken und zu fördern. Das ist eine Bereicherung für unsere Region. Mit seinem Angebot für

Kinder ab vier Jahren ergänzt der VDIni-Club die zukunftswerkstatt.“



Löten mit ruhiger Hand.

Foto: Frank Neuse

## MINT – einfach erklärt, spannend veranschaulicht

Die Initiatoren Klaus Mertin und Wolfgang Kostiuk, beide Ingenieure im Ruhestand und mehrfache Großväter, waren mit dem Start sehr zufrieden. „Die Wissbegier und Begeisterung der Kinder reißt uns alle mit!“, sagte der vom Engagement der Helfer beeindruckte Klaus Mertin. „Es waren nur drei Treffen nötig. Dann stand fest, was wir den Kindern anbieten und wer welches Thema übernimmt.“ Wolfgang Kostiuk ergänzte: „Auch Vier- oder Fünfjährige können technische Zusammenhänge verstehen, wenn wir sie ihnen einfach und anschaulich erklären und zeigen. Bei uns erleben die Kinder, dass sie selbst z.B. ein funktionierendes kleines Windrad bauen können. Damit entziehen wir dem Vorurteil den Boden, Naturwissenschaften und Technik seien schwierig.“

Wer die Initiatoren künftig unterstützen will, ist herzlich willkommen. Es werden helfende Hände für künftige Veranstaltungen, Material für Experimente sowie Themen- und Besichtigungsvorschläge benötigt.

Das Nachwuchsprojekt des VDI e.V. lädt vier- bis zwölfjährige Mädchen und Jungen dazu ein, die Welt der Technik spielerisch zu erleben. Seit Januar 2015 erwarten sie in Buchholz spannende Angebote an jedem dritten Samstag im Monat (Januar - Juni und September - November von 10 bis 12 Uhr). Der VDIni-Club



Eltern und Kinder im Forum der zukunftswerkstatt.

Foto: Wolfgang Kostiuk

in Buchholz ist auch ein generationenübergreifendes Projekt: Der jüngste Anleiter war fünf Jahre alt, der älteste über 70 Jahre. Weitere Informationen gibt es unter [www.vdini-club.de/buchholz](http://www.vdini-club.de/buchholz).

### VDIni auf Wachstumskurs

Mit der Cluberöffnung in Buchholz wächst der VDIni-Club weiter: Im Jahr 2009 gestartet, begeistern sich inzwischen fast 8.000 Kinder in über 60 Clubs deutschlandweit für Technik und Naturwissenschaften. Neben den lokalen

Treffen können sich die Kinder viermal im Jahr auf das VDIni-Clubmagazin zu Themen wie Feuerwehrauto, Holz, Tunnelbau oder Motor freuen. Anhand von Bildergeschichten, Rätseln und Experimentieranleitungen wird ein spannendes Thema in den Mittelpunkt des Heftes gerückt. Zusätzlich bietet die Homepage weitere Infos, Tipps und Bastelideen. Der Jahresbeitrag beträgt 20 EUR. Weitere Informationen unter [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de).

**Klaus Mertin,**  
Leiter VDIni-Club Buchholz

## VDI-AKTION „TECHNIK ON TOUR“ IN HAMBURG ERFOLGREICH GESTARTET

Das VDIni-Club-Mobil tourt für den bundesweiten Technik-Wettbewerb bis 2016 durch 30 Städte.

**ENDLICH WAR ES SOWEIT:** Das VDIni-Club-Mobil vom Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) startete seine erste Etappe der deutschlandweiten „Technik on Tour“-Aktion in Hamburg. Bei schönstem Sommerwetter freuten sich die Kinder, beim Technik-Wettbewerb dabei sein zu können.

Die knifflige Aufgabe des Wettbewerbs war, eine schwimmfähige Konstruktion mit möglichst wenig Eigengewicht zu bauen, die aber möglichst viel Gewicht transportieren kann. Von der Anmeldung bis zum Wettbewerbstag hatten die Nachwuchs-Tüftler des VDIni-Clubs Zeit, die Modelle zu konstruieren

und zu testen. Noch bis kurz vor Vergabe der Urkunden sowie der Gold-, Silber- und Bronzemedailles bastelten die Kinder eifrig an ihren Ladekähnen. Der unterstützende Kooperationspartner Eitech/Teifoc stellte zudem noch Spielepreise für die Tagessieger zur Verfügung.

## Ein Ladekahn aus Überraschungseiern

Die kreativen Ergebnisse aus zwar einfachen Materialien, aber mit nachhaltigen Erfolgen, beeindruckten Kinder, Eltern und Zuschauer in der Bergedorfer Fußgängerpassage. Nicht schlecht staunte die Jury über das kreative Engagement der Kinder. Michael Jeske, Vorstandsmitglied (Ressort Technik und Jugend) im VDI Hamburger Bezirksverein e.V. und Professor an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, Reinhard Heitmann, VDIni-Clubleiter Hamburg-Bergedorf, Dr.-Ing. Joachim Knoop, ehemaliger Vorsitzender VDI Hamburger Bezirksverein e.V. sowie Arne Dornquast, Bezirksamtsleiter Bergedorf, testeten die Haltbarkeit der Konstruktionen: Die aus Strohhalmen, Papier und sogar einem Überraschungsei entstandenen Ladekähne wurden mit kleinen Schraubenmuttern in einem Wasserbecken beladen, bis sie dem Gewicht nachgaben und versanken.

Am Tag der Veranstaltung konnten Kinder, die nicht im VDIni-Club-Mitglied sind, im Rahmen der Aktion „Ideenzeit“ noch spontan am Technik-Wettbewerb teilnehmen. Hier konnte jeder vor dem VDIni-Club-Mobil seine eigenen Gedanken und Kreationen auf möglichst originelle Weise präsentieren. Ob gereimt, gesungen, getanzt oder doch lieber ernst – tolle Ideen, neue Erfindungen sowie



VDIni-Maskottchen Louis durfte bei diesem Technik-Wettbewerb nicht fehlen.



Ein Bild sagt tausend Worte: Die glücklichen VDIni-Tour-Mobil-Sieger bei der Hamburger Startveranstaltung.

Statements zu technischen Themen waren gefragt.

Wer am 23.08.14 in Hamburg-Bergedorf am Johann-Adolf-Hasse-Platz nicht bei der „Technik on Tour“-Startveranstaltung des VDIni-Club-Mobils dabei sein konnte, kann für die Dauer des gesamten Wettbewerbs online unter [www.vdini-club.de/mobil](http://www.vdini-club.de/mobil) abstimmen, wer der beste Mini-Konstrukteur in Deutschland ist.

Viele Stationen und Preise noch bis 2016

Am nächsten Tag traf das VDIni-Mobil in Wismar ein. Weitere Stationen der ersten Tour sind Dresden, Berlin, Stuttgart, München, Nürnberg, Essen, Aachen und Köln mit abschließender Preisverleihung und Ehrung der Tour-Sieger beim Deutschen Ingenieurtag in Düsseldorf. Zwei weitere Touren werden bis 2016 folgen.

Während der gesamten Tour bekommen die Tagessieger viele tolle Überraschungen. Am Ende warten noch zusätzliche Preise auf die Gesamtsieger: Bodyflying (Indoor-Skydiving), Riesenbagger fahren, mit den Robben schwimmen oder mit einem Mini-U-Boot fahren.

Die ehrenamtlichen Leiter der VDIni-Clubs in Barsbüttel, Bergedorf und Buchholz bringen Jungen und Mädchen ab vier Jahren auf spielerische Weise die Welt der Technik näher. Ein Club in Norderstedt befindet sich zurzeit in Gründung. Unter der Leitung von Reinhard Heitmann werden in Bergedorf seit 2012 das technische Verständnis bei Jungen und Mädchen spielerisch gefördert. Wer ein neues Hobby sucht und den Spaß an Technik an die Kinder weitergeben möchte, kann übrigens als Betreuerin oder Betreuer mitmachen.

**Ute Laukner**

Fotos: Ute Laukner



Der VDI zeigte in Hamburg Flagge: v.li.n.re.: Dr.-Ing. Dieter Lützelberger, Angela Inden, Dr.-Ing. Joachim Knoop, Prof. Michael Jeske, Reinhard Heitmann und Arne Dornquast staunten nicht schlecht über das kreative Technik-Engagement der Kinder.

# ES BLITZT UND KNALLT BEIM VDI

Experimentalvortrag des AK Umwelt.

**E**in spannender und lehrreicher Abend erwartete die Hörer des Experimentalvortrags des rührigen AK Umwelt. Bei einer Tasse Kaffee wurde schon vor Beginn über die geheimnisvollen Aufbauten und die vielen aus Haushalt und Beruf bekannten Gegenstände auf dem Experimentiertisch gefachsimpelt. Michael Jahns, Leiter des AK Umwelt, stellte den Gästen den Referenten Tobias Authmann vor. Authmann ist Diplom-Biologe und Gefahrstoffreferent der DENIOS AG. Schon im Studium hatten Chemie und Physik für ihn eine große Rolle gespielt. Die Weiterbildung zum Sicherheits- und Brandschutzbeauftragten sowie Sachverständigen für Gefahrstofflagerung war da eine logische Entwicklung. Der Kontakt besonders zu Mitarbeitern in verschiedenen Firmen macht Authmann besonders Freude. Denn oftmals herrschen Unsicherheiten bei der Umsetzung aktueller Gesetze, Regeln und Verordnungen, nicht nur, weil sie sich häufig ändern, selten eindeutig geregelt sind und einen gewissen Interpretationsspielraum lassen.

## Veranschaulichung von Risiken unerlässlich

Die meisten Unfälle lassen sich auf Unsicherheit, Routine, mangelndes Gefahrenbewusstsein, Leichtsinn, fehlende Kommunikation oder Unachtsamkeit zurückführen. Der Schlüssel zum Erfolg zur Vermeidung von Unfällen kann daher nur die Veranschaulichung von Risiken und versteckten Gefahren sein, um das Bewusstsein für den Wert der eigenen Unversehrtheit zu verinnerlichen. Was



Experimentalvortrag beim AK Umwelt.

die Zuhörer in einem Experimentalvortrag der DENIOS lernen, gilt nicht nur für die betriebliche Praxis; auch zu Hause lauern Gefahren. Letztlich ist der Einsatz von Reinigungsmitteln, Farben, Lacken und Spraydosen ebenfalls ein Umgang mit Gefahrenstoffen. Ein weiteres Risiko ist der Umgang mit Elektrik, weil hier oft leichtsinnig gehandelt wird.

Um einem Menschen einen gefährlichen Sachverhalt sprichwörtlich „begreiflich“ zu machen, geht nichts über leicht verständliche, möglichst praxisnahe Beispiele. Besonders eignen sich hierzu kürzlich vergangene Ereignisse, deren Ursache, Hergang und Endergebnis noch frisch in Erinnerung sind. Bei der Analyse eines Unglücks lässt sich viel lernen.

## Experimente am laufenden Band

So startete Authmann seine Folge von Experimenten mit einem Beispiel, von dem wohl jeder schon einmal gehört hat: Wie oft erfahren wir aus den Medien, dass beim Einsteigen in Güllegruben oder in Räumen, in denen sich Abgase befinden, mehrere Menschen den Tod finden, weil Retter bei dem Versuch, einem Verunglückten zu helfen, ebenfalls ersticken. Der Ablauf des Unglück wurde schnell durch das Experiment schnell deutlich. In einem Glasgefäß, das an ein Aquarium erinnerte, befand sich eine kleine Blechtreppe, auf jeder Stufe stand ein brennendes Teelicht. Authmann goss  $\text{CO}_2$ , das schwerer als Luft ist, in das Becken. Es wirkte sehr geheimnisvoll, da man nichts Besonderes sehen konnte. Dann erlosch die untere Kerze plötzlich und langsam die nächste weiter oben – der Sauerstoff wurde vom  $\text{CO}_2$  verdrängt. Eine Seifenblase schwebte nun langsam in das Becken herunter und blieb auf einer unsichtbaren Oberfläche liegen. Das geruchslose, unsichtbare Gas kann nicht wahrgenommen werden. Obwohl diese Tatsache bekannt ist, wird sie im Notfall nicht realisiert.



Experiment mit  $\text{CO}_2$  und Luft.

Die Zuschauer wurden auch in die folgenden Experimente intensiv einbezogen und gefragt, was sie gleich erwarten können oder was man beachten sollte. Welche Überraschung, wenn die gut bekannte und so oft verwendete Stahlwolle auf einmal hell aufglüht, wenn eine leere Batterie auf sie geworfen wird! Als der Strahl einer im Haushalt üblichen Spraydose aus weiter Entfernung auf eine kleine Zündquelle traf, stand plötzlich ein heller Feuerschweif im Raum. Auch dies fußte auf einem leider realen Fall: In zwei übereinanderliegenden Räumen wird gearbeitet. Der Schweißer im oberen Raum prüft vorschriftsmäßig, dass sich keine Zündquellen im Raum befinden und der Strom vorsichtshalber abgeschaltet ist. Im unteren Raum wird geflext. Auch hier prüft der Handwerker, ob sich brennbaren Gase oder Flüssigkeiten im Raum befinden. Doch durch eine Leckage entweicht unbemerkt Brenngas, das schwerer als Luft ist, und sinkt in den unteren Raum. Die schwere Explosion zerstört das gesamte Gebäude.

Für die Arbeitssicherheit, den Brand- und Explosionsschutz sowie den Umwelt- und Gewässerschutz kann jeder etwas tun. Gefahrstoffsymbole und Sicherheitshinweise besonders in Ex-Zonen sind penibel zu beachten. Da darf es keinen Spielraum geben. So wunderte es nicht, dass es nach diesem Vortrag viel Gesprächsstoff gab. Nach den Diskussionen in kleinen Gruppen ging es über den Weihnachtsmarkt nach Hause.

**Tobias Authmann/  
Dr.-Ing. Klaus Knaack,**  
VDI Lübeck

## FLAMMEN UND FARBEN IM JUNIOR-CAMPUS

Drei Weihnachtsvorlesungen wegen hoher Beteiligung.

EIN VOLLER HÖRSAAL IN DER FACHHOCHSCHULE LÜBECK. Die jungen Zuhörer haben sich schon lange auf die seit Jahren bekannte „Weihnachtsvorlesung“ gefreut. Sie kommen vorwiegend aus den Jahrgangsstufen drei und vier und sind voller Neugier. In der absolut „coolen“ Chemievorlesung werden sie jedoch nicht mit Fachsymbolen und komplizierten Formeln konfrontiert. Vielmehr zeigt Prof. Uwe Englisch anhand von Feuer, wechselnden Farben in geheimnisvollen bunten Flüssigkeiten, viel Dampf und Gestank die interessante Seite der Chemie.

Aufgrund der großen Beliebtheit müssen inzwischen drei Vorlesungen gehalten werden, bei denen natürlich auch Lehrer und Eltern dabei sein dürfen. Die Erklärungen sind altersgemäß und die Folge der spannenden Experimente läuft dank

der mitwirkenden Assistenten zügig ab. Natürlich gibt es kleine Pausen, bis das Experiment gestartet werden kann. Doch dann wird es im großen Hörsaal immer stiller und man kann die steigende Spannung förmlich knistern hören. Auch für die anwesenden Erwachsenen ist manche Vorführung neu und überraschend. Die Joduhr z.B. zeigt nach der Mischung entsprechender Chemikalien eine Lösung in einem Glas, die wie von Geisterhand alle paar Sekunden ihre Farbe von hellgelb auf blauschwarz wechselt. Und wer hätte gedacht, dass man mit einer durch flüssigen Stickstoff heruntergekühlten Banane mühelos einen Nagel einschlagen kann?

Durch die vielen interessanten Experimente ist eine Vorlesungsstunde wie im Fluge vergangen. Wie schön, dass die Kinder noch nicht ahnen, dass dies nicht

immer so sein wird. Aber durch Vorlesungen wie diese entsteht ein schöner Nebeneffekt: Der Nachwuchs bekommt schon einmal einen Eindruck von einer Fachhochschule, den Hörsälen und Laboren. Eventuell wird hier der Grundstein für einen zukünftigen Berufswunsch in einem Bereich gelegt, in dem wir dringend Nachwuchs benötigen.

Weitere Informationen unter [www.juniorcampus-luebeck.de](http://www.juniorcampus-luebeck.de)

**Dr.-Ing. Klaus Knaack,**  
VDI Lübeck

## FABLAB-LÜBECK IM TECHNIKZENTRUM ERÖFFNET

Vermittlung von produktionstechnischem Wissen und neuen Geschäftsmodellen.

IM TECHNIKZENTRUM IN DER SEELANDSTRASSE 3 in Lübeck befindet sich seit Kurzem das neu eröffnete FabLab. In der High-Tech-Werkstatt sollen Schüler, Studierende, Gründer und kleine Unternehmen mit moderner Fertigungstechnologie vertraut gemacht werden. Schüler erhalten Einblick in die Welt der Technik und die vielfältigen neuen technischen Errungenschaften mit noch lange nicht ausgeschöpften Möglichkeiten. Studenten können zum Studienabschluss Funktionsmuster realisieren, und Gründer sowie Unternehmer erhalten die Möglichkeit, Prototypen zu entwickeln. Auch gemeinsame Projektarbeiten sind im FabLab denkbar. Massenproduktion oder kommerzielle Fertigung sind jedoch nicht vorgesehen. Dahingegen wird in Workshops die Erstellung von Modellen, Funktionsmustern und Prototypen sowie der Umgang mit modernen, computergestützten Produk-

tionstechniken erläutert. Das Labor ist nicht auf Gewinn ausgerichtet: Die Nutzer bezahlen das Material und einen Beitrag für den Verschleiß des Werkzeugs und der Maschinen. Eine Teilnahme an der Online-Fab-Academy des MIT ist in Vorbereitung.

Das Technikzentrum Lübeck, der GründerCube, der BioMedTec-Wissenschaftscampus und das Wissenschaftsmanagement unterstützen mit dem FabLab die Vermittlung von produktionstechnischem Wissen, Innovationen und die Bildung neuer Geschäftsmodelle. Mit Unterstützung der Possehl-Stiftung Lübeck konnte das Labor mit einer CNC-Fräse und -Drehbank, zwei 3-D-Druckern, einem 3-D-Scanner und einem Laser-Cutter ausgestattet werden. Das Technikzentrum Lübeck stellt die 100 m<sup>2</sup> umfassenden Räumlichkeiten zur Verfügung und übernimmt die infrastrukturelle Organisation sowie

die Betreuung. Dieser Maschinenpark ermöglicht die Bearbeitung einer großen Anzahl von verschiedenen Materialien und Werkstücken.

Weitere Infos unter [www.fablab-luebeck.de](http://www.fablab-luebeck.de)

**Dr.-Ing. Klaus Knaack,**  
VDI Lübeck

Im FabLab besteht für Schüler, Studenten oder Gründern von kleinen Unternehmen, Ingenieurbüros oder technisch-kreativen Bürgern eine wunderbare Möglichkeit, sich mit den modernen Fertigungstechnologien zu beschäftigen. Darüber hinaus existieren heute vielfältige neue Materialien mit Eigenschaften, die bisher noch nicht genutzt werden konnten und die auf eine sinnvolle Anwendung warten.

**NOCH  
RESTPLÄTZE  
VORHANDEN**

# Ball der Technik 2015

VDI und VDE laden ein in das Kieler Schloss  
14. Februar 2015 ab 19.00 Uhr



**VDI** Verein Deutscher Ingenieure  
Schleswig-Holsteinischer Bezirksverein

**VDE** Verband der Elektrotechnik,  
Elektronik und  
Informationstechnik Region Nord

Der Verein Deutscher Ingenieure  
Schleswig-Holsteinischer Bezirksverein

und der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und  
Informationstechnik Region Nord

laden Sie mit Ihren Angehörigen und  
Freunden am 14.02.2015 in das „Kieler Schloss“ ein.  
Gern begrüßen wir auch Gäste und die Studenten der  
Fachhochschulen und Universitäten der Länder  
Schleswig-Holstein, Hamburg und  
Mecklenburg-Vorpommern.

Die Vorstände

## Programm:

- 19.00 Uhr Einlass/Sektempfang
- 20.00 Uhr Begrüßung durch die Vorsitzenden  
(VDI SH-BV und VDE Region Nord)
- 20.15 Uhr Festball mit Tanz
- 20.30 Uhr Eröffnung des Büffets (fakultativ)
- 21.00 Uhr Tanzsport: nordd. Meister in Standard  
und Latein Holger und Sylvia Bernien
- 22.15 Uhr Showtanz
- 23.00 Uhr Ziehung der Tombola-Hauptgewinne
- 02.00 Uhr Ausklang

Musik: Tanzkapelle „Bitter-Lemon“

Festliche Kleidung erbeten.

## Kostenbeitrag:

Mitglieder und Gäste	35 €/Pers.
Studenten	15 €/Pers.

Anmeldung bis 08.02.2015 über  
Internet: [www.vdi.de/ueber-uns/vdi-vor-ort/](http://www.vdi.de/ueber-uns/vdi-vor-ort/)  
E-Mail: [markus.karl@ingenieur.de](mailto:markus.karl@ingenieur.de), oder  
[gerh.harpeng@t-online.de](mailto:gerh.harpeng@t-online.de)  
Postkarte (Einladungskarte abtrennen)

Überweisungen an Kieler Volksbank e.G.  
Kto-Nr. 90 1326 02, BLZ 210 900 07  
IBAN: DE47210900070090132602

Die bestellten Karten erhalten Sie am  
Saaleingang. Ihre Reservierungswünsche  
vermerken Sie bitte im Internet, E-Mail  
oder auf der Antwortkarte.  
Eine Kartenrücknahme ist ausgeschlossen.

# BESUCH BEI GKN DRIVELINE IN KIEL ZUM TAG DER TECHNIK 2014

Spannende Schüler-Einblicke in einen Fertigungsbetrieb für Gelenkwellen.

**D**ie 21 Schülerinnen und Schüler der 10. Klasse der Peter-Ustinow-Schule in Eckernförde besuchten zusammen mit ihren Lehrern Volkmar Lass und Sönke Gerstenfeldt die GKN Driveline in Kiel. Jens Gugat, Leiter der Ausbildung, führte durch die Fertigungsstätten von Antriebsübertragungsgelenkwellen zur Kraftübertragung im Automobilbau und erläuterte alle Fertigungsschritte im Detail. Kaltverformung der Wellenrohlinge durch Hämmern und Wälzen, spanabhebende Verformung und Nachbehandlung durch Glühen und Härten sind weitestgehend automatisiert. In der Ausbildungswerkstatt konnten die Jugendlichen an einer numerisch gesteuerten Drehbank selbst mit vorgefertigten Rohlingen einen Spielkreisel anfertigen und als Andenken mitnehmen.



Foto: BV Schleswig-Holstein

GKN Driveline mit etwa 250 Mitarbeitern bildet für den eigenen Personalbedarf 15 Lehrlinge im Metallwesen aus. Ein großer Teil der Besucher, obwohl kurz vor dem schulischen Abschluss, hatte noch keine Vorstellung über die künftige berufliche Ausbildung. Vielleicht ändert sich

das ja durch diese Veranstaltungen zum Tag der Technik.

Wir danken GKN und seinem Ausbildungsleiter herzlich für die interessante und lehrreiche Veranstaltung.

**Dr. Fritz Bartels**

## DER TAG DER TECHNIK 2014 AUF DEM HIGHWAY TO HELL

Schülerinnen und Schüler zu Besuch bei Hell Gravure Systems.

IM VERGANGENEN JAHR hatten erstmals 14 Schülerinnen und Schüler der Gemeinschaftsschule am Brook die Gelegenheit, hinter die Kulissen der Hell Gravure Systems GmbH & Co. KG zu schauen. Sie erhielten einen spannenden Einblick in die Abläufe zur Herstellung von Gravuranlagen für den Tiefdruck. Neben der Möglichkeit, eine Baugruppe selbst zu montieren, gab es interessante Erläuterungen zum Tiefdruck-Workflow. Die erfolgreiche Gravur der Bilder zum Tag der Technik auf eine Druckwalze rundeten den Vormittag ab.

**Norbert Kunz**



Alle Fotos: BV Schleswig-Holstein

Teileversorgung und Montage.

## DAS VDINI-TEAM BRAUCHT VERSTÄRKUNG!

Wir suchen Studenten und Studentinnen, die ihre Softskills im Bereich „Spaß an Technik mit Kindern“ ausbauen wollen.

**WIR SIND EIN GUT EINGESPIELTES TEAM** – spielerisch und fantasievoll machen wir Technik erlebbar. Sei dabei! Fünf bis sechs Mal im Jahr laden wir Kinder zwischen vier und zwölf Jahren ein. Vorher treffen wir uns im Galileo in Kiel und stellen unser Technikprogramm zusammen.

### Zukunftspiloten

Wenn Euch die Altersgruppe ab 13 Jahren besser liegt: Wir wollen ab 2015 die Zukunftspiloten für junge Leute zwischen 13 und 18 starten und suchen dafür Studenten sowie junge Ingenieure als Betreuer.

Kontakt:

kaffke.doris@vdi.de;  
kunz\_norbert.Ki@t-online.de

**Doris Kaffke**

## BESUCHERREKORD BEIM VDINI-CLUB KIEL

Bericht der Kieler Nachrichten weckt Interesse an Veranstaltungen.

**UNSER THEMA IM AUGUST LETZTEN JAHRES** „Alles was dreht, fräst und bohrt“, hörte sich so spannend an, dass uns auch die Kieler Nachrichten besuchten. Im Oktober konnten wir dann unter der Überschrift „Ingenieure fallen nicht vom Himmel“ nachlesen, wie wir ein Solitäre-Steckspiel mit den Maschinen im RBZ Technik gefertigt hatten. Das hat bei so vielen Mädchen und Jungen das Interesse an technischen Experimenten geweckt,

dass unsere November-Veranstaltung mit 60 Teilnehmern einen Besucherrekord in Kiel aufgestellt hat und wir leider sogar einige Absagen aussprechen mussten. Unter dem Motto „Alles was Spaß macht“ haben wir dann gedruckt, gebogen, geklebt und gefaltet – es entstanden viele kleine Geschenke, die bestimmt Verwendung gefunden haben. Das Team des VDIni-Club Kiel freut sich schon auf viele spannende Veranstaltungen in 2015.

Filme von den letzte Veranstaltungen findest Du bei youtube unter dem Stichwort „vdini kiel“.

Du bist noch kein VDIni-Mitglied? Anmelden kannst du dich unter [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de).

**Norbert Kunz**

## ERFOLGREICHER VDI-WORKSHOP „ERNEUERBARE ENERGIEN“

Schülerinnen und Schüler lernen Photovoltaik und Windenergie kennen.

**AUFGRUND DER BISHERIGEN SEHR GUTEN RESONANZ** haben drei Ingenieure des Arbeitskreises Technik und Umwelt auch im vergangenen Jahr wieder ein experimentelles Schulprojekt „Erneuerbare Energien erkunden“ in der Gelehrtenschule Meldorf durchgeführt.

16 Schülerinnen und Schüler der neunten Klassenstufe nahmen mit großer Begeisterung an dem zehnstündigen VDI-Workshop teil. Sie führten unter Anleitung der VDI-Ingenieure eigenständig Versuche zur Nutzung von Photovoltaik und Windenergie durch und lernten viele praktische Aspekte der Energiewende



Workshop mit Zertifikat für alle, Foto BV Schleswig-Holstein.

kennen. Zum Abschluss nahmen alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer stolz ein Workshop-Zertifikat entgegen.

Auskünfte zu den Schulprojekten erteilt

der Leiter des AK Technik und Umwelt Heinz-Dieter Hartwig,  
E-Mail: [dieter.hartwig@ingenieur.de](mailto:dieter.hartwig@ingenieur.de)

**Heinz-Dieter Hartwig**



# STUDENTEN-TEAM E-GNITION DER TUHH GEWINNT CLEAN MOBILITY AWARD

Bolide „eng14“ überzeugt in der Kategorie Eco-Design.

**B**ei der Formula Student, der Formel 1 der Studenten, traten am Red Bull Ring in Spielberg/Österreich rund 1.200 internationale Studenten in 42 Teams mit ihren selbstgebauten Rennwagen gegeneinander an und maßen ihr Können in sieben Disziplinen. Das Rennen um das nachhaltigste Fahrzeugkonzept machte das Team e-gnition der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH). Es gewann den mit 1.000 EUR dotierten Clean Mobility Award in der Kategorie Eco-Design. Der gemeinsamen Strategie „Clean Mobility“ der 180 Partnerunternehmen des Steirischen Autocluster ACStyria folgend, wurden in Kooperation mit Magna Steyr Awards in den Kategorien Eco-Powertrains und Eco-Design vergeben. Mit dem Award wurde bereits zum dritten Mal das nachhaltigste Fahrzeugkonzept aus den Rennställen der Universitäten und Fachhochschulen im Rahmen des österreichischen Formula-Student-Wettbewerbs ausgezeichnet.

Das Team e-gnition überzeugte die fünfköpfige Fachjury durch innovativen Materialeinsatz von Holz, Flachs, Aluminium und Magnesium sowie dem nach-

haltigsten Gesamtfahrzeugkonzept. „Wir sind sehr glücklich, dass wir mit unserem neuen Konzept zusätzliches Gewicht eingespart haben und damit punkten konnten“, freute sich Etienne Müller, Teamleiter von e-gnition.

Der eng14 ist das dritte Fahrzeug aus der Rennwagenschmiede der TUHH. Der bis zu 130 km/h schnelle elektrische Bolide, der von 0 auf 100 in 3,1 Sekunden beschleunigt, wird jedes Jahr aufs Neue entwickelt und gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Forschung gefertigt. Das Team hinter dem Rennwagen umfasst 56 Studentinnen und Studenten aller Fachrichtungen und Semester.

„Die Steiermark ist einer der Automobil-Hotspots Österreichs, an dem innovative Technologien und nachhaltige Lösungen zur Reduktion der Umweltbelastung im Bereich der Mobilität bearbeitet werden. Wir wollen auch im Rennsport das Bewusstsein für nachhaltige Mobilität fördern und die besonderen Leistungen der Nachwuchsengeieure in diesem Bereich vor den Vorhang holen“, so ACStyria-Geschäftsführer Franz Lückler.



Foto: e-gnition

Dieses Team setzte sich beim Clean Mobility AWARD gegen 41 andere Teams durch.

Die Formula Student ist viel mehr als ein Wettbewerb rennsportbegeisterter Studenten, denn hier sammeln junge Ingenieure bereits während des Studiums wichtige praktische Erfahrungen für das spätere Berufsleben. Ein Konzept, das auch Wirtschaftsunternehmen wie Magna Steyr überzeugt. Daher übernahm die steirische Geschäftseinheit des Automobilzulieferers in diesem Jahr in der Kategorie Eco-Design die Schirmherrschaft des Clean Mobility Awards.

**Jasmine Ait-Djoudi,**  
TUHH – Pressestelle

## DAS INGENIEURWERK IN HAMBURG: GEBÜNDELTE KOMPETENZEN UNTER EINEM DACH!

In Wilhelmsburg entsteht ein deutschlandweit einzigartiges Netzwerk.

**MITTEN IN HAMBURG-WILHELMSBURG** entsteht an der Georg-Wilhelm-Straße ein neues, hochmodernes und exklusives Gebäude: Das Ingenieurwerk. Im Gegensatz zu den üblichen heterogenen Gewerbeansiedlungen auf der grünen Wiese, vereinen sich unter dem Dach des neuen Ingenieurwerks spezialisierte Inge-

nieurbetriebe sowie branchenverwandte Unternehmen zu einem Kompetenzzentrum.

Das Konzept des neuen Gebäudes sieht eine gemeinsame Nutzung der zur Verfügung gestellten technischen Ressourcen sowie ein gemeinsames Marketing-/Vermarktungskonzept vor. Partner des

Ingenieurwerks und Mitarbeiter sollen vom Austausch und Know-how-Transfer untereinander, die Kunden vom Synergie-Effekt des Netzwerkes profitieren.

Derzeit sind es 16 Unternehmen, die eine Partnerschaft mit dem Ingenieurwerk eingegangen sind und gemeinsam

am Markt auftreten. Die Disziplinen reichen dabei von Bau und Architektur über Chemikalienmanagement, Umweltschutz, Logistik, Qualitätsmanagement im pharmazeutischen Bereich bis hin zur technischen Gebäudeausstattung und Vermessung.

Die Zahl der Partner soll bis zum Einzug in das neue Gebäude Ende 2015 auf 20 bis 25 erhöht werden. „Bewerber können sich jederzeit melden“, so Ulf Inzelmann, Geschäftsführer von UMCO Umwelt Consult GmbH und einer der Gründer des Ingenieurwerks. „Wichtig ist, dass potenzielle neue Partner uns mit ihrem fachlichen Schwerpunkt ergänzen und keine Konkurrenz für bereits bestehende Partner darstellen. Wir sind aber auch offen für andere interessante Ideen, die das Ingenieurwerk weiter voranbringen.“

### Flexible Bürostrukturen für ein kreatives Arbeitsumfeld

Das Konzept des Bürokomplexes ist modern und dem Leben und Wirken der darin arbeitenden Menschen angepasst: Als „Multi-Generationen-Büro“ soll es Menschen mit langjähriger Erfahrung und Uni-Absolventen zusammenbringen. Start-Ups sind ebenso willkommen wie bereits etablierte Ingenieurbüros. Neben einem großzügig gestalteten Empfangsbereich sieht das Gebäude mit fast 5.000 m<sup>2</sup> Bürofläche flexible Bürostrukturen mit beweglichen Arbeitsplätzen, offenen Flur-



Das geplante Ingenieurwerk in Hamburg-Wilhelmsburg.

Foto: Ingenieurwerk GmbH & Co. OHG

bereichen für informelle Gespräche und Treffen, schöne, helle Besprechungsräume auf unterschiedlichen Etagen, einen zentral angeordneten Betriebsrestaurant sowie begrünte, großzügige Dachterrassen vor. „Die Einrichtung ist darauf ausgelegt, die Mitarbeiter zum Austausch anzuregen und ein kreatives Arbeitsumfeld zu schaffen“, erklärt Jan Petersen, Geschäftsführer vom Ingenieurbüro planwerk elbe und Mitgründer des Ingenieurwerks. Besonders Highlight ist das Auditorium, welches als Veranstaltungs- und Tagungsraum auch extern angemietet und genutzt werden kann.

Zum Standort Willhelmsburg sagen die Gründer: Die Standortwahl ist bewusst gewählt – die Entscheidung fiel nach einem Prozess von vielen Jahren. Man hat viel diskutiert, abgewogen und sich letztendlich aufgrund der guten Flächensituation und der Tatsache, dass dieser Stadtteil gerade völlig neu entsteht, dafür entschieden. „Auf der Elbinsel gibt es eine inspirierende, besondere Mischung

von Wohn-, Wirtschafts- und Hafennutzung“, sagt auch Jan Petersen. „Zudem ist Wilhelmsburg ideal angebunden durch S-Bahn, Autobahn und die Nähe zum Hauptbahnhof.“

### Kurzinformation Neubau Ingenieurwerk

Das Ingenieurwerk wurde im Jahr 2000 durch zwei Wilhelmsburger Ingenieurbüros, planwerk elbe GmbH und UMCO Umwelt Consult GmbH, gegründet. Ziel ist es, das Ingenieurwerk als Kompetenzzentrum spezialisierter Ingenieurbetriebe zu vergrößern und auszubauen. Am Standort Georg-Wilhelm-Straße haben derzeit 16 etablierte Ingenieurbüros verschiedener Fachdisziplinen mit rund 100 Mitarbeitern ihren Sitz, die zusammen über 1.500 nationale und internationale Kunden betreuen. Mit dem neuen Gebäude stehen mit fast 5.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche nun weitere Flächen zur Vermietung zur Verfügung. Der Bau des neuen Ingenieurwerks soll bis Ende 2015 abgeschlossen sein.

**Angelika Franz,**  
Ingenieurwerk GmbH & Co. OHG

## HOHE INGENIEURSKUNST – NEUES BREITBAND-BIOIMPEDANZ-MESSSYSTEM

Gelebte Exzellenz an der FH Lübeck.

LÜBECKER WISSENSCHAFTLER haben im Labor für Medizinische Elektronik (LME) der Fachhochschule Lübeck ein neues Gerät zur Breitband-Bioimpedanz-Messung entwickelt. Das Messgerät ermöglicht die hochgenaue, zeitaufgelöste Messung des komplexen elektrischen Widerstandes von lebendem Gewebe. „Dabei ist die Auflösung so hoch, dass z.B. die Pulsation des Blutes in einem

Körperabschnitt oder einer Extremität des Menschen dargestellt werden kann“, erläutert Steffen Kaufmann. Er hat das Messsystem im Rahmen seiner Doktorarbeit entwickelt. Kaufmann gehört mit zu den ersten Doktoranden der Fachhochschule Lübeck, die unter dem Dach des Kompetenzzentrums TANDEM (Technology and Engineering in Medicine) im Forschungskolleg LUMEN (Luebeck

Medical Engineering) in Kooperation mit der Lübecker Universität forschen und promovieren.

Steffen Kaufmann begann seine Promotion im März 2010 im Labor für Medizinische Elektronik an der Fachhochschule Lübeck, betreut und begleitet von Prof. Dr. Martin Ryschka, dem Leiter des Labors, und Prof. Dr. Thorsten M. Bu-

zug vom Institut für Medizintechnik der Universität zu Lübeck. Die Dissertationsschrift „Optimierung der Instrumentierung der Bioimpedanzmessung mit Fokus auf die Elektroimpedanztomographie (EIT)“ hat Kaufmann bereits eingereicht. Sie befindet sich derzeit im Promotionsprüfungsverfahren.

## Kooperation mit Microsoft Research

Die Entwicklung des neuen Messsystems interessierte auch die Forschungsgruppe Computational User Experiences bei Microsoft Research in Redmond im US-Bundesstaat Washington, die sich mit Grundlagenforschung, u.a. auch mit Biosensoren, beschäftigen. Microsoft Research ist die Forschungsabteilung der Microsoft Corporation. Die US-Forscher wurden auf die Lübecker Geräteentwicklung nach der Veröffentlichung eines Artikels in der internationalen Fachzeitschrift „IOP Journal of Physiological Measurements“ von Steffen Kaufmann und seinen Co-Autoren Ankit Malhotra, Gunther Ardel und Martin Ryschka aufmerksam. Kurz darauf, Ende September 2014, reiste das Lübecker Forscherteam auf Einladung der Microsoft-Forscher nach Redmond.

Mit im Gepäck: Das Bioimpedanz-Messgerät. Mit der Aussicht auf eine langfristige Kooperation mit Microsoft Research und den Verkauf des Gerätes kehrte das junge Wissenschaftler-Team aus den Vereinigten Staaten zurück.

Aktuell wird gemeinsam mit der Medisert GmbH, zuständig für die Verwertung der Forschungsergebnisse der TANDEM-Projekte, und der Forschungs-GmbH der Fachhochschule Lübeck an der Vermarktung des Gerätes und an der weiteren Kooperation mit Microsoft Research gearbeitet. „Ein fantastisches und beeindruckendes Messsystem“, urteilten die Wissenschaftler von Microsoft Research. Sie zeigten sich beeindruckt von der neuartigen Entwicklung, die alle „Vorstellungen hoher Ingenieurskunst“ erfülle und mit dem Grad ihrer Ausgereiftheit, Genauigkeit und Leistungsfähigkeit überzeugen konnte. Die US-Forscher hoben besonders hervor, dass eine vergleichbare Lösung bisher weder von einer anderen Forschungseinrichtung noch von einem Unternehmen angeboten werde.

Prof. Dr. Martin Ryschka, Dekan des Fachbereiches Elektrotechnik und Informatik der Fachhochschule Lübeck und Leiter des Labors für Medizinische Elek-

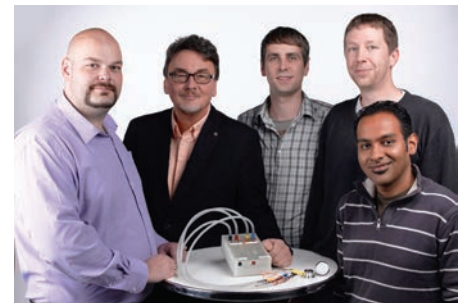


Foto: M. Ryschka

Das Wissenschaftler-Team um Steffen Kaufmann (links), Martin Ryschka, Roman Kusche, Gunther Ardel, Ankit Malhotra (v.l.) mit dem neu entwickelten Bioimpedanz-Messgerät.

tronik, sagte zum Erfolg der jungen Lübecker Wissenschaftler: „Das zeigt, dass die Lübecker Forschung nicht nur konkurrenzfähig ist, sondern in bestimmten Bereichen sogar eine internationale Vorreiterrolle einnehmen kann. Der hohe Anspruch an die wissenschaftliche Qualität und an die praktische Umsetzung der bei uns geleisteten Arbeit zahlt sich jetzt aus. Ein schöner Beweis dafür, dass Exzellenz hier tatsächlich gelebt wird. Und ein Anreiz für talentierte junge Menschen, in Lübeck zu studieren und zu promovieren.“

Der Text basiert auf einer Pressemitteilung der FH Lübeck.

## IMPRESSUM



### 21. JAHRGANG

**HERAUSGEBER:** (V.i.S.d.P.)  
VDI Hamburger Bezirksverein e.V.  
Stadtbahnstraße 114, 22391 Hamburg  
Telefon: 040 2702807  
Fax: 040 27877028  
E-Mail: bvhamburg@vdi.de  
Internet: www.vdi-hamburg.de

**REDAKTIONSLEITUNG:**  
VMK Verlag für Marketing & Kommunikation GmbH & Co. KG

**REDAKTIONSBEIRAT:**  
Silke Gattner (B. Eng.), VDI HB  
Petra Arends, VDI HH  
Dr.-Ing. Dieter Lützelberger, VDI HH

Dr.-Ing. Klaus Knaack, VDI HL  
Dipl.-Ing. Doris A. Kaffke, VDI SH  
Prof. Dipl.-Ing. Ernst G. Schmidt, VDI SH

Namentlich gekennzeichnete Beiträge entsprechen nicht unbedingt der Meinung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, eingereichte Manuskripte zu kürzen. Es wird keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen übernommen.

Die Zeitschrift und einzelne in ihr enthaltene Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Wiedergabe von Texten und Fotos nur mit Genehmigung des Herausgebers. Bei auszugsweisem Nachdruck von Texten mit Quellenangabe bitten wir im Interesse der Autoren um schriftliche Mitteilung und zwei Belegexemplare.

**VERLAG/ANZEIGENLEITUNG:**  
VMK Verlag für Marketing & Kommunikation GmbH & Co. KG,  
Faberstraße 17, 67590 Monsheim,  
Telefon: 06243 909-0

Fax: 06243 909-400  
E-Mail: info@vmk-verlag.de  
Internet: www.vmk-verlag.de  
Gültiger Anzeigentarif 2014

**LEKTORAT:**  
Sonja Degenhardt  
Junger Krieger Text- und Korrekturbüro  
E-Mail: jungerkrieger@t-online.de

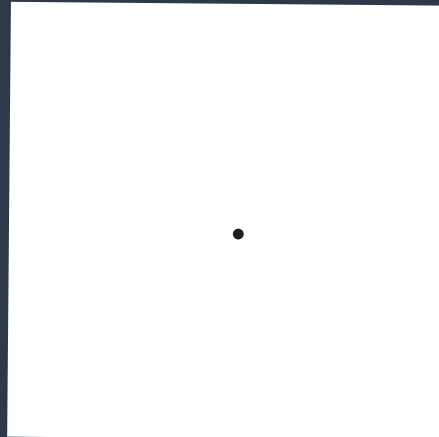
**DRUCK UND VERTRIEB:**  
VMK-Druckerei GmbH,  
Faberstraße 17, 67590 Monsheim,  
Telefon: 06243 909-110  
Fax: 06243 909-100  
E-Mail: info@vmk-druckerei.de  
Internet: www.vmk-druckerei.de

Auflage: ca. 15.000  
Erscheinungszeitraum: 1/4 jährlich  
Bezugspreis: Einzelstück 3,50 EUR  
Der Bezugspreis ist durch den VDI-Mitgliedsbeitrag abgegolten.

ISSN 1436-9702

Titelfoto: © industrieblick - Fotolia.com

# POSITIVE GEISTER



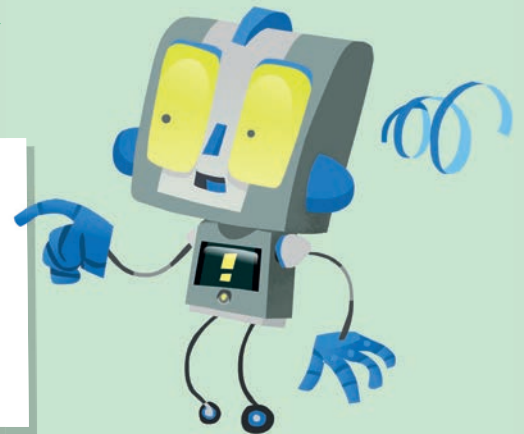
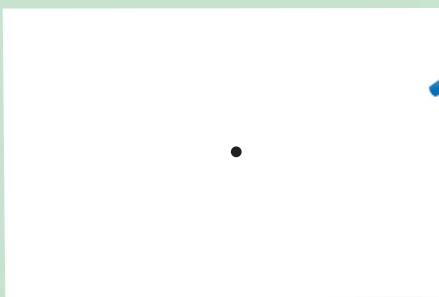
„Ich habe Macht über euch, ihr kleinen Klugscheißerkreaturen! Mein Antlitz soll euch verfolgen! Schaut im linken Bild für 30 Sekunden starr in die Linse meines linken Auges, das Auge des Verderbens! Danach betrachte das weiße Quadrat!“



„Keine Sorge, das ist kein Trick von Louis\_Cypher, sondern nur ein **optischer Effekt**. Er heißt **negatives Nachbild**. Was vorher schwarz war, siehst du nun weiß und andersherum. An den Netzhautbereichen, auf die Licht von den weißen Flächen traf, ist der chemische Signalstoff aufgebraucht. Es wird nichts mehr weitergeleitet. Deshalb – und nicht weil Cypher Macht über euch hat – können sie keine Signale mehr an das Gehirn weiterleiten. Die Flächen, die wir auf dem ersten Bild schwarz gesehen haben, erscheinen auf dem zweiten Bild besonders hell.“

## ➔ Es gibt aber noch einen Effekt:

Dafür musst du drei Minuten lang deine Augen schließen und am besten noch die Hand vor die Augen halten, damit es sehr dunkel ist. Wenn du dann die Augen ganz kurz öffnest und wieder schließt, siehst du *durch die geschlossenen Augenlider* das Bild, das du zuvor gesehen hast. Je heller die hellen Flächen waren, umso länger siehst du das Bild. Wer es anders als Cypher lieber bunt hat, der kann noch den Effekt des **komplementären Nachbilds** ausprobieren: Schau für 30 Sekunden auf den Punkt im VDini-Schriftzug. Und danach auf den Punkt im Quadrat daneben.



## 🔧 Was passiert?

Dieser Effekt des **positiven Nachbilds** entsteht, weil die Lichtrezeptoren im Auge nicht sofort aufhören, ihre Signale an das Gehirn weiterzuleiten. Sie machen auch dann noch damit weiter, wenn es plötzlich dunkel wird.

Mehr Forscherideen findest du auf [www.meine-forscherwelt.de](http://www.meine-forscherwelt.de) – die Kinder-Website der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“!