

VDI

# Ingenieur forum

## WESTFALEN-RUHR

**Schwerpunkt-Thema:  
Mess- und Regeltechnik**

- Sensoren
- Motorenprüfstand
- Analysentechnik

**Sonderthema:  
Kabeltechnologie**



# ProfiSignal

## perfektioniert Prüfstände



- Verteilte Systeme
- Höchste Messsicherheit
- Prozessabläufe automatisieren
- Messdatenerfassung
- Autarkes Messsystem
- Parametereingabe
- Rezeptureingabe
- Prozessvisualisierung
- Reports, Protokolle
- Datenservice
- Prozessanalyse
- Qualitätssicherung
- Kontinuierliche Prozesse
- Diskontinuierliche Prozesse



### Vier Prüfstände – ein System

“Unterschiedliche Funktionalitäts- und Belastungsprüfungen sowie gleichzeitiges Automatisieren, Visualisieren und begleitende Messdatenauswertung bei vier Prüfständen” – so lautete die Aufgabenstellung der Firma Prüfer.

ProfiSignal konnte diese Aufgaben spielend lösen. Die Softwarestrukturierung in modulare Funktionsblöcke, die nur konfiguriert werden, gestattet es, zielgenau auf Funktionen zuzugreifen, die benötigt werden.

ProfiSignal ermöglicht es, erstmals selbstständig ganzheitliche Abläufe komfortabel und leicht zu generieren – und zwar ohne Programmierkenntnisse. Dabei macht es keinen Unterschied, ob es sich um kleine oder große Aufgabenstellungen handelt. Alle Daten können auf beliebigen PCs im vorhandenen Datennetz oder per Internet ausgewertet werden. Die integrierte ProfiSignal-Hardware – die Top-MESSAGE-Geräte – garantieren den reibungslosen Prozessverlauf.

Kunden macht es Spaß, mit diesem innovativen Produkt zu arbeiten. Überzeugen Sie sich selbst! Mehr Informationen über DELPHIN-Produkte? Rufen Sie uns bitte unter der Nummer +49 (0) 22 07 / 96 45-0 an oder direkt unter [www.delphin.de](http://www.delphin.de).

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

**A**nalysieren, Messen, Regeln – die damit verbundene Automatisierung gehört heute zu den wichtigsten Feldern, in denen die meisten Innovationen für die Zukunft in Deutschland erwartet werden. Der starke Wettbewerb in der Industrie fördert den Einsatz von Mess- und Regeltechnik. In der chemischen Produktion zum Beispiel lassen sich Rohstoffe und Energie einsparen, wenn die Produktion exakt analysiert, Rohstoffe genau dosiert und die Reaktionsbedingungen, zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Druck, Viskosität, etc., genau geregelt werden.

**D**ie wirtschaftliche Lage in der Automatisierungsbranche sieht zurzeit recht gut aus. Für das letzte Jahr ergab sich nach Angaben des Zentralverbands Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) ein Umsatzplus von 9 Prozent. Die Elektrobranche insgesamt, zu der die Automatisierung hinzugerechnet wird, kann auf einen Umsatzzuwachs von 7,5 Prozent auf 177,9 Milliarden Euro zurückblicken. Damit hat das Wachstum mit dem des Weltmarktes wieder gleichgezogen. Dieser wächst derzeit um 6 bis 7 Prozent.

**A**ber nicht nur der Umsatz, auch der Ertrag verbesserte sich im letzten Jahr. Die Umsatzrendite lag 2006 vor Zinsen und Steuern bei 5,5 Prozent. Diese Zahlen gab der Präsident des ZVEI, Friedhelm Loh, anlässlich der Jahrespressekonferenz am 21. Februar in Frankfurt bekannt. Für dieses Jahr erwartet Loh ein Plus von 5 bis 6 Prozent. Seine Prognose basiert auf den Auftragseingängen im letzten Jahr. Die guten Perspektiven für 2007 könnten allerdings noch durch die seit einiger Zeit steigenden und sehr hohen Rohstoffpreise, gerade im Bereich der Metalle und durch den starken Euro beeinträchtigt werden.

**I**n den Bereich der Elektronik und Elektrotechnik fällt neben der Automatisierungstechnik und vielen anderen Branchen auch die Kabeltechnologie. Die analysierten und gemessenen Daten müssen ausgewertet und weiterverarbeitet werden. Dazu werden sie auch heute noch in der



Foto: Helukabel

Regel über Kabel an die entsprechenden Geräte geschickt, obwohl die kabellose Übertragung auch immer attraktiver wird. Hier eröffnen sich durch die Glasfaserkabel neue Möglichkeiten, die Datenflut sicher und präzise zu bewältigen. Über einige Entwicklungen in der Mess- und Regeltechnik, aber auch in der Kabeltechnologie lesen Sie in diesem Ingenieur forum Westfalen-Ruhr.

**E**inen Überblick über das interessante Gebiet der Automatisierung und der Energietechnik können Sie sich auch in Hannover verschaffen. Auf der Industriemesse vom 16. bis 20. April werden die allerneuesten Entwicklungen in Forschung und Technik für das Analysieren, Messen und Regeln zu sehen sein.

Leider können wir nur einige wenige Aspekte dieser interessanten Branche im Ingenieur forum Westfalen-Ruhr beleuchten.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.

Ihre

*Manu K.-S. Janke*

## Technikforum

Spione im Kessel	4
Die Messung von Schmierstoffqualitäten	8
Schneller, effizienter und papierlos	10
Großes Potenzial für die Zukunft	13
Validierung und Qualifizierung nach FDA Standards	16
Zeppelineinsatz in der Umweltforschung	21
Ins rechte Licht gerückt	35
Vom Kupferkabel zur Glasfaser	41
Versicherungen gegen Blackouts	45
Schneller Datentransfer im Automobil	49
Das Max-Maria-von-Weber-Projekt	50

## Industrieforum

Optische Wegsensoren ersetzen mechanische Messsysteme	7
Genau, digital und netzunabhängig messen Sensorik und Aktorik für Kunststoff-Rohrleitungssysteme	12
Alles drin, alles dran	33
Keine Kompromisse	34
Ganzheitliche Lösungen	34
Rotameter oder Massemesser?	34
Keine Kompromisse	36
Herausforderung für einen Ingenieur	37
Präzise Mikrowellenmesstechnik erobert den Weltmarkt	38
Qualitätsüberwachung von Photovoltaik-Dünnschichtzellen	39
Aus Ideen werden Erfolge	40
Datenübertragung im industriellen Umfeld	40

## BV forum

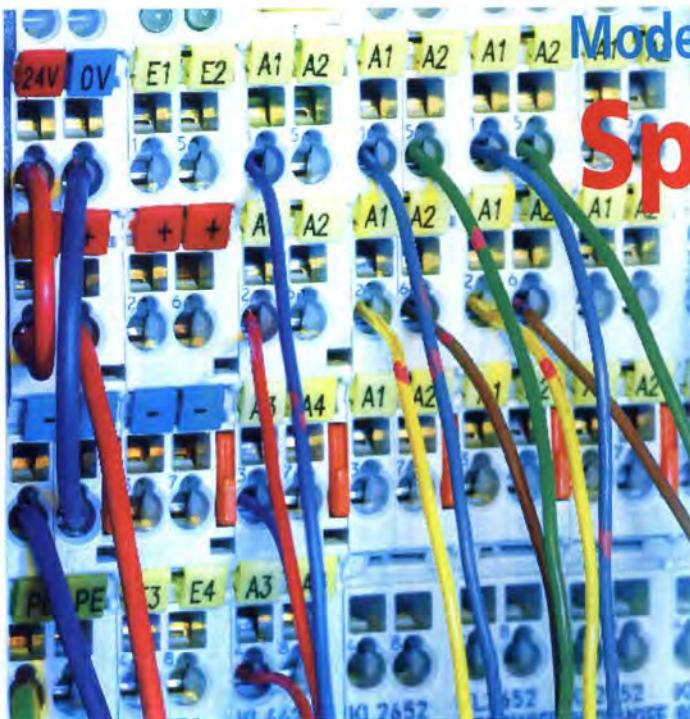
Veranstaltungskalender	I - XIV
Aus den Bezirksvereinen	XV - XVI
Aus den Bezirksvereinen	22-32

## Impressum

51

## Titelbild

BASF AG



# Moderne Messtechnik in der Chemie

## Spione im Kessel

**Bild 1:** Durch raffinierte Messtechnik können chemische Prozesse im Inneren von Reaktoren überwacht werden. Die Temperatur liefert wichtige Informationen über den Reaktionsverlauf.

**Mit Infrarotstrahl, Telefonkabel und viel Mathematik erhalten Bayer-Forscher neue Einblicke in die Reaktionsapparate der chemischen Industrie. Dafür haben sie bewährte Messmethoden geschickt verändert und neu kombiniert. Mithilfe der neuen Techniken können Rohstoffe und Energie eingespart werden. Das reduziert Kosten in der Chemikalienproduktion und entlastet die Umwelt.**

Die Sonne hat das Büro von Dr. Martin Gerlach ordentlich aufgeheizt. Den promovierten Chemiker von Bayer Technology Services lässt die schweißtreibende Raumtemperatur jedoch völlig kalt. Ihn interessieren vielmehr Temperaturen, wie sie in den riesigen Reaktionskesseln und Destillationsapparaturen der chemischen Industrie herrschen. „Bei jeder Synthese wird eine charakteristische Menge Wärme verbraucht oder freigesetzt. Deshalb liefern die Temperaturen vor Ort wertvolle Informationen über den Reaktionsverlauf“, erklärt Gerlach. Sein Team hat ein neuartiges Ther-

mometer entwickelt, mit dem an zahlreichen Punkten im Reaktor zeitgleich gemessen werden kann. Bis-her ist das nur eingeschränkt mög-lich, denn gängige Widerstandsther-ometer und Thermoelemente er-mitteln die Temperatur über elek-trische Effekte und müssen einzeln ver-kabelt werden. Soll an mehreren Stellen im Reaktor gemessen werden, wird aus den erforderlichen Kabeln schnell ein armdicker Strang, und der kann selbst in geräumigen Behältern den Verlauf einer chemi-schen Synthese ganz empfindlich stören.

Der Temperaturfühler des neuen Bayer-Thermometers dagegen kommt ausgesprochen filigran da-her: Er vereint unzählige Messpunk-te in einem nur einen halben Milli-meter dünnen und je nach Bedarf bis zu sechs Meter langen Glasfaserka-bel. Der neue Sensor ist zudem völ-lig frei von elektrischen Strömen und Spannungen: ein weiterer Plus-punkt, denn dadurch ist er unemp-findlich gegenüber elektromagneti-scher Strahlung und kann bedenken-los selbst in explosiven Mischungen eingesetzt werden.

Das Herzstück der neuen Technik ist im Grunde ein Massenartikel: „Wir verwenden Glasfasern aus der Kommunikationstechnik“, berichtet Dr. Wolfgang Borchers von Bayer Technology Services, der die Entwick-lung des Thermometers maßgeblich

vorangetrieben hat. Glasfaserkabel leiten Licht, aber auch nicht sichtba-re Strahlung wie beispielsweise die längerwellige Infrarotstrahlung von einem Ende zum anderen. Damit die Fasern nicht nur zum Telefonieren, sondern auch als Thermometer tau-gen, werden sie nach den Vorgaben der Bayer-Forscher bei der Firma Advanced Optics Solutions (AOS) punktuell mit UV-Licht traktiert. Dadurch entstehen Abschnitte mit besonderen optischen Eigenschaf-ten, die Faser-Bragg-Gitter (Bild 2).

### Eine Faser misst an vielen Stellen gleichzeitig

Schicken die Forscher nun Infrarot-strahlen durch die Glasfaser, wird an jedem Gitter ein Teil der eingestrahl-ten Wellenlängen gespiegelt wie Licht an einer Fensterscheibe, wäh-rend die übrigen Wellenlängen ungehindert passieren können. Wenn es kälter oder wärmer wird, verän-dern sich die Maschengrößen des Gitters – die Atome rücken enger zusammen oder weiter auseinander. Das verändert die Wellenlängen der reflektierten Strahlen, die so ein Maß für die Atomabstände in den man-pulierten Faserabschnitten werden. Gemessen werden die reflektierten Wellenlängen mit einem Infrarot-Spektrometer, das heute fester Be-

standteil vieler Produktionsanlagen ist. Mit solchen Spektrometern be-stimmt man in der Regel Stoffkon-zentrationen, die ebenfalls Infor-mationen über den Fortgang chemi-scher Reaktionen liefern. „Eine Auf-rüstung der Geräte mit den tem-peraturführenden Glasfasern ist überhaupt kein Problem“, betont Borchers. Das neue Thermometer hat sich in Pilotanlagen längst be-währt, und seit dem Spätsommer 2006 stellt es seine „Spionagefähig-keiten“ in zwei industriellen Produc-tionsanlagen unter Beweis.

### Mini-Reaktor optimiert die Produktion

Chemische Prozesse auszukun-dschaften ist auch das Steckenpferd von Dr. Ricarda Leiberich von Bayer Technology Services. Die promovier-te Chemikerin hat mit ihrem Team eine teekesselgröße Messzelle entwi-ckelt, in der industrielle Synthesen im Miniaturmaßstab ablaufen (Bild 3/ 4). Mithilfe der neuen Messtechnik kann sie Geheimnisse um Reak-tionen lüften, die schneller sind, als ein Wimpernschlag dauert. Solche Reak-tionen spielen unter anderem bei der Produktion zahlreicher Kun-ststoffe eine zentrale Rolle. Die Mes-sergebnisse zeigen, mit welchem Reaktordesign und unter welchen Betriebsbedingungen Synthesen optimal verlaufen, die flotten Reak-tionen nicht ins Stocken geraten und sich möglichst keine unerwünschten Nebenprodukte bilden. Dank der Er-kenntnisse aus dem Leiberichschen Labor hat der Bayer-Konzern beim Betrieb bestehender und beim Bau neuer Anlagen bereits Kosten in Millionenhöhe gespart. Grund genug, das Forscherteam im Früh-jahr 2006 mit der Otto-Bayer-Medaille auszuzeichnen.

Lange galt es als unmöglich, die millisekundenschnellen Molekül-vereinigungen zu beobachten. Die Probleme begannen schon beim Mi-

# Kompetenz in Membranen

helsacomp ist Ihr Partner für technische Gummiartikel.  
Wir entwickeln und fertigen Ihren Anforderungen entsprechend Elastomermembranen, Dichtungen und gummierte Gewebe.

Rufen Sie uns doch an. Wir beraten Sie gern!



[www.helsacomp.de](http://www.helsacomp.de)  
helsacomp@de.helsa.com  
++49 9254 80 480

**helsacomp®**

## Zielorientiert in Technik und Know-how

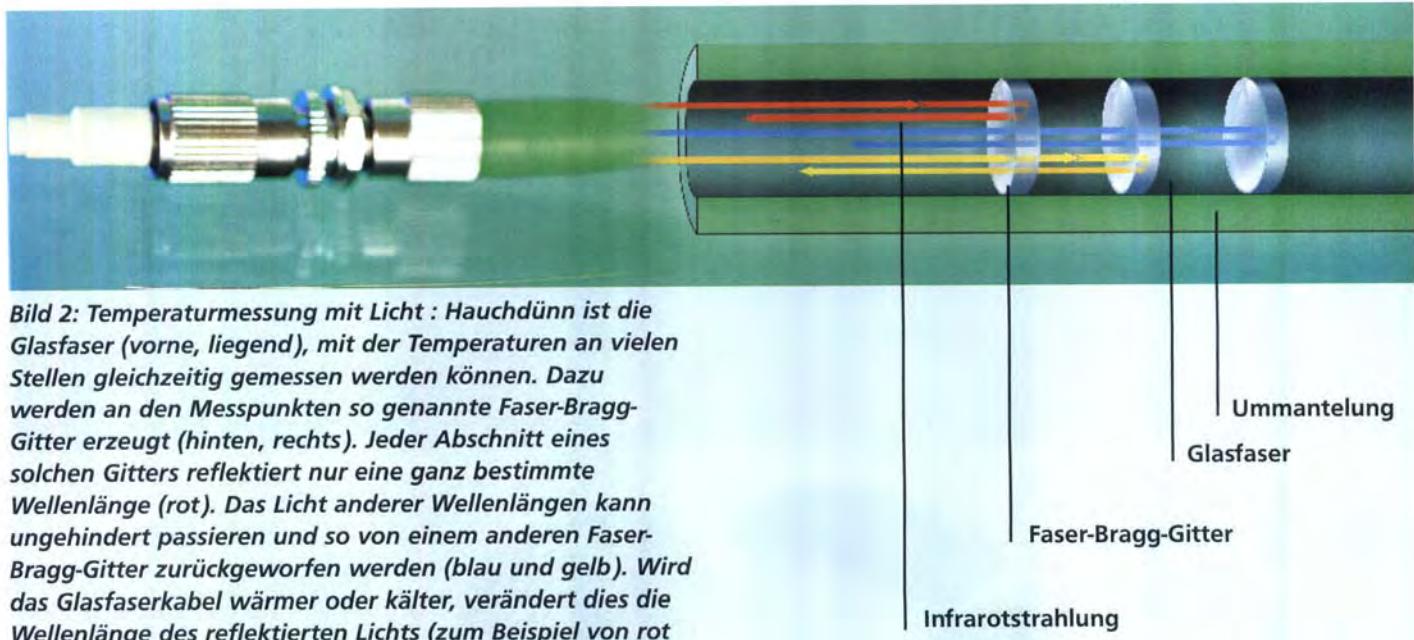
### Die neuen Absperrklappen Typ 567 und 568.

Entdecken Sie neuartige Ideen im kleinsten Detail. Und jedes Detail berücksichtigt und erfüllt Ihre Anforderungen und Bedürfnisse – aus sicherheitstechnischer wie aus wirtschaftlicher Perspektive.

**+GF+**

Georg Fischer GmbH  
Daimlerstraße 6, 73095 Albershausen  
Telefon 07161 / 302-0, Fax 07161 / 302-259  
[info.de.ps@georgfischer.com](mailto:info.de.ps@georgfischer.com)  
[www.rls.georgfischer.de](http://www.rls.georgfischer.de)





**Bild 2: Temperaturmessung mit Licht :** Hauchdünn ist die Glasfaser (vorne, liegend), mit der Temperaturen an vielen Stellen gleichzeitig gemessen werden können. Dazu werden an den Messpunkten so genannte Faser-Bragg-Gitter erzeugt (hinten, rechts). Jeder Abschnitt eines solchen Gitters reflektiert nur eine ganz bestimmte Wellenlänge (rot). Das Licht anderer Wellenlängen kann ungehindert passieren und so von einem anderen Faser-Bragg-Gitter zurückgeworfen werden (blau und gelb). Wird das Glasfaserkabel wärmer oder kälter, verändert dies die Wellenlänge des reflektierten Lichts (zum Beispiel von rot nach dunkelrot). Im Glasfaserthermometer verwenden die Bayer-Forscher Infrarot-Wärmestrahlung.

schen der Ausgangssubstanzen, berichtet Leiberich: „Wenn Sie die Stoffe langsamer mischen, als diese miteinander reagieren, haben Sie keine Chance, etwas Verwertbares zu messen.“ Die Bayer-Forscher haben deshalb eine Düse entwickelt, die alle Substanzen innerhalb von Mikrosekunden mixt. Und weil auch die Analysetechniken in den vergangenen Jahren deutlich an Schnelligkeit gewonnen haben, können sich die Wissenschaftler heute ein sehr detailliertes Bild vom Reaktionsgeschehen verschaffen.

### Per Video-Mikroskop wird auf die Chemie fokussiert

Dazu durchleuchten sie die Reaktionslösung mehrmals pro Sekunde mit Infrarotstrahlen verschiedener Wellenlängen, die von Ausgangsstoffen, Produkten und unerwünschten Nebenprodukten absorbiert werden. Die Änderungen im Wellenlängenspektrum zeigen dann, in welchen Mengen die Substanzen zum Messzeitpunkt bei der Reaktion noch mitmischen. Die Wissenschaftler verwenden dazu ein Reflexionsinfrarotspektrometer, das auch in trüben Mischungen zuverlässig misst. In einem weiteren Durchgang filmen die Forscher den Prozess durch ein Mikroskop. Der Grund: Häufig stecken die Ausgangssub-

stanzen in unterschiedlichen Phasen, beispielsweise in zwei Flüssigkeiten, die sich nicht mischen lassen, sondern tropfenförmig umeinander wabern wie Speiseöl in Nudelwasser. Die chemische Reaktion findet dann vor allem an den Oberflächen der Tropfen statt. Dabei gilt: Je kleiner die Tropfen, desto größer die Oberfläche und umso schneller die Reaktion. Die Forscher können nun auf ihren Filmen beispielsweise sehen, wie die Tropfen nach und nach zu einer großen Pfütze verschmelzen und so die Synthese ausbremsen.

Um die zahlreichen Informationen aus den Laborversuchen in konkrete Ratschläge für Prozessentwickler zu verwandeln, bedarf es noch einiger Tüftelei: „Wir entwickeln komplexe mathematische Modelle, mit denen wir unsere Messergebnisse auf die Bedingungen in den Industrie-Reaktoren hochrechnen“, erklärt Leiberich. Dass diese Rechnungen aufgehen, ist längst kein Geheimnis mehr, und die nächste Anlage, die davon profitieren soll, befindet sich bereits im Bau.

Das Geoforschungszentrum Potsdam erklärt Hintergründe zum Faser-Bragg-Gitter.

[www.gfz-potsdam.de/pb5/pb51/html/conny1.htm](http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb51/html/conny1.htm)

Dieser Beitrag wurde mit freundlicher Genehmigung der Bayer AG aus „research“ Bayer-Forschungsmagazin, Ausgabe 18, übernommen.



**Bild 3 und 4:** Dr. Ricarda Leiberich (o.) und Peter Lobert (u.) analysieren Reaktionsverläufe in einer eigens konstruierten Messzelle mit Infrarotlicht, Video-Mikroskopie und viel Mathematik.

## Berührungslose Sensorsysteme

# Optische Wegsensoren ersetzen mechanische Messsysteme



**OPTIPACT-Sensoren ermöglichen eine berührungslose Längen- und Geschwindigkeitsmessung**

Mit dem berührungslosen Sensorsystem OPTIPACT bietet INTACTON Kunden und Anwendern eine Alternative zu berührenden Messsystemen. Die Anschaffungskosten für

das verschleißfreie System sind mit denen herkömmlicher Messradlösungen vergleichbar. Neue Anwendungsmöglichkeiten, zum Beispiel in fahrerlosen Transportsystemen, ergeben sich dadurch, dass das System dank zeitgleicher Erfassung zweier orthogonaler Messachsen auch zweidimensionale Messungen erlaubt. Dadurch können beliebige Bewegungsrichtungen erfasst werden, und der sonst übliche Aufwand für Justage und Kalibrierung entfällt. Durch das Messprinzip, das auf der optischen Korrelationsmesstechnik basiert, wird kein externes Referenzmuster

benötigt, sondern direkt auf rauen beziehungsweise strukturierten Oberflächen gemessen. Im Einsatz treten keine durch Schlupf oder Abtastungen bedingten Messfehler auf. Das untersuchte Material wird nicht beschädigt. Das Sensorsystem sorgt so für einen reibungslosen Betrieb bei verbesserter Verfügbarkeit. Die Systeme bestehen aus einer LED-Beleuchtungseinheit, einer Flächenkamera, einer Sende- und Empfangsoptik sowie einer Auswerteelektronik. Das System gibt bei Bewegungsdetektion ein Schaltignal aus und erkennt eigenständig Richtung sowie Anfang beziehungsweise Ende des bewegten Objekts. Die Messunsicherheit des Systems ist kleiner als 1 Prozent. Die Sensoren sind für einen Geschwindigkeitsbereich bis  $\pm 4$  m/s konzipiert und erreichen je nach Ausführung eine Auflösung

bis 15  $\mu$ m. Sie sind mit einem IP65-Aluminiumgehäuse ausgestattet und eignen sich für Betriebstemperaturen zwischen -15 und +55 °C. Durch Verwendung einer standardisierten Inkrementalschnittstelle lassen sich Messradlösungen einfach gegen OPTIPACT austauschen, ohne dass Änderungen an der Steuerung erforderlich sind.

Die 2004 gegründete INTACTON GmbH gehört zur FRABA-Gruppe, deren Tochterunternehmen Sensorsysteme für verschiedene Märkte in der Industrieautomation anbieten. Das Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Sensorsysteme für die optische Längen- und Geschwindigkeitsmesstechnik.

*Autor: Dr. Ingo Mönch, INTACTON GmbH, Köln, Tel. 0221 / 962 13-0, info@intacton.de, www.intacton.de*

## Druckmesstechnik

### Genau, digital und netzunabhängig messen

Unter dem Namen Castello hat jetzt die Keller AG für Druckmesstechnik ein flexibles, modulares System zur exakten, netzunabhängigen Messung von Füllmengen in Tanks vor-

gestellt. Castello bringt das nicht ganz leicht zu handhabende Messverfahren durch Druckmessung am Tankboden in eine äußerst anwendfreundliche Form.

Per Knopfdruck führt ein Mikroprozessor alle erforderlichen Berechnungen aus und zeigt am Display die Menge der im Tank gelagerten Flüssigkeit an. Die gut lesbare, 5-stellige LED-Anzeige lässt sich entsprechend der Anwendung auf unterschiedliche Maßeinheiten (Liter, Gallonen usw.) einstellen. Mit einer einfach strukturierten Software und einem PC kann das Gerät konfiguriert werden, damit die druckbestimmende Füllhöhe in die entsprechende Füllmenge umgerechnet werden kann. Nach Wahl der Tankform werden die Tankdimensionen und das spezifische Gewicht der Flüssigkeit einge-

geben. Das Programm deckt die gebräuchlichsten Tankformen ab. Andere Tankformen können im Werk ins Programm aufgenommen werden.

Die durchgängige Verwendung von Absolutdrucksensoren in diesem Tankmesssystem vermeidet von vorn herein den Aufwand mit kapillar belüfteten Kabeln und die damit verbundenen Probleme. Der barometrische Luftdrucksensor mit Messbereich 0,8...1,3 bar abs ist in die Box eingebaut. Die Sensoren, die am Boden des Tankes den Druck erfassen, sind kalibriert von 0,8...1,8 bar abs. für Tankhöhen bis 5 m, respektive 0,8...2,3 bar abs für Höhen bis 10 m. Die vom  $\mu$ P berechnete Druckdifferenz ist der relative hydrostatische Druck.

Die Gesamtgenauigkeit des Systems von 2 mbar ist mit einem rechnerischen Abgleich- und Kompensations-Verfahren für die Drucksensoren erreichbar. Die Koeffizienten dazu sind in einem Eeprom in den Sensoren ge-



speichert. Bei jeder Messung liest der  $\mu$ P die Koeffizienten aus den Eeproms und errechnet damit die Druckwerte. Box und Sensor können somit beliebig ausgetauscht werden. Die Versorgung des Systems sichert eine 9 V-Blockbatterie für minde-

tens 6.000 Messungen mit 5 Sekunden dauernder Anzeige. Das System ist IP65 wasserdicht. *Informationen: KELLER Ges. für Druckmesstechnik mbH, Jestetten, Tel. 07745/9214-0, Fax: 07745/9214-50, www.keller-druck.com*

Motorenöle werden heute speziell für einen Motorentyp entwickelt oder sie werden mit besonderen Eigenschaften ausgestattet. Die Prüfung, ob sie die geforderten Eigenschaften auch erfüllen, erfolgt in speziell für diese Tests ausgestatteten Prüfständen, die auch kritische Betriebszustände reproduzierbar simulieren können.

Die Forderung nach immer leistungsstärkeren Motoren mit geringerem Bauvolumen bei gleichzeitiger Senkung der Abgasemission und Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs hat in den letzten Jahren in der Automobilindustrie zu einer immensen Vielfalt an Motorkonstruktionen geführt. Um die genannten Ziele zu erreichen, bedienen sich die Automobilhersteller unterschiedlichster Technologien. Die Spannbreite reicht dabei von innovativen Verbrennungskonzepten bis zur Verwendung von speziellen Bauteilen zur Ventilsteuerung. Es ist nachvollziehbar, dass in den seltensten Fällen alle diese Aggregate mit universellen Motorenölen versorgt werden können, wie sie in der Vergangenheit noch mit vertretbarem Aufwand zu realisieren waren. Im Extremfall kann dies soweit führen, dass sich die For-

## Motorenprüfstand

# Die Messung von Schmierstoffqualitäten



**Bild 1:** Blick in die zentrale Messwarte

schungs- und Entwicklungsabteilungen der Mineralöl- und Additivindustrie mit der Aufgabe konfrontiert sehen, ein Produkt zur Versorgung eines bestimmten Motorentyps eines bestimmten Automobilherstellers bereitzustellen. Aus Marketingsicht besteht darüber hinaus häufig die Notwendigkeit, die Anforderungen einer zusätzlichen

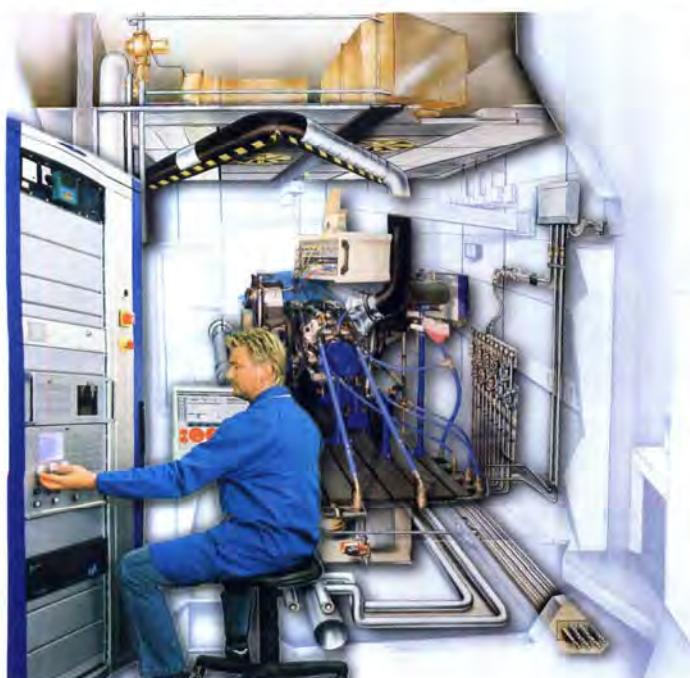
definierten Modellpalette dieses Herstellers mit zu berücksichtigen oder die Eigenschaften des Motorenöls auch noch bei verlängerten Ölwechselfristen zu garantieren. Bereits in dieser Entwicklungsphase, spätestens aber bei der für die Freigabe verpflichtenden Vorstellung der neu entwickelten Produkte, stellt sich die Frage der Nachweisführung. Die Ergebnisse chemisch-physikalischer Analysen sind nur von eingeschränkter Aussagekraft, die Untersuchung im Vollfahrzeug in so genannten Feldversuchen ist sehr zeitintensiv und führt nur bei erheblichem Aufwand zu wiederholbaren Ergebnissen.

### **Betriebsbedingungen reproduzierbar simulieren**

Die Lösung ist die Durchführung von motorischen Testverfahren. In speziell dafür ausgestatteten Prüflaboren (Bild 1) können kritische Betriebsbedingungen reproduzierbar simuliert werden. Die entsprechenden Prüfverfahren werden gemeinsam von der Automobilindustrie, der Mineralöl- beziehungs-

weise Additivindustrie und unabhängigen Prüfinstituten wie dem I.S.P. Institut für Kraft- und Schmierstoffprüfung in Salzbergen entwickelt. Auf dem Prüfstand (Bild 2) werden Serienmotoren eingesetzt. Sie stellen zusammen mit der definierten Kraftstoffqualität und den Betriebsbedingungen selbst die festen Größen bei der Testdurchführung dar. Die Messergebnisse wie Verschleiß oder Ablagerungen an Motorerbauteilen können somit unter Berücksichtigung der Messunsicherheit direkt auf die Schmierstoffqualität zurückgeführt werden. Dies setzt allerdings eine möglichst genaue Einhaltung der vorgegebenen Betriebsbedingungen voraus. Zu diesem Zweck werden in modernen Motorprüfständen prinzipiell zwei Systeme eingesetzt (Bild 3).

Das konventionelle DDC System dient der Regelung der zur Prüfzelle gehörenden Ver- und Entsorgungssysteme wie Kühl- und Kaltwasser, Luft, Kraftstoff und Abgas. Der Motor findet also in unterschiedlichen Betriebspunkten immer gleiche Umgebungsbedingungen vor. Zur Regelung des Prüflaufes selbst und der Erfassung der dabei anfallenden Betriebsdaten werden eigene Sys-



**Bild 2:** Aufbau einer Prüfzelle

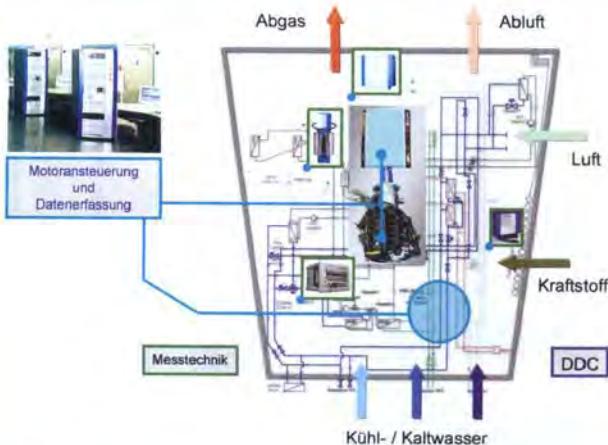


Bild 3: Infrastruktur einer Prüfzelle

me eingesetzt, die bereits hinsichtlich ihrer Schnittstellen zur Motor- und Bremsenansteuerung einerseits und den unterschiedlichen Messgeräten andererseits optimiert sind. Zur Erstellung der Prüfläufe stehen spezielle Programmierwerkzeuge zur Verfügung. Der Trend bei diesen Ablaufprogrammen geht seit einigen Jahren weg von statischen Verfahren mit langen Phasen gleicher Drehzahl und Last hin zu komplexen Drehzahl- und Lastkollektiven. Bild 4 zeigt einen Auszug aus einem Standardprüf-

verfahren zur Erprobung von Schmierstoffen und Motorenbauteilen mit einer Gesamtdauer von bis zu 1.000 Stunden. Prüfverfahren der

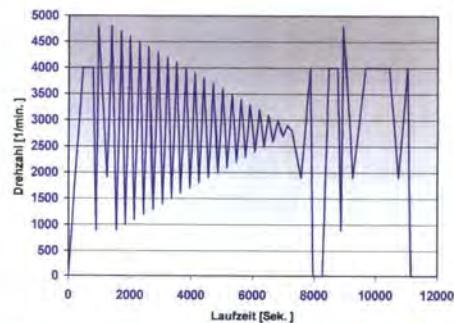


Bild 4: Drehzahlprofil eines Prüfprogramms

neuesten Generation erfordern bereits eine Kopplung der beiden genannten Systeme, um beispielsweise

durch eine Rückmeldung von Betriebszuständen an die infrastrukturellen Komponenten der Prüfzelle besondere Betriebszustände simulieren zu können.

### Nocken-Profilmessung mit Radionuklid-Messtechnik

In gleichem Maße wie Motoren, Schmierstoffe und Prüfverfahren stetig weiterentwickelt werden, steigen auch die Anforderungen an die Messtechnik selbst. Wo sich beispielsweise noch vor einigen Jahren die Vermessung einer Nockenwelle auf die Ermittlung des Abstandes zwischen Basis und Nockenspitze vor und nach Test beschränkte, betrachtet man die Verschleißmechanismen heute deutlich differenzierter. Stand der Technik ist die Profilmessung der Nocken mit einer 3-Koordinaten-Messmaschine,

die Messgenauigkeiten bis zu 0,1 Millimeter ermöglicht. Nach wie vor nur in wenigen Prüfinstituten weltweit verfügbar ist die so genannte Radionuklid-Messtechnik, die Messgenauigkeiten von bis zu 1 Nanometer ermöglicht (Bild 5). Die zu

untersuchenden Bauteile werden vor Testbeginn in exakt definierten Bereichen radioaktiv bestrahlt. Während der Testdurchführung sind nun im laufenden Betrieb online durch die Messung der radioaktiven Verschleißpartikel im Öl direkte Rückschlüsse auf den Verschleißzustand der Bauteile zu ziehen. Durch Verwendung unterschiedlicher Radionuklide können beispielsweise die Nockenwelle und der dazugehörige Stöbel unabhängig voneinander beurteilt werden. Für den Entwickler von Schmierstoffen wie den Motorenkonstrukteur können dabei wertvolle Infor-

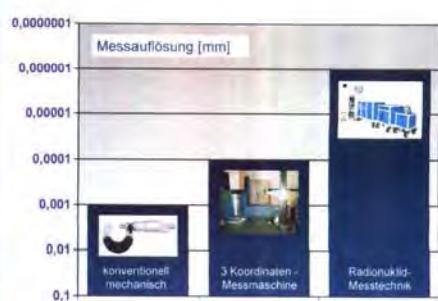


Bild 5: Messtechnik zur Verschleißmessung

mationen gewonnen werden, wie sich das Gesamtsystem Motor und Schmierstoff bei unterschiedlichsten Betriebszuständen verhält.

Autor: Dipl.-Ing. Thomas Groß, I.S.P., Institut für Kraft- und Schmierstoffprüfung, Salzbergen, Tel. 05976/9475-0, Fax: 05976/9475-98

## Ready for your signal

Das Messen, Überwachen und Analysieren von Drehzahlen ist unser Kerngeschäft. Für diesen Einsatzbereich bieten wir Ihnen die weltweit grösste Auswahl an Sensoren und Systemen. JAQUET steht für industriegerechte, zertifizierte Qualitätslösungen, auf die man sich verlassen kann. Unser geballtes Know-how für automotiv und industrielle Anwendungen, Dieselmotoren, hydraulische Maschinen, Eisenbahn-Applikationen, Turbinen und Turbolader garantiert Ihnen optimale Ergebnisse mit hoher Kosteneffizienz – ob Einzelstück oder Millionenauflage. Und was können wir für Sie tun? Wir freuen uns auf Ihr Signal!



IN CHARGE OF SPEED

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

**JAQUET**  
TECHNOLOGY GROUP



## Prüf- und Analysentechnik

# Schneller, effizienter und papierlos

Die unterschiedlichen Daten, die in Laboruntersuchungen in der Forschung, für die Qualitätssicherung oder bei der Produktionsüberwachung gewonnen werden, müssen ihren verschiedenen Auftraggebern zügig zur Verfügung gestellt werden. Ein Automationsverbund, wie er bei der BASF AG in Ludwigshafen aufgebaut wurde, trägt dazu bei, Arbeitsschritte zu standardisieren, Abläufe zu automatisieren und Papier einzusparen.

Wenn Labordaten in Papierform archiviert werden, können vorgeschriebene Aufbewahrungsfristen schnell dafür sorgen, dass der Platz knapp wird. Um diese Papierberge abzubauen, wurde ein Großteil der computergestützten Messgeräte im Kompetenzzentrum Analytik der BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen mit Hilfe einer maßgeschneiderten IT-Lösung miteinander vernetzt. „Unsere Zielsetzung war es, die Abläufe weitgehend zu automatisieren, möglichst papierlos zu arbeiten und insgesamt effizienter zu werden“, erinnert sich Dr. Heinz

Speck, Teamleiter Analytic Services and Lab Solutions bei der BASF IT Services in Ludwigshafen, an den Ausgangspunkt des Projekts „Automationsverbund Analytik“.

Im Kompetenzzentrum Analytik der BASF, einer der weltweit größten Einrichtungen ihrer Art, untersuchen rund 350 Mitarbeiter mit circa 1.000 computergestützten Messgeräten Laborproben aller Art und liefern dadurch wichtige Informationen für Forschung, Entwicklung und Produktion. Außerdem prüfen sie Produkte, geben sie – beispielsweise für den Einsatz im Pharma- oder Lebensmittelbereich – frei und tragen so zur Qualitätssicherung bei. Auf diese Weise erzeugt das Kompetenzzentrum Analytik jedes Jahr Analyseberichte und andere Dokumente, die einem Papierstapel von über einer Million DIN A4-Seiten entsprechen.

Zwar arbeiten die Messgeräte, die im Kompetenzzentrum Analytik zum

Einsatz kommen, bereits heute zu einem großen Teil computergestützt, doch variiert die standardmäßig in diesen Systemen zur Steuerung eingesetzte Elektronik sehr stark. Das Gleiche gilt für die Spezialsoftware, die zur Durchführung der Messvorgänge eingesetzt wird. Die BASF IT Services hat deshalb gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum Analytik eine spezielle IT-Lösung entwickelt, mit deren Hilfe die individuell EDV-gestützten Systeme zu einem papierlosen Automationsverbund vernetzt und die Arbeitsschritte standardisiert werden können.

### Grundbaustein: ein Labor-Informations-Management-System

Die neue Lösung setzt auf dem BASF-eigenen Labor-Informations-Ma-

nagement-System (LIMS) auf. Dieses System ist bereits seit längerer Zeit im Einsatz und bildet das Herzstück des Konzepts. Hier werden sämtliche Analysenaufträge verwaltet – von der Auftragserfassung der Proben bis zur automatischen Berichterstattung am Ende.

Um das LIMS herum gruppieren sich eine Reihe weiterer Systeme. Dazu zählen zum Beispiel „Analytik Online“, ein webbasiertes System, über das Kunden Analyseaufträge erteilen, deren Status verfolgen und die Ergebnisse abrufen können. Als weiteres wichtiges Element der Gesamtlösung stellen die standardisierten, methodenspezifischen Automationsysteme für Spektroskopie, Chromatographie, Elementanalytik und Titration die Verbindung zwischen dem LIMS und den einzelnen Messgeräten her. Sie koordinieren den Datenaustausch, erfassen Messdaten und unterstützen die Auswertung.

So wertet etwa ein Chromatographie-Datensystem die Messergebnisse der rund 300 Chromatographen aus, die im Chromatographielabor der BASF rund um die Uhr automatisch mit Proben beschickt werden. Die Auswertungen gehen dann online ins LIMS und von dort weiter zu anderen Systemen wie zum Beispiel dem Qualitätszertifikatssystem, das den BASF-Kunden ein Analysezertifikat zur Verfügung stellt. „Das Ganze muss manchmal sehr schnell gehen“, sagt Speck.

### IChemE Awards 2006

#### Auszeichnung für Automationsverbund Analytik

Die BASF IT Services ist mit einem von insgesamt zwölf „IChemE Awards 2006“ ausgezeichnet worden. Die Auszeichnungen wird seit 1994 jährlich einmal von der Institution of Chemical Engineers (IChemE), dem britischen Verband der Chemie- und Prozessingenieure, in London verliehen. Mit seinen „IChemE Awards“ zielt der Verband auf die Auszeichnung von Innovation und Exzellenz. Der IT-Dienstleister erhielt den „The AspenTech Award for Innovation in IT“ für den so genannten „Automationsverbund Analytik“, eine IT-Lösung, die analytische Messgeräte, die mit individuell EDV-gestützten Systemen arbeiten, zu einem Verbund vernetzt und die Arbeitsschritte standardisiert.

# MTS Sensors



Rund 1.000 Messgeräte sind im Kompetenzzentrum Analytik der BASF AG in Ludwigshafen im Einsatz, um Laborproben aller Art zu untersuchen.

Denn oft können die LKWs mit den bestellten Produkten erst dann zum Kunden starten, wenn diese geprüft worden sind und ein entsprechendes Zertifikat vorliegt.

Mit der neuen Lösung sind das LIMS, die Labor-Datensysteme und die Messgeräte nun über eine mehrstufige Architektur von der Geräte-, über die Labor- und Abteilungs- bis hin zur Unternehmensebene mit einander verbunden. Der gesamte Automationsverbund ist validiert und wird bei Arbeiten nach GLP (Good Laboratory Practice), GMP (Good Manufacturing Practice) und ISO 17025 / ISO 9001 eingesetzt.

## Einheitliche Schnittstellen

Mit dem Verbundsystem können die Daten an den einzelnen Messstationen heute über einheitliche Schnittstellen erfasst sowie direkt ausgewertet und bewertet werden.

Hat beispielsweise ein Produktionsbetrieb eine Charge eines Vitamins hergestellt, so wird diese zunächst in SAP erfasst. Ist für dieses Produkt ein Freigabeentscheid erforderlich, wird eine Probe an die Analytik geschickt. Zu der dazu gehörigen Materialnummer sind im LIMS Prüfpläne mit allgemeinen, länder- oder kunden-spezifischen Spezifikationen hinterlegt.

Bei Eingang der Probe im Labor wird dann der geeignete Prüfplan ausgewählt: Muss zum Beispiel eine Vitaminprobe in der Chromatographie und in der Spektroskopie untersucht

werden, dann wird sie entsprechend geteilt. Kommen die Proben dort an, so liegen die Messaufträge vom LIMS bereits vor. Die angeforderten Prüfmerkmale werden nun getestet, und es wird ein Ergebnis erzeugt. Entsprechen die Ergebnisse den Anforderungen, so wird die Freigabe für das Vitamin erteilt. „So werden die Daten effizient genutzt, archiviert und ohne Aufwand an die richtige Stelle im Unternehmen weitergeleitet“, erläutert Speck.

Die BASF-Forscher und die Auftraggeber in den Produktionsbetrieben erhalten die für sie relevanten Analyseergebnisse nun schnell und direkt auf elektronischem Weg. Produktionsinformationen werden automatisch in der Standardsoftware SAP/QM (Quality Management) bereit gestellt und Kunden können Analysezertifikate über WorldAccount – die E-Commerce-Plattform des Unternehmens – abrufen. Dadurch spart die BASF einen großen Teil des riesigen Papierstapels ein, der bisher jedes Jahr angefallen ist.

„Dank der elektronischen Verarbeitung der Analyseergebnisse müssen wir die zahllosen Einzelinformationen heute nicht mehr mühsam zusammenführen und auch die Zahl der möglichen Fehlerquellen hat sich deutlich verringert“, sagt Prof. Dr. Klaus-Peter Jäckel, Leiter des Kompetenzzentrums Analytik bei der BASF. Außerdem sei man nun in der Lage, den Kunden die Analyseergebnisse wesentlich schneller und kostengünstiger zu liefern.

Ebenso können nun elektronische Unterschriften zur Akzeptanz und

## Magnetostriktive Sensorik



## Technologie die überzeugt!

- **Temposonics® Positionssensoren**
- **Level Plus® Füllstandssensoren**



Freigabe der Daten die früheren manuellen Unterschriften auf Papier ersetzen. Das Ausdrucken, Sortieren, handschriftliche Unterschreiben, Sammeln und Einscannen der Papierunterlagen entfällt. Dabei hat die BASF IT Services sichergestellt, dass die bei der Online-Erfassung an den Messgeräten gewonnenen Daten der amerikanischen Verordnung § 21 CFR Part 11 und damit dem international anerkannten Standard zur Zuverlässigkeit elektronischer Daten entsprechen.

### Dokumentation und Archivierung als Ergänzung

Ergänzt wird der Automationsverbund durch ein Dokumentenmanagement- und Archivierungssystem

auf Basis der Software Documentum, in dem die Rohdaten und Aufzeichnungen verwaltet und entsprechend der jeweiligen Anforderungen archiviert werden.

So werden beispielsweise Aufzeichnungen zur Analytik von Produkten aus dem Pharmabereich im Rahmen der Good Manufacturing Practise (GMP) mindestens zehn Jahre aufbewahrt.

Das Dokumentenmanagementsystem übernimmt zudem die Verwaltung und Lenkung aller Anweisungen, die im Automationsverbund benötigt werden. Anweisungen sind unter anderem Analysenvorschriften, Arbeitsanweisungen und Ausführungsvorschriften, die qualitätsichernde Maßnahmen beschreiben.

„Es ist insbesondere der hohe Grad an Integration, der unsere Lösung auszeichnet und im Moment wohl

einzigartig auf ihrem Gebiet macht“, so Speck.

Der BASF IT Services wurde nicht zuletzt deshalb für die Entwicklung des „Automationsverbundes Analytik“ in diesem Jahr von der „Institution of Chemical Engineers“ (IChemE), dem britischen Verband der Chemie- und Prozessingenieure, einer von weltweit insgesamt zwölf „IChemE Awards 2006“ verliehen. „Wir freuen uns sehr über die Auszeichnung“, sagte Wolfgang Erny, Geschäftsführer der BASF IT Services, anlässlich der Preisverleihung. „Prozesse effizienter zu gestalten, dabei neue Wege zu gehen und ausgefallene Ideen zu verfolgen, kurz gesagt innovative IT-Lösungen zu entwickeln, das ist unser Geschäft“.

Die für den Mutterkonzern entwickelte Lösung ist nicht auf BASF beschränkt, sondern kann auch in je-

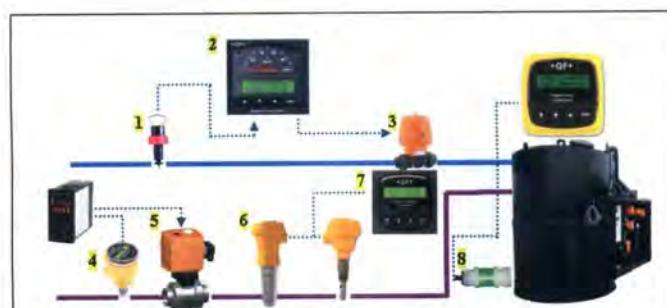
dem anderen analytischen Auftragslabor eingesetzt werden. Allerdings, darauf legt der Projektleiter Wert, handelt es sich bei dem papierlosen Automationsverbund nicht um ein Produkt von der Stange, eher um verschiedene Module, die je nach konkreter Situation zu einer maßgeschneiderten Lösung zusammengesetzt werden. „Und dabei können wir natürlich unsere Erfahrungen aus dem Projekt bei der BASF mit einbringen“, sagt Speck. An der Automatisierung der Abläufe führe auch in der Analytik kein Weg vorbei, „denn wir können in Zukunft unsere hoch qualifizierten Mitarbeiter nicht einen Großteil der Zeit mit Routinearbeiten beschäftigen“.

*Autor: Dr. Heinz Speck, BASF IT Services, Ludwigshafen, heinz.speck@baf-it-services.com, www.baf-it-services.com*

## Messen und Regeln

### Sensorik und Aktorik für Kunststoff-Rohrleitungssysteme

Der Kunststoff-Rohrleitungsbau gewinnt jedes Jahr mehr an Bedeutung, denn diese Rohrleitungen haben bei Verarbeitung, Verlegung und speziell in der Prozess-Industrie mit aggressiven Medien viele Vorteile. In der Mess- und Regeltechnik für Kunststoff-Rohrleitungssysteme gibt es eine umfangreiche Auswahl von Sensorik und Aktorik in den Materialien PVC-U, PVC-C, ABS, PP-h und PVDF. Mit Hilfe der Graphik soll hier ein Überblick über Möglichkeiten und Umfang der einzusetzenden Automatisierung gegeben werden. Der Schaufelrad-Sensor (1) ist ein kompakter Durchfluss-Sensor, der ohne Hilfsenergie ein dem Durchfluss proportionales Frequenz- und Spannungssignal erzeugt. Unterschiedliche Werkstoffe erlauben den Einsatz in einer Vielzahl von Medien. Der Abfüll-Controller (2) wurde speziell für einfache Chargenabfüllsysteme entwickelt. Die Strom- und Relaisausgänge können den Anwendungen entsprechend konfiguriert werden. Die Relaisausgänge informieren im Betrieb über Abfüllstatus



oder regeln Überlaufkompensation. Der Controller ist mit Durchflusssensoren mit Frequenzausgang einzusetzen.

Die besten Regeleigenschaften bei Ventilen bietet das pneumatische Membranventil (3) und ist damit eine optimale Lösung zur Steuerung und Regelung von aggressiven Medien. Je nach Einbausituation stehen verschiedene Versionen zur Verfügung.

Elektromagnetische Durchfluss-Sensoren (4) kommen ohne bewegte Teile aus und sind damit hervorragend für alle Medien geeignet, die Festkörperteilchen enthalten, wel-

che die Messwerterfassung durch Schaufelräder unmöglich machen. Mittels Installationsfittings und Anschweiß-Stutzen erfolgt die Ein-tauchtiefe des Sensors automatisch. Diese einfach zu installierenden Sensoren sind für präzise Durchflussmessungen über einen großen dynamischen Bereich für verschiedene Rohrgrößen konzipiert. Beim MID stehen ein Frequenz- und Digital-Signal oder ein Analogsignal zur Verfügung. Der elektrische Kugelhahn (5) besteht komplett aus Kunststoff. Dies hat den Vorteil, dass bei diffundierenden Medien der Werkstoff nicht angegriffen werden kann. Elek-

trische Kugelhähne sind die preisgünstigste und einfachste Variante Regelanwendungen zu realisieren, wenn keine Steuerluft zur Verfügung steht.

Die Sensorelektronik (6) verarbeitet die Eingangssignale von pH/ORP-Elektroden und stellt ein 4-20 mA-Ausgangssignal oder ein digitales Signal zur Verfügung. Am Multi-Controller (7) können bis zu 6 unterschiedliche Sensoren mit angeschlossen werden. Dies können Durchfluss-, Temperatur-, Druck-, Leitfähigkeits- oder pH/ORP-Sensoren sein. Der Drucksensor (8) setzt sich aus Keramikmembranen und Signalumformer, welche in einem Kunststoffgehäuse untergebracht sind, zusammen. Drucksensoren können sowohl als Kompaktgerät mit einem Transmitter oder als getrennt installiertes System eingesetzt werden.

*Informationen: Georg Fischer GmbH, Albershausen  
Ansprechpartner: René Meier  
Tel. 07161/302-0, Fax: 07161/302-259  
info.de.ps@georgfischer.com  
www.rls.georgfischer.de*

# Großes Potenzial für die Zukunft

Für den Wirtschaftsstandort Deutschland hat die Mess- und Automatisierungstechnik eine große Bedeutung. Sie ermöglicht die erforderliche Qualität von Produkten und Verfahren, sichert in allen Branchen die notwendige Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Darüber hinaus gewährleistet moderne Automation den richtigen und sicheren Betrieb von Geräten, Systemen und Anlagen.

Die Automatisierungsindustrie zählte im letzten Jahr nach Angaben des Präsidenten des ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, Friedhelm Loh, mit einem Umsatzzuwachs von neun Prozent zu den Wachstumsträgern [1]. Zur robusten Auslandsnachfrage kommen verstärkt auch Impulse aus Deutschland. 2006 hat die Elektrobranche insgesamt beim Inlands-Umsatz um sechs Prozent, im Ausland um neun Prozent zugelegt. Von der mit 87,3 Prozent hohen und im langjährigen Vergleich überdurch-

schnittlichen Kapazitätsauslastung hat auch der Arbeitsmarkt profitiert. Die Beschäftigtenzahl in der Elektrobranche stieg 2006 um rund 4.000 auf nun 803.000. Auch die Ertragslage verbesserte sich. Nach ZVEI-Berechnungen verzeichneten die Unternehmen der Branche im vergangenen Jahr eine durchschnittliche Umsatzrendite vor Zinsen und Steuern von etwa 5,5 Prozent.

## GMA-Umfrage

Um eine Einschätzung für die zukünftige Entwicklung der Branche zu erhalten, hat die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) im Herbst 2006 über 600 Fachleute befragt. In der Umfrage sehen etwa 70 Prozent der Befragten die Entwicklung in der Mess- und Automatisierungstechnik positiv, 25 Prozent sehen diese unverändert, was bei den Umsatzzahlen in dem Jahr auch eine sehr gute Einschätzung bedeutet.

## Große Chancen im Maschinen- und Anlagenbau

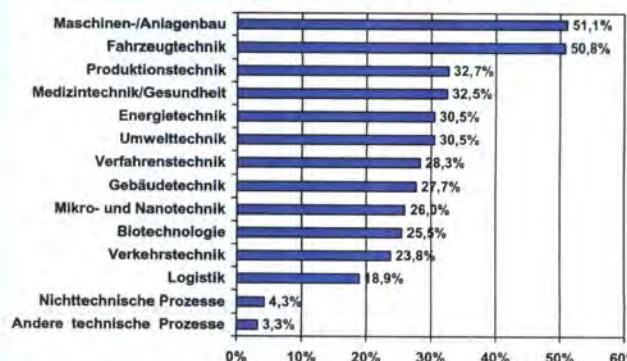
Der Maschinen- und Anlagenbau birgt für die Regelungs- und Automatisierungstechnik nach wie vor die größten Potenziale (Bild 1). Mit 51,1

Prozent ist jeder zweite der Befragten dieser Auffassung. Ein fast gleich großes Potenzial wird in der Fahrzeugtechnik gesehen. Tatsächlich nimmt die Anzahl von Steuergeräten im Automobil ständig zu, um weitere Funktionen zu ermöglichen. Motorsteuerungen werden komplexer, zum Beispiel aufgrund von variablen Einspritzsystemen, Mehrfach-

ungen liegen in der Weiterentwicklung von aktiven Fahrwerken, Fahr-dynamik-Regelungen, Drive-by-wire-Systemen, Bordnetz-Management und der Vernetzung der verschiedenen Steuergeräte.

Knapp ein Drittel der Befragten sehen erhebliches Potenzial sowohl für die Automatisierung in der Produktionstechnik (32,7 %) als auch in der

## Branchen mit den größten Potenzialen für die Regelungs- und Automatisierungstechnik



**Bild 1: Aus der GMA-Umfrage geht hervor, dass zukünftig der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Fahrzeugtechnik den größten Bedarf an Regelungs- und Automatisierungstechnik haben werden. (Mehrfachnennungen waren möglich)**

einspritzungen, Abgasnachbehandlung, variabler Ventilsteuerung sowie Hybridantrieben. Die damit verbundenen Aufgaben sind ohne die modernen Methoden der Regelungs- und Automatisierungstechnik nicht zu bewältigen. Weitere Herausforde-

Medizintechnik (32,5 %). Ein Beispiel ist die Digitale Fabrik, in der Verfahren der Automatisierung zum Einsatz kommen. Hier ist es vor allem die Entwicklung von Modellen, die Simulation und die Visualisierung von Prozessen vor der eigentlichen

**Pi**

Piezo • Nano • Positioning

**Piezo-Stelltisch-Familie mit 1-3 Achsen**

**Was kostet Präzision?**

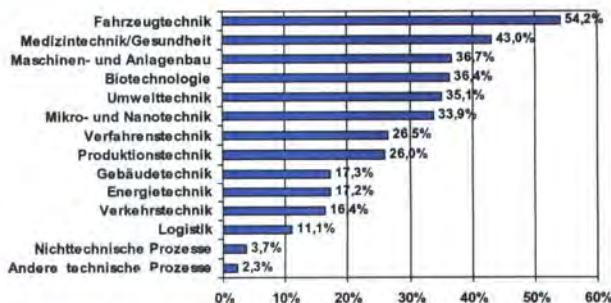
■ Preisgünstig ■ SubNano genau ■ 100 µm Stellweg

**www.pi.ws/612vd**

Wir öffnen Nanowelten | [www.pi.ws](http://www.pi.ws)

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG · Tel. 0721 4846-0

## Branchen mit den größten Potenzialen für die Sensorik, Mess- und Prüftechnik



**Bild 2: Wachsende Märkte für Sensorik, Mess- und Prüftechnik werden in der Fahrzeug- und Medizintechnik gesehen. (Mehrfachnennungen waren möglich)**

Produktentwicklung und -fertigung. Andere Beispiele sind High-Speed-Fräser und -Bohrer sowie komplexe Montageprozesse mit entsprechender Genauigkeit.

In der Medizintechnik, ein eher neues Anwendungsfeld der Automatisierungstechnik, bedürfen neue Verfahren eines zunehmenden Einsatzes von medizintechnischen Geräten. Hierzu gehören Robotik anwendungen in den Bereichen der Therapie, der Rehabilitation und der Chirurgie. Gerade im Bereich der roboterbasierten Unterstützung von behinderten oder alten Menschen wird ein großer Markt erwartet. Mit der Mikro- und Nanotechnik sowie der Biotechnologie werden zwei weitere junge Anwendungsgebiete noch vergleichsweise hoch eingeschätzt.

### Wachsender Markt für Sensorik

Für die Sensorik, Mess- und Prüftechnik wird eine andere Potenzial-

verteilung gesehen als für die Automatisierungstechnik (Bild 2). Hier sehen 54,2 Prozent der Befragten

das größte Potenzial für die Fahrzeugtechnik und 43 Prozent für die Medizintechnik.

Für die Fahrzeugtechnik werden Sensoren und Messsysteme für die Realisierung neuer Funktionen erforderlich. So ist beispielsweise für Fahrerassistenzsysteme eine zuverlässige Umfelderfassung erforderlich, die nur mit Einsatz vieler Sensoren und der zugehörigen Informationsfusion erreicht werden kann.

In der Medizintechnik lässt sich mit entsprechender Sensor- und Messtechnik eine gesundheitliche Überwachung von Personen ermöglichen, die stationäre Aufenthalte von kranken und alten Menschen verkürzen, hinausschieben oder gegebenenfalls vermeiden. Verfahren zur

Überwachung von Atmung und Kreislauf allein durch das Sitzen auf einem speziell ausgerüsteten Stuhl werden derzeit entwickelt. Auch werden tragbare und implantierbare Sensoren zur Patientenbeobachtung und Telediagnose ihren Einsatz finden.

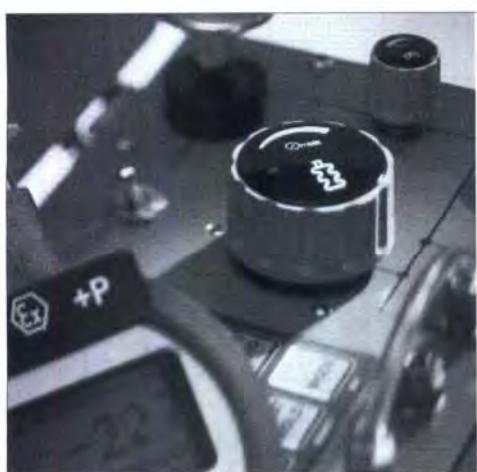
### Sensoren für mehr Intelligenz

Sensorik und Messtechnik werden nach Ansicht der Befragten (36,7%) auch im Maschinen- und Anlagenbau nachgefragt werden. Hier werden zusätzliche Sensoren für mehr Intelligenz von Anlagen- und Maschinenteilen sorgen sowie insbeson-

### Technische und sozio-ökonomische Entwicklungen und Erfordernisse, die in den nächsten drei Jahren die größten Impulse geben werden



**Bild 3: Die größten Impulse für die Mess- und Automatisierungstechnik werden durch die Mikrosystemtechnik erwartet.**



- DKD-LABOR
- CALIBRATOREN
- DRUCKMESSGERÄTE

Dillinger Straße 9  
61381 Friedrichsdorf  
tel.: 06172 - 7 80 61 - 63  
[www.onneken.de](http://www.onneken.de)



**ONNEKEN**  
Meß- und Prüftechnik

dere Diagnosemöglichkeiten eröffnen. Darüber hinaus kann eine weitere Steigerung der Fertigungsqualität erreicht werden.

Ein vergleichbar großes Anwendungsfeld stellt die Biotechnologie dar (36,4%). Biosensoren als kompakte Analysensysteme können als Ergänzung beziehungsweise Alternative zu etablierten Labormessverfahren eingesetzt werden. Die kontinuierliche Biosensorik biochemischer Parameter, beispielsweise Blutzucker, optimiert Diagnostik und Therapie akuter und chronischer Erkrankungen und kann die Lebensqualität von Patienten verbessern und Behandlungskosten reduzieren. Weitere Einsatzgebiete sind die Qualitätskontrolle landwirtschaftlicher Produkte und Lebensmittel.

### **Impulse durch Miniaturisierung**

Die größten Impulse für technische Entwicklungen in der Mess- und Automatisierungstechnik werden von der weiteren Miniaturisierung und den Kommunikationsverfahren – Internettechnologien (37,2 %) und drahtlose Kommunikation (36,5 %) – ausgehen (Bild 3). Für die so genannte „wireless automation“ existieren heute bereits viele Produkte auf der Basis unterschiedlicher Technologien. Der breite Einsatz von Funklösungen steht bevor. Diese Entwicklung geht mit dem Einsatz von RFID (radio frequency identification) einher, mit dem die Materialflüsse und die Logistik in Unternehmen automatisiert werden. Die Impulse durch die Nutzung der RFID-Technologie schätzen 31,4 Prozent der Befragten als wichtig ein. Die Schonung von Umwelt und Ressourcen wird nach Ansicht von 31,4 Prozent der Umfrageteilnehmer weitere wichtige Aufgabenstellungen für die Mess- und Automatisierungstechnik liefern.

### **Ingenieurmangel ist Wachstumsbremse**

Neben dem konsequenten Einsatz hochinnovativer Technologie ist für mehr Wachstum und Beschäftigung eine ausreichende Anzahl von Ingenieuren und Fachkräften erforderlich, sagte der Präsidenten des ZVEI. Bei einem Anteil von deutlich über 20 Prozent Ingenieuren unter allen Beschäftigten der Branche wirke der anhaltende Mangel als Wachstumsbremse. ZVEI-Mitgliedsfirmen schätzen nach eigenen Angaben die deswegen entgangenen Umsatzchancen schon heute auf ein bis drei Prozent. Auch nach der GMA-Umfrage wird die Verfügbarkeit von Fachkräften in der Mess- und Automatisierungstechnik insgesamt als durchschnittlich eingeschätzt. Nur 20,2 Prozent der Befragten sind der Meinung, dass Fachkräfte gut oder sehr gut auf dem Arbeitsmarkt verfügbar sind.

Eine aktuelle ZVEI-Ingenieurumfrage zeigt zudem eine Altersverschiebung. Waren vor zehn Jahren fast 60 Prozent aller Ingenieure unter 40 Jahre alt, so überwiegt heute der Anteil der über 40-jährigen deutlich. Hier zeichnet sich eine Unterversorgung auf längere Sicht ab. Denn auch nach Studien des VDI [2] und des VDE [3] ist damit zu rechnen, dass die Absolventenzahlen für Ingenieure in den kommenden Jahren nicht steigen werden, der Bedarf an Ingenieuren aber zunehmen wird. Dies wird sich auch für Ingenieure der Mess- und Automatisierungstechnik auswirken, d.h. die Verfügbarkeit wird sich in den nächsten Jahren eher verschlechtern.

*Der Beitrag basiert auf der GMA-Umfrage 2006*

*zur Entwicklung der Mess- und Automatisierungstechnik. VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), Düsseldorf, Tel.: 0211/6214-227 Fax: 0211/6214-161, gma@vdi.de, www.vdi.de/gma*

*Literatur:*

[1] www.zvei.org/index.php?id=288 &tx\_zveipresse\_pi1, Pressemeldung PR14/2007

[2] Pressegespräch zur Hannover-Messe 2006, VDI, 2006, http://www.vdi.de/vdi/presse/mitteilungen\_details/index.php?ID=1016134

[3] VDE-Ingenieurstudie 2005, VDE, 2005 www.vde.com/NR/rdonlyres/CD550EE4-2444-4992-856C-D5DA5186FD9A/10881/VDEIngenieurstudie06.pdf

**Korrosion**  
im Zeitraffer

Über 60 Varianten an Tisch-, Schrank- und Truhengeräten schaffen mit unterschiedlich großen Kammervolumen von 300 bis 2500 Litern die optimalen Raumbedingungen für Ihr Prüfgut.

**KORROSIONSPRÜFGERÄTE**  
nasschemische Qualitätsprüfung

Je nach Prüfanforderung können die Betriebssysteme Salznebel, Kondenswasser, Raum- und Warmluft sowie geregelte relative Luftfeuchte einzeln oder kombiniert (Wechseltestprüfungen) installiert werden. Die Geräte sind wahlweise für manuelle oder automatische Bedienung lieferbar.

**Liebisch**  
LABORTECHNIK

im Zeichen der Zukunft

Gebr. Liebisch GmbH & Co.KG  
Eisenstraße 34  
D-33649 Bielefeld  
Fon +49/521/94647-0  
Fax +49/521/94647-90

www.liebisch.com  
mail@liebisch.com

# Validierung und Qualifizierung nach FDA-Standards



Gaseversorgungsanlage der Westfalen AG bei Ferring

Ferring Pharmaceuticals, ein weltweit tätiges pharmazeutisches Unternehmen, identifiziert, entwickelt und vertreibt innovative Produkte für die Reproduktionsmedizin, Urologie, chronisch entzündliche Darmkrankungen, Endokrinologie und Geburtshilfe. Teil dieser internationalen Gruppe ist die in Kiel beheimatete Ferring GmbH. Diese stellt als Produktionsgesellschaft hochwirksame

peptidische Arzneimittelzubereitungen mittels aseptischer Verfahren her. Als Technologien kommen Mikroverkapselung und Lyophilisation zum Einsatz. Sämtliche aseptische Produkte und Prozesse sind nach den strengen internationalen Standards für die pharmazeutische Industrie ausgelegt und geprüft. Um hochreinen pharmage-rechten Stickstoff zur Inertisierung der Prozesse

Für die exportorientierte deutsche Industrie – gerade auch für die mittelständischen Unternehmen - wird es immer wichtiger, die Wettbewerbsfähigkeit durch Übernahme international geltender Standards zu sichern. Insbesondere die Pharma-Industrie ist als hochmoderner und innovativer Wirtschaftszweig, der über großes Wachstumspotenzial verfügt, in besonderem Maße gefordert, solche Standards zu erfüllen.

liefern zu dürfen, musste die Westfalen AG, Münster, das gesamte maßgeschneiderte Versorgungskonzept nach internationalen Standards validieren. Diese Validierung für Fertigarzneimittel- und Wirkstoffhersteller gewinnt als Qualitäts sicherungsmethode zunehmend an Bedeutung.

In den USA ist die Validierung Grundvoraussetzung für den Erhalt der Zulassung eines Arzneimittels. Das gilt auch für den Export in die USA. Hersteller, die für den US-amerikanischen Markt produzieren, müssen daher den von der dortigen Überwachungsbehörde FDA (Food and Drug Administration) gestellten Anforderungen nachkommen. Die FDA fungiert als Aufsichtsbehörde

und erlässt zudem Regelwerke, um die Entwicklung, Herstellung und Handhabung von Nahrungsmitteln, Arzneimitteln und Kosmetika zum Schutz der Verbraucher sicherzustellen. Die rechtlichen Grundlagen hierfür beinhaltet der Federal Food Drug and Cosmetic Act (FD & C-Act).

Unter Validierung versteht die FDA den erprobten, dokumentierten Nachweis, dass ein definierter Prozess reproduzierbar ein Produkt erzeugt, das die vorher festgelegten Anforderungen und Qualitätsparameter erfüllt. Für die Validierung des Herstellungsprozesses ist insbesondere nachzuweisen, dass die Richtlinien der Good Manufacturing Practice (GMP) eingehalten werden. Alle für die Herstellung von Arzneimit

## Axel Zangenbergs GmbH & Co. KG

Gutedelstr.33

D-79418 Schliengen (Germany)  
Telefon +49 (0)7635 / 82447-0  
Fax +49 (0)7635 / 82447-799  
eMail: [info@axel-zangenbergs.de](mailto:info@axel-zangenbergs.de)  
[www.axel-zangenbergs.de](http://www.axel-zangenbergs.de)



Das Besondere am Alligator ist:

- Keine gekrümmte Messrohre Schmutz, Sand, Äste usw. können durchgeleitet werden
- hochgenaue Durchflussmessung geeignet zur Abwasser-Abrechnung und Fremdwassermessung
- Verstopfungserkennung volle Öffnung der Rohre und Selbstreinigung durch Spülstoss
- frei einstellbare Sollwerte - Sie können selbst neue Drosselwerte einstellen.

## Haben Sie verstopfte Drosselorgane ?

## Glauben Sie Ihrer Abwasserabrechnung ?

## Wirbel-, Waage- und Strahldrosseln ersetzen ?



Komplette Abwasser-Durchfluss-Messungen

teln geltenden GMP-Regeln (cGMP = current Good Manufacturing Practice) sind im 21. CFR (Code of Federal Regulations) enthalten [1, 2]. Dieser wurde von der FDA herausgegeben und ist für den US-amerikanischen Markt einschließlich aller Importe bindend. Die Vorschrift besitzt Verordnungscharakter im Sinne der deutschen Gesetzgebung. Da die Ausführungen im CFR nicht sehr detailliert sind, gibt die FDA zur näheren Erläuterung „Guidelines“ für die Industrie und „Guides to Inspection“ für die FDA-Inspektoren heraus.

## Übergeordnet – der Masterplan

Das übergeordnete Dokument der Validierung ist der Masterplan. Er enthält alle Qualifizierungs- und Validierungsaktivitäten und legt Verantwortlichkeiten, Termine, Normen und Richtlinien fest. Für die Validierung des pharmazeutischen Herstellungsprozesses ist nachzuweisen, dass bei der Planung und Installation der Anlage die qualitätsrelevanten Anforderungen, insbesondere die Richtlinien der Good Manufacturing Practice, umgesetzt wurden (Bild 1). Die einwandfreie Funktion aller Komponenten ist zu belegen. Die zu leistenden Aktivitäten werden unter dem Oberbegriff „Qualifizierung“ zusammengefasst.

Außerdem muss belegt werden, dass im gewählten Herstellungsprozess (Syntheseweg) ein Produkt erzeugt wird, das die vorgegebenen Standards nachweislich erfüllt (Prozessvalidierung). Die Voraussetzungen für die Prozessvalidierung sind ein validiertes Computersystem und die erfolgreiche Reinigungsvalidierung. Für die Durchführung der Computer-, Reinigungs- und Prozessvalidierung ist der Betreiber zuständig. In Laboratorien ist zudem sicherzustellen, dass die Analysemethoden valide sind.

Zur Kontrolle des Validierungsstatus der Produktionsanlagen führt die FDA Inspektionen in den Betrieben durch. Nicht eingehaltene FDA-Anforderungen können zur Stilllegung der Anlage führen. Die Erfüllung von GMP-Anforderungen und die Durchführung der Validierung und Qualifizierung sind in der pharmazeutischen Industrie Teil des Qualitätsmanagements. Die allgemeinen Regelungen und Zuständigkeiten finden sich in al-

ler Regel im QM-Handbuch. Für detaillierte Handlungsvorgaben werden SOPs (Standard Operating Procedures) erstellt.

Neben der FDA haben auch die Gremien der EU einen GMP-Leitfaden erarbeitet, um die Standards der Mitgliedsstaaten zu vereinheitlichen. Die Anforderungen der EU werden nach und nach ins deutsche Recht übernommen. In Deutschland sind die Hersteller von Arzneimitteln zudem an das Arzneimittelgesetz (AMG) gebunden [4]. In der dazugehörigen Betriebsverordnung (Pharm-BetrV) sind allgemeine GMP-Anforderungen festgelegt [5]. Als internationale Gremien, die GMP-Richtlinien herausgeben, sind die Pharmaceutical Inspection Convention (PIC) und die International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH) zu nennen.

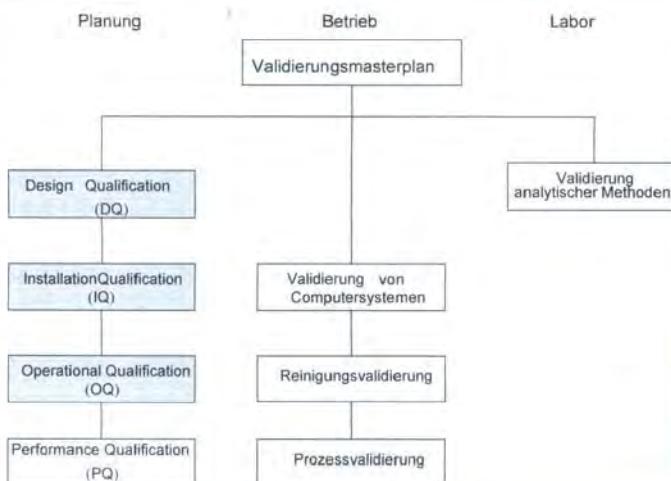


Bild 1: Stationen der Validierung

## Qualifizierung als Grundvoraussetzung

Mit der Qualifizierung wird der Nachweis dokumentiert, dass eine Anlage die qualitätsrelevanten Anforderungen erfüllt. Insbesondere sind die Anforderungen der Good Manufacturing Practice (GMP) zu berücksichtigen [3]. In die Qualifizierung sind diejenigen Komponenten einzubeziehen, die einen direkten Einfluss auf die Produktqualität haben. Hierzu zählen auch die Versorgungseinrichtungen, soweit sie Stoffe bereitstellen, die während der Herstellung direkt mit dem Produkt in Berührung kommen. Im konkreten Fall der pharmazeutische Stickstoff. Mit der Lieferung der Gaseversorgungsanlage an die Ferring GmbH war die Westfalen AG direkt in den Qualifizierungsprozess eingebunden. Dieser Prozess unterteilt sich in vier Abschnitte.

### 1. Design Qualification (DQ)

Die Design Qualification ist der Nachweis, dass alle qualitätsrelevanten Anforderungen (inklusive GMP- und Sicherheitsbestimmungen) bei der Planung der Gaseversorgungsanlage berücksichtigt

**Fischer®**

## Schichtdickenmessung und Materialanalyse



Lackdicke einer Auto-Karosse

Überwachen Sie die Qualität Ihrer Schichtwerkstoffe und Oberflächen mit bewährter Messtechnik. HELMUT FISCHER bietet eine breite Auswahl an Messverfahren und Gerätetechnik, herausragende Mess- und Auswertungssoftware sowie kompetente Applikationsberatung.



Messung der Lackdicke auf verzinktem Stahl

### Die eingesetzten Messverfahren:

Energiedispersive Röntgenfluoreszenz  
Betrückstreu-Verfahren  
Mikro- und Nanohärteprüfung  
Wirkstrom-Verfahren  
Magnetinduktives Verfahren  
Coulometrisches Verfahren  
Elektrisches Widerstandsverfahren  
Leitfähigkeitsmessung von NE-Metallen  
Ferritgehaltmessung  
Nachverdichtungsprüfung anodischer Schichten auf Aluminium  
Porenprüfung

### RoHS-Analyse von Leiterplatten



HELMUT FISCHER GMBH+CO.KG

Institut für Elektronik und Messtechnik

Industriestraße 21 - 71069 Sindelfingen

Telefon (07031) 303-0

mail@helmut-fischer.de

www.helmut-fischer.de

Hannover Messe Surface Technology  
16.-20.04.2007 Halle 6, Stand A01

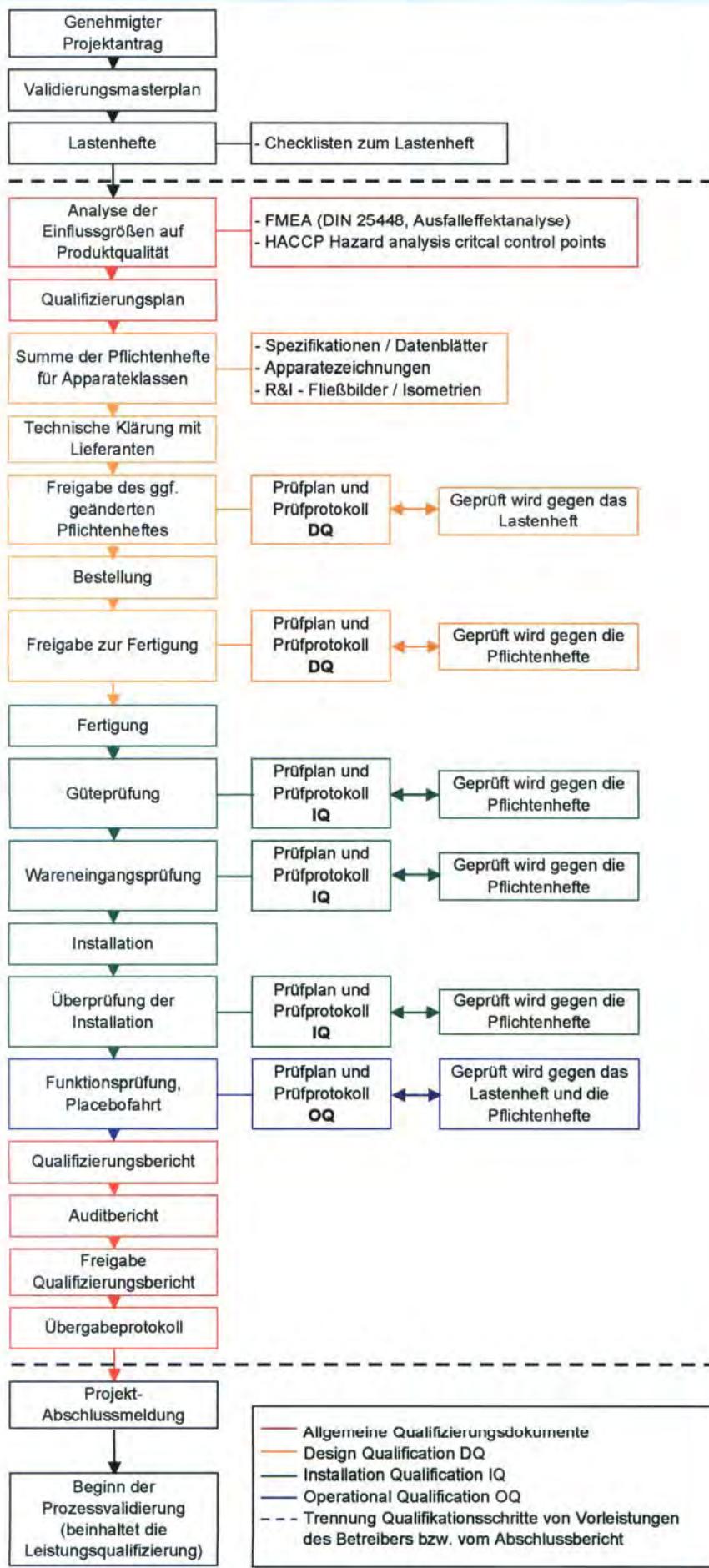


Bild 2: Ablaufschema des Qualifizierungsprozesses

wurden. Zur Anlage gehören alle Apparate, Rohrleitungen, Armaturen und Ausrüstungsgegenstände, aber auch die Räumlichkeiten. Cross-Kontaminationen müssen dabei durch das Anlagendesign und ein validiertes Reinigungsverfahren vermieden werden.

### 2. Installation Qualification (IQ)

Die Installation Qualification ist der Nachweis, dass bei der Lieferung und Installation der Anlage alle im Design gestellten Anforderungen zum Beispiel die Kalibrierung von Messgeräten, eingehalten wurden

### 3. Operational Qualification (OQ)

Die Operational Qualification ist der Nachweis, dass die Anlage entsprechend den gestellten Anforderungen im gesamten Arbeitsbereich unter Einhaltung vorgegebener Grenzwerte wie beabsichtigt funktioniert (Prüfungen erfolgen ohne Herstellung von Produkt).

### 4. Performance Qualification (PQ)

Die Performance Qualification ist der Nachweis, dass die Anlage unter Berücksichtigung der gestellten Anforderungen im gesamten Arbeitsbereich die geforderten Leistungen erbringt. Sie wird häufig vom Betreiber zusammen mit der Prozessvalidierung durchgeführt.

## Praktischer Ablauf

In der Praxis werden Aufbau und Inbetriebnahme in mehrere Teilschritte unterteilt (Bild 2). Im ersten Schritt wurde ein **Validierungsmasterplan** als übergeordnetes Dokument aller Validierungs- und Qualifizierungsaktivitäten von Ferring erstellt.

In den **Lastenheften** legte Ferring, unter Einhaltung der zu berücksichtigenden rechtlichen Gegebenheiten, alle verfahrens-, produkt- und qualitätsrelevanten Anforderungen an die für den Herstellungsprozess benötigten Anlagen fest.

Zu Beginn der Planung wurde der Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der einzelnen Schritte und der Anlagenklassen in Teilanlagen unterteilt. Für die Qualifizierung waren die Teilanlagen zu ermitteln, in denen die Produktqualität beeinflusst werden kann (**Risikoanalyse**).

Das übergeordnete Dokument für die Qualifizierung ist der **Qualifizierungsplan**. Er wurde vom Projektleiter von Ferring erstellt. In dem Plan wurden u. a. alle produktqualitätsrelevanten Teilanlagen benannt. Die in den Lastenheften definierten Anforderungen an die Anlagenklassen wurden in der Planung der einzelnen Teilanlagen umgesetzt. Die gesamten aus der Planung hervorgegangenen Dokumente waren Bestandteil der Pflichtenhefte. Diese **Pflichtenhefte** mussten von der Westfalen AG vollständig umgesetzt werden. Dazu zählten beispielsweise R&I-Fließbilder (Bild 3). Im ersten Qualifizierungsschritt, der Design Qualification, wurden die Inhalte der Pflichtenhefte mit den Anforderungen in den Lastenheften verglichen.

### Prüfungen während der Qualifizierung

Für die zu qualifizierenden, von der Westfalen AG gelieferten Teilanlagen waren während der einzelnen Qualifizierungsschritte (DQ, IQ, OQ) Prüfungen durchzuführen. **Prüfpläne** lieferten dazu die Übersicht. Die Ergebnisse der Prüfungen wurden dokumentiert.

Die einleitende Prüfung der Installation Qualification (IQ) war die **Güteprüfung** (FAT = Factory Acceptance

Test). Hier musste die Umsetzung der im Auftrag und in den Fertigungszeichnungen angegebenen Apparateeigenschaften bei den Vorlieferanten der Westfalen AG kontrolliert werden.

Durch die **Wareneingangsprüfung** wurde dann kontrolliert, ob das Equipment in ordnungsgemäßem Zustand geliefert worden war. Nach abgeschlossener Montage der Anlage wurde die Installation geprüft und mit den Vorgaben des Pflichtenheftes verglichen. Grundlage dafür waren das R&I-Fließbild und die dazugehörigen Stücklisten.

Um die **Installationsprüfung** erfolgreich durchzuführen, mussten von Ferring oder von der Westfalen AG für wünschenswert gehaltene Änderungen gekennzeichnet und nach festgelegtem Prozedere in die ursprünglichen Unterlagen eingearbeitet werden. Nach erfolgreicher Prüfung erhielt das R&I-Fließbild den Vermerk „as built“.

Voraussetzung für die Durchführung der Operational Qualification (OQ) war die abgeschlossene Design and Installation Qualification. In der OQ wurde die Funktionsfähigkeit der Anlage ohne gleichzeitige Herstellung des Produktes getestet. Hierzu mussten **Funktionsprüfungen** und Placebofahrten durchgeführt, aufgetretene Fehler in Reports festgehalten und nach vorgegebenem

Prozedere beseitigt werden. Voraussetzung für die erfolgreiche Anlagenqualifizierung war der Nachweis, dass alle für den Anlagenbetrieb zuständigen Mitarbeiter geschult worden sind. Alle **Schulungen** zur Gaseversorgungsanlage wurden vom zuständigem Projekt ingenieur der Westfalen AG vorgenommen. Inhalt, Schulungsleiter und Teilnehmer wurden in einem Schulungsnachweis erfasst.

Zum Abschluss der Qualifizierung erstellten die Beteiligten einen **Qualifizierungsbericht**, in dem die Verantwortlichkeiten (Qualifizierungsteam, Qualifizierungsmitarbeiter), die Zusammenfassung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse, die Auflistung der Restarbeiten sowie eine Empfehlung zur Freigabe enthalten waren.

Vor endgültigem Abschluss der Qualifizierung hatte die Abteilung Qualitätskontrolle von Ferring noch ein **internes Audit** durchzuführen. Stichprobenartig wurde dabei die Einhaltung der FDA-Anforderungen überprüft und schriftlich festgehalten. Die geringfügigen festgestellten Mängel an der Anlage wurden vor der Übergabe beseitigt. Dazu gehörten u. a. fehlende oder nicht der Nomenklatur entsprechende Betriebsmittelkennzeichnungen.

Die Qualifizierung endete mit der Übergabe der Anlage an den Be-



**NP-BUS**

**xecom.eu**  
**info@xecom.eu**

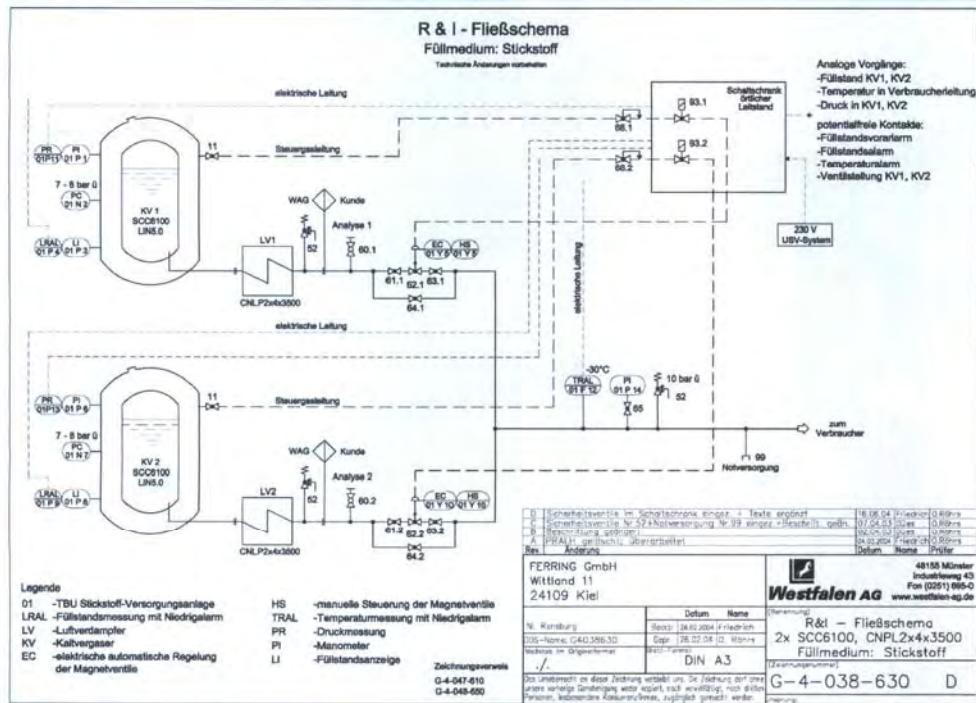


Bild 3: R&I-Fließbild der Gaseversorgungsanlage

triebsleiter von Ferring. Auch dies wurde dokumentiert. Es folgte die Performance Qualification, die von Ferring mit der Prozessvalidierung durchgeführt wurde.

### **Ausführlichste Dokumentation**

Die FDA fordert einen dokumentierten Nachweis darüber, dass der Prozess dauerhaft ein Produkt liefert, das den festgelegten Anforderungen und Qualitätsparametern entspricht. Das wiederum erfordert eine umfangreiche Anlagendokumentation. Dazu ist eine Dokumentationsystematik unerlässlich, um jederzeit den Zugriff auf alle zu einer Produktionsanlage gehörenden Dokumente zu gewährleisten. Um deren Aktualität sicherzustellen, wurden einzelne Mitarbeiter zur Pflege der Dokumente bestimmt.

Die ersten drei Kapitel (Planungsgrundlagen, Genehmigungen von Behörden, Immissionsschutz, Dokumentation teilanlagenübergreifend) enthalten allgemeine Informationen

über die gesamte Anlage. Sie wurden teilanlagenübergreifend erfasst. Beispielhaft zu erwähnen sind die Projektorganisation, Protokolle aus der Planung, Werkstoffzeugnisse, Sicherheitsüberprüfung sowie die Gesamtapparate- und Maschinenliste. Speziell für das zweite Kapitel war die Abteilung Immissionsschutz von Ferring zuständig.

Kapitel 4 (Dokumentation nach Teilanlagen) enthält die Dokumente zu einzelnen Apparaten und Ausrüstungen. Um die Einheit jeder Teilanlage zu wahren, wurden diese Dokumente teilanlagenbezogen abgelegt. Wichtig sind vor allem die Anlagen- und Betriebsbeschreibung, das R&I-Fließbild mit den zugehörigen Listen, technische Spezifikationen, Datenblätter zu Apparaten sowie der Aufstellungsplan. Das letzte Kapitel (Qualifizierungsdokumentation) beinhaltet alle Dokumente, die zur Qualifizierung erzeugt wurden. Sie wurden ebenfalls teilanlagenübergreifend abgelegt: Qualifizierungsplan, Prüfpläne, Prüfprotokolle, Kalibrierprotokolle, Schulungsnachweis, Qualifizierungsbericht, Freigabe zur

Nutzung.

Nach Projektabschluss wurde die Dokumentation der Prozesstechnik an den Betrieb übergeben. Ihre Pflege und Aktualisierung obliegt nun dem für den Betrieb zuständigen Ingenieur. Die übrigen Teile der Dokumentation bleiben in den zuständigen Fachabteilungen, die auch die Pflege übernehmen. Werden Änderungen an der Anlage vorgenommen, ist die Dokumentation zu aktualisieren.

Für die Zukunft gilt, dass Änderungen der Anlage, die Auswirkungen auf die Produktqualität haben, eine erneute Validierung und Qualifizierung nach sich ziehen. Die FDA fordert dazu in der „Guideline on General Principles of Process Validation“ ein Qualitätssicherungssystem, das Prozessänderungen, zum Beispiel Änderungen bezüglich Verpackung, Ausrüstung, Herstellung, auf eine erforderliche Revalidierung prüft. Dieses Change Control System ist Voraussetzung für die Aufrechterhaltung des Validierungsstatus sowie der Compliance mit den Zulassungsunterlagen.

Die partnerschaftliche Zusammenarbeit von Westfalen AG und Ferring ermöglichte, die Zeit von der Planung über die Auslegung bis zur Realisierung der Gaseversorgungsanlage und damit den gesamten Validierungs- und Qualifizierungsprozess gemäß FDA unter Einhaltung der GMP-Regeln signifikant zu verkürzen. Allein die Dokumentation des Projektes bei der Westfalen AG umfasst rund 600 Seiten.

Literatur:

[1] 21 CFR 210 Code of Federal Regulations; Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Processing, Packing, or Holding of Drugs.

[2] 21 CFR 211 Code of Federal Regulations; Current Good Manufacturing Practice for Finished Pharmaceuticals.

[3] EU cGMP Guide

[4] Betriebsverordnung für pharmazeutische Unternehmer

[5] Arzneimittelgesetz (AMG)

Autor: Dipl.-Ing. Ole Röhrs, Westfalen AG, Münster, Tel. 0251/695-418, [o.roehrs@westfalen-ag.de](mailto:o.roehrs@westfalen-ag.de)  
[www.westfalen-ag.de](http://www.westfalen-ag.de)

# LIEBÄ NÜTZ WEDER NÄBIS LÄTZ

LIEBER NICHTS ALS ETWAS DANEBEN

Appenzeller Philosophie, ein Leitgedanke unserer Firma.  
[www.keller-druck.com](http://www.keller-druck.com)



Digitales Manometer,  
programmierbarer Druckschalter

# Messkampagne in der Luft Zeppelineinsatz in der Umweltforschung



Foto: Zeppelin Luftschifftechnik GmbH & Co. KG

Jülicher Forscher werden im Sommer 2007 erstmals einen Zeppelin NT als Messplattform nutzen, um die Verteilung von Spurengasen und Radikalen in den untersten Schichten der Atmosphäre zu untersuchen. Der Zeppelin NT eröffnet den Forschern den Zugang zu Regionen, in denen bislang keine komplexen atmosphärisch-chemischen Messungen durchgeführt werden konnten.

Die chemischen Prozesse in der Atmosphäre nehmen sowohl positiven als auch negativen Einfluss auf das Klima und das Leben auf der Erde. Um die chemischen Veränderungen in der Atmosphäre näher zu untersuchen, wird das Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre des Forschungszentrums Jülich im Sommer 2007 zwei Wochen lang klimatologischen Messflüge in der planetarischen Grenzschicht über der Schwäbischen Alb, dem Rheingraben sowie im Schwarzwald durchführen.

Der Zeppelin NT ermöglicht den Forschern erstmals, die unterste circa einen Kilometer hohe Schicht der Atmosphäre mit umfangreichen Messsystemen direkt zu untersuchen und somit zu neuen Ergebnissen für die Klimaforschung zu gelangen.

## Im Visier: Hydroxylradikale

An zehn Tagen im Juli werden mit dem Zeppelin NT während verschiedener Tageszeiten Messungen vorgenommen, die unter anderem Aufschluss über die Dynamik und die Höhenveränderung der Planetarischen Grenzschicht geben. Während der Flüge in einer Höhe von 200 bis 1000 Meter wird der Auf- und Abbau klimawirksamer Spurenstoffe durch freie Hydroxylradikale OH, sowie deren Konzentrationen in Abhängigkeit zur Flughöhe gemessen. „Das speziell angepasste Luftschiff ermöglicht uns, die vertikale Verteilung von Hydroxylradikalen in einer Höhe bis 1000 Meter zu bestimmen“, erläutert Prof. Dr. Andreas Wahner, Direktor am Jülicher Umweltinstitut. Hydroxylradikale sind das „Waschmittel der Atmosphäre“ und bauen die meisten Luftverschmutzungen Spurengase in der unteren Schicht der Atmosphäre ab.

Mit ihren Analysen wollen die Jülicher Forscher die photochemischen Prozesse in dieser sehr reaktiven und durch starke Spurengasgradienten gekennzeichneten Höhenregion erforschen und Modellvorstellungen experimentell überprüfen.

Die Flugeigenschaften des Zeppelin NT erlauben es, mit den zu erforschenden Luftmassen mitzudriften und gewähren dadurch direkten Einblick in die chemischen Veränderungen, die zum Beispiel in Abluftfahnen von Städten stattfinden. „Der Zeppelin NT ist in der Lage die hohe Gewichtsanforderung für die hochsensiblen Messinstrumente zu tragen und diese mit der nötigen elektrischen Leistung zu versorgen“, erläutert Herr Brandt, Geschäftsführer der Zeppelin Luftschiff Technik GmbH & Co KG. Gegenwärtig wird das Luftschiff in Friedrichshafen für diesen Einsatz umgerüstet. Im Rahmen dieser Arbeiten wird am oberen Bereich des Zeppelin eine frei angestromte Plattform aufgesetzt, die durch die innere Trägerstruktur des Zeppelin getragen wird. Auf dieser Plattform werden Instrumente zur Messung der Sonneneinstrahlung und der Hydroxylradikale eingesetzt. Des Weiteren wird an der Gondel ein Meteomast zur Erfassung von dreidimensionalen Windfeldern angebracht. Weitere Instrumente befinden sich in der Gondel - insgesamt werden in den Zeppelin NT für dieses Projekt Messgeräte mit einem Gewicht von ca. 600 kg eingebaut, die eine zusätzliche elektrische Leistung von ca. acht Kilowatt benötigen.

Informationen: Marion Berg, Zeppelin Luftschifftechnik GmbH & Co. KG, Friedrichshafen, m.berg@zeppelin-nt.de, [www.zeppelin-nt.de](http://www.zeppelin-nt.de)  
Angela Wenzik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, a.wenzik@fz-juelich.de, [www.fz-juelich.de](http://www.fz-juelich.de)



Schritt



Schnitt

**xecom.eu**  
**info@xecom.eu**

Der Aufwärtstrend in der Statistik des BV Bochum zieht sich wie ein roter Faden durch das Programm der Ordentlichen Mitgliederversammlung am 9. Februar 2007 in der Gastronomie „Förderturm“. Der Vorsitzende, Prof. Dr.-Ing. Holger Klages, stellt zufrieden fest, dass die Anzahl der Mitglieder mit 1.772 weiter gestiegen ist. Damit sei die abnehmende Tendenz durchbrochen, die von 2002 bis 2006 zu beobachten war. Bezogen auf die weiter steigende Zahl studentischer Mitglieder lobt Prof. Klages eine von der VDI-Zentrale in Düsseldorf geführte professionelle Werbekampagne an Bochumer Hochschulen. Besonders positiv sei jedoch, dass auch die Anzahl der Jungmitglieder gestiegen ist. Aus diesen Reihen hatte er sich mehr Zuspruch erhofft, als er im September neue Mitglieder zu einem Begrüßungstreffen einlud (IFWR 5/2006). Detaillierte Informationen finden die Anwesenden in einer Chronik, die Uwe Tratzig als Mitglied des erweiterten Vorstandes erstellt hat. Darin sind auch Veranstaltungen und die Anzahl der Teilnehmer für 2006 im Vergleich zum Vorjahr erfasst. Prof. Klages weist auf den deutlichen Anstieg besonders bei Besichtigungen und sogar bei Vorträgen hin. Er lässt die Highlights – Mitgliederversammlung, Fest der Technik, Sommerexkursion und Herbstversammlung – noch einmal Revue passieren. Hinwei-

se auf einige für 2007 geplante Veranstaltungen ergänzen das Bild. Bei den Arbeitskreisen sei ebenfalls eine Zunahme der Aktivitäten zu verzeichnen, lobt der Vorsitzende den Einsatz der AK-Leiter, bedauert aber, dass von 12 Arbeitskreisen 5 ruhten. Von einem zu Beginn des Jahres eingeführten monatlichen Ingenieurtreffen unter der Leitung von Dipl.-Ing. Militzer könnten neue Impulse für die Vereinsarbeit ausgehen, hofft Prof. Klages.

Seit einigen Jahren verfolgt Prof. Klages die Tendenzen der Ingenieurstudiengänge in Bochum. An allen drei Hochschulen setzt sich der Trend zu mehr Studenten fort. Ganz anders sähe das auf deutscher Ebene aus. Eine Untersuchung der VDI nachrichten zeige, dass die Anzahl der Studienanfänger in den Kerndisziplinen Maschinenbau/Verfahrenstechnik, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik und Informatik im Jahr 2006 niedriger sei als im Vorjahr. Dagegen verzeichne die Bundesagentur für Arbeit bei Ingenieuren eine zunehmende Nachfrage. In der Folge sei die Anfang 2006 gemeldete Anzahl von 60.000 arbeitslosen Ingenieuren auf weniger als 30.000 gesunken. Von 22.000 Ende 2006 erfassten freien

*Mit der Ehrenplakette des VDI zeichneten Prof. Klages (l.) und Dr. Müller (r.) Dipl.-Ing. Uwe Droste für seine Mitarbeit im erweiterten Vorstand als Leiter des AK „infocom“ aus.*



Ingenieurstellen belege NRW sogar mit 4.000 einen Spitzensitz, deutet Prof. Klages die gezeigten Grafiken. Angesichts des sich abzeichnenden Mangels sei es an der Zeit, älteren Ingenieuren durch Qualifizierungsmaßnahmen, an denen sich auch der VDI beteiligen sollte, eine neue Chance zu geben.

Je einen Absolventen aus den drei Bochumer Hochschulen zeichnet der BV Bochum für seine hervorragende Diplomarbeit mit Urkunde, Buchgutschein und einer Jahres-Mitgliedschaft im VDI aus. Die Kandidaten stellen die Resultate ihrer Arbeiten in Kurzvorträgen vor.

An der Ruhr-Universität Bochum hat Dipl.-Ing. Jörg Burkhardt bei Prof. Dr.-Ing. Wagner, Fakultät Maschinenbau, die Stromerzeugung aus

Biomasse mit konkurrierenden energetischen Nutzungen verglichen und dabei staatliche Förderung, Wirtschaftlichkeit und Umwelt berücksichtigt. Burkhardt resümiert, die Biogaserzeugung sei die wirtschaftlich interessanteste Nutzung. Bei der Biodiesel- und Äthanolerzeugung sei die Wirtschaftlichkeit von den politischen Rahmenbedingungen abhängig.

Von der Technischen Fachhochschule Georg Agricola hat Dipl.-Ing. Frank-Gerrit Heckers bei Prof. Dr.-Ing. vom Berg, Wissenschaftsbereich Elektro- und Informationstechnik, eine CAN-Interface-Karte zum Betrieb eines 8-Bit-Microcontroller-Systems als Master-Station in einem Sensorbussystem gemäß CANopen-Standard konzipiert und entwickelt. Die TFH setze die CAN-Interface-Karte als einsteckbare Platine zur Auswertung und Weiterverbreitung der CAN-Daten für das Lehr- und Entwicklungssystem ein. Für die Anzeige auf einem PC gibt es mehrere Möglichkeiten.

Von der Fachhochschule Bochum hat Dipl.-Ing. Maik Marcinkowski bei Prof. Dr.-Ing. Tooten, Institut für Maschinenelemente, für die Firma Voith Turbo die Belastung von Elastomerbauteilen in drehelastischen Kupplungen nach der Finite-Elemente-Methode simuliert. Die vulkanisierten Bauteile zwischen 2 Stahlscheiben dämpfen die Drehbeschwingungsamplituden. Dabei treten radiale und axiale Dehnungsspitzen auf, die zu Schäden führen. Mit der FEM-Simulation ist es möglich die höchsten Belastungen zu ermitteln, um die Bauteilform zu optimieren. (BOC/ALK)

## Bochumer Bezirksverein

# Positive Entwicklung auf der ganzen Linie

**vibro-meter**  
**Maschinenüberwachung**

- Sensoren und modulare Systeme zur Erfassung, Auswertung und Analyse von Schwingungen, Drehzahl und Druck sowie Prozessgrößen
- Überwachungsprojekte: Global sowie zustands- und ereignisorientiert, Basis für Maschinendiagnose
- Applikationen im Hochtemperatur- und Ex-Bereich

**VIBRO-METER GMBH** · Kaiserleistraße 51 · D-63067 Offenbach  
Tel. +49 (0) 69-9 79 90 50 · Fax +49 (0) 69-97 99 05 26  
vibro-meter@t-online.de · www.vibro-meter.com

## Lenne Bezirksverein

# Der Partner des BV für Rechtsfragen

Seit mittlerweile 13 Jahren berät die Kanzlei BWL Breimhorst Witta Langkamp Rechtsanwälte und Notare als Vertrauensanwalt des VDI Lenne-Bezirksverein dessen persönliche Mitglieder über berufsbezogene Rechtsfragen und dessen Firmenmitglieder (Förderfirmen) über Umweltthaftungsfragen. Aus den Erstkontakten zwischen den Beratung suchenden Mitgliedern des Lenne-BV und unserer Sozietät, die Standorte in Hagen, Menden und Herdecke/Ruhr unterhält, sind nicht selten langjährige Mandatsbeziehungen geworden, die geprägt sind vom Vertrauen in die rechtliche Kompetenz der Rechtsanwälte und Notare unserer Kanzlei. Wir sehen unsere Aufgabe darin, dieses Vertrauen zu untermauern, damit Sie zu Ihrem „Guten Recht“ kommen.

Die Entwicklung unseres Rechtssystems und der Rechtsprechung ist ein Abbild der Gesellschaft. Ihre Anforderungen und Regelungsmechanismen unterliegen in weiter zunehmendem Maße ständigen Änderungen. Es verwundert daher nicht, dass unser Recht stets komplizierter wird. Das Leitbild des „einen Rechtsanwalts“, der in allen rechtlichen Berei-



**Rechtsanwalt Ralf Künne,  
Vertrauensanwalt des  
Lenne-BV**

chen kompetente Beratung anbieten kann, verblasst immer mehr. Heute nutzen wir die Chancen einer größeren Praxis und der Aufteilung in spezialisierte Dezernate. Mit insgesamt 16 Rechtsanwälten, davon vier Anwaltsnotaren, steht Ihnen bei BWL ein Team zur Verfügung, das sich die Spezialisierung, manifestiert durch das Führen von Fachanwaltsbezeichnungen und stetiger Fortbildung, auf die Fahnen geschrieben hat, um Ihnen zu Recht hohen Ansprüchen auf fundierte Beratung gerecht zu werden.

Die persönlichen Mitglieder des Lenne-BV suchen in erster Linie Beratung im Bereich des Arbeitsrechts,

einer komplexen und durch Spezialgesetze und Rechtsprechung geprägten Rechtsmaterie. Sofern bei Ihnen konkreter Beratungsbedarf in diesem Rechtsgebiet besteht, stehen Ihnen am Standort in Hagen (Sparkassen-Karree 8) die Rechtsanwälte und zugleich Fachanwälte für Arbeitsrecht Ralf Künne und Frank Schachtsiek zur Verfügung. Am Standort in Menden (Hauptstraße 5) berät Sie Rechtsanwalt und Notar und zugleich Fachanwalt für Arbeitsrecht Stephan Krepcke.

Der Weg zu uns führt über Ihre Geschäftsstelle in Hagen, in der Ihnen der Beratungs-Berechtigungsschein ausgestellt wird. Aufgrund Ihrer Mitgliedschaft ist die Erstberatung kostenfrei.

Unsere Sozietät stellt Ihnen neben dem Arbeitsrecht selbstverständlich auch kompetente Rechtsberater in allen anderen Rechtsgebieten zur Verfügung. Eine erste Information können Sie zudem über das Internet erhalten. Besuchen Sie uns unter: [www.bwl-rechtsanwaelte.de](http://www.bwl-rechtsanwaelte.de)

**Rechtsanwalt Ralf Künne, Fachanwalt für Arbeitsrecht, Fachanwalt für Miet- und Wohnungseigentumsrecht**

## Emscher-Lippe Bezirksverein

# Jung, dynamisch und erfolgreich?

Jeder Studienabsolvent hat während seiner akademischen Ausbildung ein eigenes facettenreiches Profil ausgeprägt. Neben dem Studium selbst geschieht dies durch studienbegleitende Erfahrungen, wie Auslandsaufenthalte, ehrenamtliche Engagements oder private Weiterbildung. Doch wie verpackt man dieses Profil in eine ansprechende, individuelle, erfolgsversprechende Bewerbung? Genau dieser Frage gingen die 12 engagierten Teilnehmer des Bewerbungstrainings am 16.12.2006 nach. Der Termin wurde durch den Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure mit Unterstützung des Arbeitskreises Kunststofftechnik organisiert. Als Referentin konnte Frau Prof. Dr.

Andrea Mohnert vom „Institut für Zukunftsorientierte Kompetenzentwicklung“ (IZK) der Fachhochschule Bochum gewonnen werden. Auf der Agenda stand unter anderem die Identifikation des eigenen Profils in fachlicher und persönlicher Hinsicht. Nach der individuellen Sammlung dieser Profildaten ging es an die Analyse fachspezifischer Stellenanzeigen und ihre „Muss“ - und „Kann“ - Anforderungen. Mit dem Wissen, was man bietet und was gesucht wird, wurden die ersten Bewerbungsanschreiben verfasst und der konstruktiven Kritik des Seminars ausgesetzt. Flexibilität im Ausdruck, angemessene Individualität und Glaubwürdigkeit waren wesent-

liche Punkte, auf deren Vermittlung es Frau Mohnert ankam. Abschließend gab es noch zahlreiche Tipps zu Themen wie dem schriftlichen Lebenslauf, der formalen Stilsicherheit und dem Vorstellungsgespräch. Die Unsicherheiten der Teilnehmer zum Thema Bewerbung konnten durch einen regen Frage-Antwort Dialog mit der Referentin weitestgehend ausgeräumt werden. Somit stieß das Bewerbungstraining auf positive Rückmeldung und wurde zu einer erfolgreichen Auftaktveranstaltung für die Reihe „Studium und was dann“. Im Rahmen dieser Veranstaltungsreihe bereiten weitere Termine auf den Wechsel von Hochschule in das Berufsleben vor.



# Xecom!

**Intelligente  
Schnittstellen  
in der Gebäude-  
Leittechnik**



**xecom.eu**  
**info@xecom.eu**

Am 11. Januar 2007 wurde Prof. Dr. rer. nat. Ernst Beier 80 Jahre alt. Der Einladung zu seiner Geburtstagsfeier ins Bochumer Haus Borgböhmer hatten viele berufliche und private Weggefährten einschließlich seiner Familie dazu genutzt, den Jubilar zu ehren und schöne Stunden mit ihm zu verbringen. Darunter waren als Vertreter des VDI auch Prof. Dr.-Ing. Holger Klages und Dr.-Ing. Siegfried Müller, die die Nachfolge von Prof. Beier im Vorsitz des Bochumer Bezirksvereins angetreten haben. Prof. Klages stellte in seiner Ansprache besonders das große Engagement von Prof. Beier für die Belange des VDI heraus. Von 1984 bis 1993 war er Erster Vorsitzender und danach bis 2000 Zweiter Vorsitzender des Bochumer Bezirksvereins. 1991 hat er maßgeblich die 100-Jahr-Feier des Bochumer BV organisiert und gestaltet. Von 1998 bis 2000 war er Sprecher der VDI-Region Westfalen-Ruhr mit 18.000 Mitgliedern. 2001 gründete er im Bochumer BV den äußerst aktiven Seniorenstudiendienstkreis, mit dem er in diesen Tagen ein weiteres Jubiläum begehen kann und zwar die 75. Veranstaltung.

Vom VDI wurde Prof. Beier mehrfach geehrt, zunächst durch die Verleihung der Ehrenplakette sowie der Ehrenmedaille und sodann 2002 durch die Verleihung des Ehrenzeichens. Zahlreiche weitere Ehrungen lassen auf seine Leistungen sowie



**Prof. Dr.-Ing. Holger Klages (r.) und Dr.-Ing. Siegfried Müller (l.) gratulieren Prof. Dr. rer. nat. Ernst Beier. Er wurde am 11. Januar 80 Jahre alt.**

auf sein breites Interessen- und Wirkungsgebiet schließen. So erhielt er 1958 die Springorum-Denkünze der RWTH Aachen, 1987 die Goldene Ehrennadel des Ringes Deutscher Bergingenieure RDB und 2001 das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland.

Am 11.01.1927 in Kamen geboren, hat Ernst Beier zunächst eine Ausbildung zum Chemiewerker und Chemiclaboranten erfahren. Nach dem Krieg studierte er an der Staatlichen Ingenieurschule in Essen und erlangte den Abschluss als Chemie-Ingeni-

eur. An der Bergschule Bochum machte der den Abschluss als Steiger. An der RWTH Aachen absolvierte er ein weiteres Studium mit dem Abschluss als Diplom-Chemiker und promovierte 1962 zum Dr.rer.nat. über die Oxidation von Steinkohlen beim Lagern an Luft. Neben seiner akademischen Ausbildung hat er stets auch praktisch gewirkt, unter anderem auf der Kokerei Grimberg und als Bergschullehrer an der Bochumer Bergschule. Weitere berufliche Stationen sind Oberbaurat an der Ingenieurschule für Bergwesen und bis zum Ruhestand im Jahre 1991 Pro-

fessor für Chemie sowie für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Bergbau. Dort hatte er zuvor über viele Jahre das Amt des Dekans im Fachbereich Verfahrenstechnik (1972-1976) sowie des Rektors (1976-1985) inne und war danach mit der Leitung des Instituts für Chemie betraut.

Während seiner beruflichen Tätigkeit und auch danach arbeitete Prof. Beier in zahlreichen Arbeitskreisen und Ausschüssen mit und schrieb neben mehr als 60 Berichten für Fachzeitschriften drei Umweltlexika und die vier Bücher „Als das Kohleöl noch floss“, „...der kommt doch aus den Zechenhäusern“, „Vom Bergschüler zum Bergschullehrer“ und „Ein Leben im Revier“.

Prof. Beier ist seit 1957 verheiratet, hat drei Kinder und sechs Enkelkinder. Sein Hobby ist das Wandern. Mit seiner Frau Gisela Beier ist er u.a. anderem von Flensburg bis Konstanz, von der Ostsee zur Adria und von Bochum bis Karlsbad gewandert. Der Vorstand des Bochumer BV gratuliert ihm zum 80. Geburtstag sehr herzlich und wünscht ihm weiterhin viel Schaffenskraft und Freude an seinem Wirken für den VDI sowie an den übrigen Aktivitäten, insbesondere auch im Kreise seiner Familie.

## Präzises Messen und Konstruieren von Turbinenschaufeln mittels optischer 3D Lasermesstechnik



DigiScope 200



### Qualitätssicherung

Ob Ihre Produkte ihr festgelegtes Qualitätsniveau erreichen, prüfen Sie schnell und einfach mittels DigiScope Koordinatenmessmaschine der 3D Alliance GmbH und zugehörigem Softwarepaket.

### Reverse Engineering

Auch für bereits gefertigte Produkte lassen sich im Nachhinein mittels 3-dimensionaler Messtechnik detaillierte Konstruktionspläne (CAD-Daten) präzise erstellen.



Reverse Engineering



Weitere Informationen: 3D Alliance GmbH, Hauptstr. 46, 35649 Bischoffen, Tel. 06444-9319-0, Fax 06444-9319-12, Email:info@3d-alliance.de, http://www.3d-alliance.de, Software-Partner: INUS Technology, Inc. and Rapidform

## Lenne Bezirksverein

# Vielseitiges und langjähriges Engagement gewürdigt



Dipl.-Ing. Walter E. Wingerath (2. v.l.) und Prof. Dr.-Ing. Fritz Mehner (2.v.r) werden von Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schlößer, dem Vorsitzenden des Lenne BV, mit der Ehrenplakette ausgezeichnet.

Der Lenne Bezirksverein hat auf seiner erweiterten Vorstandssitzung im Dezember 2006 den Herren Prof. Dr.-Ing. Fritz Mehner und Dipl.-Ing. Walter E. Wingerath für die erfolgreiche Arbeit im Vorstand des Bezirksvereins die VDI Ehrenpalette verliehen.

Prof. Fritz Mehner arbeitet seit 1993 im Vorstand des BV mit. Er leitet seit diesem Zeitpunkt den Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik. Von 1996 bis 2002 war Fritz Mehner Vorsitzender des Lenne BV und führte als Obmann seinen Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik

parallel zum BV Vorsitz weiter. Walter E. Wingerath war Mitinitiator des im April 1995 gegründeten „Arbeitskreises Vertriebsingenieure“ und sein Obmann bis 1997. Seit 1998 ist Walter Wingerath als Schriftführer im geschäftsführenden Vorstand. Von 1995 bis 1998 war er Mitglied

im VDI Ausschuss „Marktbearbeitung“ in Düsseldorf. Seit dem 16.10. 2001 ist er auch Mitglied im Fachbeirat „Technischer Vertrieb und Produktmanagement“ der VDI Gesellschaft (VDI-EKV) Entwicklung Konstruktion Vertrieb.

Fritz Mehner und Walter Wingerath waren im Jahr 1996 Mitbegründer des Arbeitskreises „VDI Lenne BV 2000“, der sich mit der Zukunftsplanung und -ausrichtung befasste und mit Hilfe einer Mitgliederumfrage, Ideen sammelte, um den BV noch attraktiver zu machen. Seit 1999 arbeiten sie beide bei der Aktion „Lust auf Technik - Jugend - Technik - Zukunft“, die federführend von der SIHK zu Hagen getragen wird, für den VDI mit.

„Mit der Ehrenplakette würdigen wir Ihren großen Einsatz“, bedankte sich der Vorsitzende des Lenne Bezirksvereins, Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schlößer, bei der Verleihung der Ehrenplaketten.



Im Januar 2007 hat Frau Dipl.-Ing. (FH) Annegret Gabrich (42) sich dazu bereit erklärt, die Leitung des Arbeitskreises Frauen im Ingenieurberuf im Lenne BV zu übernehmen. Frau Gabrich ist als Bauingenieurin

## Lenne Bezirksverein

### AK Frauen im Ingenieurberuf neu besetzt

in der Umweltüberwachung tätig. Zunächst arbeitete sie in der Qualitätssicherung von Grund- und Trinkwasser. Heute besteht ihre Aufgabe darin, die metallverarbeitende Industriebetriebe bezüglich des Immisionschutzes zu begleiten.

Daneben unterstützt sie als zertifizierter Coach für das Business Führungskräfte darin, ihre Kompetenzen und Potenziale effizienter anzuwenden.

Frau Gabrich möchte sich mit großem Engagement für ein Netzwerk von Ingenieurinnen im Lenne BV einsetzen. Bei dieser neuen Aufgabe wird sie tatkräftig von den erfahrenen ehrenamtlichen Mitgliedern des Vorstands unterstützt.

Dipl.-Ing. (FH) Annegret Gabrich, Hagen, gabrich.annegret@vdi.de



Am 13. Januar zeichnete der Münsterländer BV Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel mit der Ehrenplakette des VDI aus. Sie erhielt die Auszeichnung als Anerkennung für ihre langjährige Tätigkeit als Pressereferentin mit Verantwortung für die Öffentlichkeitsarbeit, Schriftührerin und Leiterin der Geschäftsstelle des BV.

„Insbesondere verliehen wir ihr die Auszeichnung jedoch auch für ihre Mitarbeit im „Ingenieur forum Westfalen-Ruhr, für das sie als Chefredakteurin verantwortlich ist“. Erklärte Dipl.-Ing. Hubertus Kopatschek, Mitglied des BV Vorstands.

## VDI-Sonderpreis für die Schüler des THG Recklinghausen

Fast ist es schon Routine: Im dritten aufeinander folgenden Jahr wurde das von Frau Anne Schroer geführte Schülerteam des Theodor-Heuss-Gymnasiums für seinen Beitrag zu dem Wettbewerb „Schule macht Zukunft“ mit dem VDI-Sonderpreis des Emscher-Lippe BV ausgezeichnet. Vor dem Hintergrund der Fußballweltmeisterschaft war das Thema der Arbeit „Nicht nur der Ball muss rollen“. Das Team entwickelte Ideen zu neuen Verkehrssystemen, die speziell im Ruhrgebiet eine Verbesserung des Verkehrsflusses ermöglichen können. Die Arbeit basierte auf einer sehr umfangreichen Recherche. Das Ergebnis wurde im

gens zu unserer Exkursion nach Bremen an. Unser Ziel ist das innovative Museum Universum in der Nähe der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bremen. Nach circa 2 Stunden und 15 Minuten kommen wir am Bremer Hauptbahnhof an. Euphorie und Erwartung steigen zunehmend während der letzten Etappe, der Straßenbahnfahrt zum Science Center. 20 Minuten später sind wir da. Hinter uns liegt eine durchaus anstrengende aber auch kurzweilige Anreise. Vor uns hingegen liegt eine überdimensionale Muschel, die sich als unser Ziel entpuppt.

Gegen 11 Uhr Ortszeit kann unsere

lernen. Durch zahlreiche Selbstversuche erkennt man langsam die enormen Fähigkeiten, die uns Menschen mit unseren Sinnen gegeben sind. Von der Station einer Waage, wo das Gleichgewicht gehalten werden muss, führt der weitere Weg über das Verspüren von Schwingungen nach einem Gonganschlag bis hin zu einem Dunkelraum, in dem man sich vollkommen auf seine Hände beziehungsweise das Erfühlen verlassen muss, um durch den Raum wieder ins Freie zu gelangen.

### Spaß im Spiegelkabinett

Im Anschluss an diesen Raum gelangt man in ein Spiegelkabinett. Durch diverse konvexe und konkave Spiegelstrukturen erhält der Besucher einen verzerrten Anblick seiner selbst, was sichtlich sehr viel Spaß macht. Zum Schluss dieser Expedition lernen wir noch über die physikalische Einheit Kraft. So kann man beispielsweise durch eine Wippe, an deren einem Ende sich ein sehr schwerer Stein befindet, lernen, wie viel Kraft nötig ist, um die Balance zu erzielen.

Nachdem diverse Informationen über das eigene Leben gewonnen wurden, beginnen die Expeditionen Kosmos und Erde. Der Rundweg startet mit einem 4-minütigen Film über die Entstehung unseres Sonnensystems bis hin zur Entstehung unseres Planeten. Nachdem man nun weiß, was zu Beginn der Erdexistenz geschah, schweift der Blick auf die Sterne und die umliegenden Planeten.

### Expedition im Ozean

Nach diesem Ausblick in den Kosmos zeigt ein anderer Weg den Einblick in die uns nahe Welt. Man wandelt von der Erdkruste bis in den Erdkern und lernt jede Sedimentschicht kennen. Außerdem wird den Teilnehmern bewusst gemacht, wie ein Erdbeben entsteht und welche Folgen die Verschiebung der tektonischen

Platten hat. Vom Blick in das Erdinnere gelangt man schließlich wieder auf die Erdkruste. Der Besucher kann hier an einer Tauchfahrt und Expedition im Atlantischen Ozean mit Hilfe eines 3-D-Simulators teilnehmen. Gleichzeitig werden meteorologische, ozeanographische sowie klimatische Grundkenntnisse vermittelt. Wir sehen den Weg des Wassers, welches sich durch verschlungene Engen hinunter ins Erdinnere bewegt. Anschließend lernen wir, wie ein Wirbelsturm entsteht oder was den Luftdruck beeinflusst. Zudem sieht man die klimatisch sich wandelnden Situationen in den Wüsten dieser Welt.

### Projektleiter vermisst

Zum Schluss dieser beiden Expeditionen lassen wir uns zuerst in einer Chill-Out-Area nieder, in der man Dominosteine in Reihe stellen und Fall-Abläufe planen und umsetzen kann. Nach diesem kurzen Spiel-Spaß warten wir in der Cafeteria auf unseren Projektleiter, der sich wohl verirrt oder sich vollends den Versuch hingegangen hat in dem imposanten Gebäude. Kurze Überlegung unsererseits und schon können wir einen kleinen Scherz erleben. Unser Projektleiter wird als „kleiner Herr“ ausgerufen und erscheint prompt bei unserer Gruppe. Nach diesem durchweg gelungenen Vergnügen verabschieden wir uns vom Wissenschaftsmuseum und seinen innovativen Strukturen und fahren zurück in die Bremer Innenstadt.

### Rückfahrt erster Klasse



Frau Anne Schroer und ihre Schüler besuchen das Universum Science Center in Bremen

Umspannwerk, dem Technikmuseum in Recklinghausen nahezu professionell einem großen Auditorium vorgestellt. Nun konnten sich Lehrerin und Schüler über den VDI-Sonderpreis freuen, der zweckgebunden für eine Exkursion zu einem naturkundlich-technischen Museum vergeben wird. Die Gruppe wählte als Ziel das Universum Science Center in Bremen und berichtet hierüber in dem folgenden Beitrag:

### Drei Angebote im Museum

„Sag es mir – und ich werde es vergessen. Zeige es mir – und ich werde mich daran erinnern. Beteilige mich – und ich werde es verstehen.“ (Lao Tse) – Getreu diesem Motto treten wir um kurz nach acht Uhr mor-

Besichtigung des Museums beginnen. Im Angebot stehen drei verschiedene Routen, die quer durch das Museum über die Bereiche Mensch, Kosmos und Erde informieren. Ein Teil der Gruppe entscheidet sich für die Expedition Mensch, und die übrigen Mitglieder schenken ihre Aufmerksamkeit zunächst der Expedition Erde.

### Neue Erkenntnisse durch Selbstversuche

Voller Neugierde beginnt die Gruppe, die die Expedition Mensch absolvieren möchte, ihren Rundgang. Der Weg beginnt in einem großen, begehbaren Uterus und zeigt den Teilnehmern die Möglichkeiten auf, mehr über ihre kognitiven Fähigkeiten und ihre eigene Entstehung zu

# Termine des Bergischen BV

## Bizeps

Bizeps – Die Bergische Gründungsinitiative ist ein Kompetenznetzwerk wirtschaftsrelevanter Institutionen der Bergischen Region und zentrale Anlaufstelle für Gründer aus Hochschulen.

Ob Studenten, wissenschaftliche Mitarbeiter oder Hochschullehrer eine Idee für eine Unternehmensgründung haben, bizeps steht beratend zur Seite und bindet frühzeitig weitere Experten aus dem Netzwerk mit ein.

Das bizeps-Netzwerk:

Bergische Universität Wuppertal, Wirtschafts- und Beschäftigungsförderungsgesellschaft Wuppertal, Stadtsparkasse Wuppertal, Technologiezentrum Wuppertal (w-tec), Gründer- und Technologiezentrum Solingen (GUT), Wirtschaftsförderung Solingen, Stadtsparkasse Solingen, Wirtschaftsförderung Stadt Remscheid und VDI Bergischer Bezirksverein.

### Was bietet bizeps?

- Gründungsqualifizierung
- Hilfe bei der Businessplan-Erstellung
- Beratung & Coaching
- Vermittlung von Förderprogrammen
- Bereitstellung von Start-Up-Büros, Gewerbe- und Laborflächen
- Zusammenarbeit mit Kreditinstituten
- Verbesserung der regionalen und universitären Rahmenbedingungen für Gründungen
- Netzwerke für Gründer & Unterstützer

### Teilnahmebedingungen:

Eine Anmeldung ist bis zu 5 Werktagen vor jeder Veranstaltung möglich. Sie erhalten per Email eine Anmeldebestätigung. Die Anmeldung wird nur wirksam, wenn der Teilnehmerbeitrag vorab auf das Konto des Gründer- und Technologiezentrum Solingen, Konto-Nr. 189 860 bei der Sparkasse Solingen (BLZ 342 500 00) überwiesen wird. Auf Wunsch erhalten Sie eine Rechnung mit ausgewiesener Mehrwertsteuer.

Teilnahmegebühr für ein Seminar: 10,00 Euro

Alle acht Seminare 60,00 Euro

Mit bizeps-Gutschein 10,00 Euro Rabatt. Der Gutschein zählt nur einmal innerhalb der Veranstaltungsreihe Frühjahr/Sommer.

Die Teilnahme an den Veranstaltungen ist für Mitarbeiter der Firmen aus dem Technologiezentrum Wuppertal und dem Gründer- und Technologiezentrum Solingen kostenfrei. Eine Anmeldung ist trotzdem notwendig, da die Teilnehmerzahl begrenzt ist.

Kontakt: Bergische Universität Wuppertal, Ulrike Timmner, Gebäude P-08.07, Gaußstr. 20, Wuppertal, Tel. 0202 – 439 33 83, timmner@uni-wuppertal.de

Aktuelle Termine, hilfreiche Tipps und Infos finden Sie unter: [www.bizeps.de](http://www.bizeps.de)

## Die Starthilfe zur Gründung



Bergischer Bezirksverein



Die bizeps-Seminarreihe steht unter dem Motto  
**„Gründeralltag – was bringe ich mit, was muss ich tun?  
Wen spreche ich an?“**

Freitag	Auftaktveranstaltung	Mittwoch	Die Unternehmer-/
20.04.07	Kultur der Selbständigkeit	16.05.07	Gründerpersönlichkeit
10-13 Uhr		16-18 Uhr	Die Akquisition: von der Adresse bis zum Abschluss
Redner:	Prof. Dr. Ulrich Brauckmann (Bergische Universität Wuppertal) Eröffnungsansprache Dr. Carsten Rudolph (Microsoft Deutschland GmbH) Timo Wopp (Touchmore GmbH)	Referent:	Frank Steffen, Coaching & Consulting
Interview:	Dr. Martin Hebler (w-tec) Frank Hölscheidt (GUT) Heiko Hansen (Hansen Ingenieure) Arasch Honarbacht (Ubisys Techn.) Klaus Kessler (Stadtsparkasse Wuppertal) Marion Storch (VDI Bergischer BV) Christoph Schmidt (DV Design) Ulrike Timmner (bizeps) Dr. Rolf Volmerig (Wirtschaftsförderung Wuppertal)	Ort:	Technologiezentrum W-tec Lise-Meitner-Str. 1 - 9, Wuppertal
Ort:	Bergische Universität Wuppertal Gaußstr. 20, Musiksaal, Wuppertal	Dienstag	Kaltakquise
		22.05.07	Terminvereinbarung am Telefon 18-20 Uhr
		Referent:	Reiner Droste, ComGuide GmbH
		Ort:	GuT, Grünewalder Str. 29-31 42657 Solingen
		Donnerst.	Erfolgreich selbständig durch
		31.05.07	Netzwerke
		16-18 Uhr	
		Referent:	Dipl.-Ing. Marion Storch VDI e.V. Bergischer BV
		Ort:	Technologiezentrum W-tec Lise-Meitner-Str.1 - 9, Wuppertal

### Seminare im April

Donnerst.	Kundenanbindung
26.04.07	
18-20 Uhr	
Referent:	Ralf Blaeser
Ort:	Gründer- und Technologiezentrum Solingen (GuT), Grünewalder Str. 29-31, 42657 Solingen

### Seminare im Mai

Donnerst.	Gründungsidee
10.05.07	Entstehung, Entwicklung
18-20 Uhr	Erfolg
Referent:	Dr. Brigitte Halbfas Dipl.-Ök. MBA, Marc Grünhagen Dipl.-Ök. Wolfgang Kuhn, Bergische Universität Wuppertal
Ort:	GuT, Grünewalder Str. 29-31 42657 Solingen

### Seminare im Juni

Mittwoch	Steuerliche Aspekte eines Start-Ups
06.06.07	
16-18 Uhr	
Referent:	Stb Hendrik Rokitta
Ort:	Technologiezentrum W-tec Lise-Meitner-Str.1 - 9, Wuppertal

Dienstag	Verkaufsgespräch
14.06.07	
18-20 Uhr	
Referent:	Reiner Droste, ComGuide GmbH
Ort:	GuT, Grünewalder Str. 29-31 42657 Solingen
Freitag	Suchmaschinenoptimierung
22.06.07	
10-12 Uhr	
Referent:	Dipl.-Psych. Boris Weinrich <a href="http://www.mytypa.de">www.mytypa.de</a>
Ort:	Technologiezentrum W-tec Lise-Meitner-Str.1 - 9, Wuppertal

# Termine des Bergischen BV

**Geschäftsstelle:** Annelie Zopp  
**Technologiezentrum W-tec**  
**Lise-Meitner-Str. 5-9, 42119 Wuppertal**  
**Di, Mi 10-13 Uhr, Do 14-17 Uhr**  
**Tel.: 0202/2657312 Fax: 0202/6956293**  
**e-Mail: bergischer-bv@vdi.de**

Vorsitzende: Dipl.-Ing. Marion Storch

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

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

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

**AK Gruppe 38**  
Dipl.-Ing. Frank Gerich, 02174/653871  
e-Mail: Frank.Gerich@web.de  
www.t-online.de/home/Frank.Gerich

**AK Entwicklung Konstruktion Vertrieb**  
Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0202/2471514  
e-Mail: Horst.Appelt@t-online.de

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

**AK Risikomanagement**  
Dipl.-Ing. Hans-Peter Simm, 0202/5641476  
e-Mail: Hans-Peter.Simm@vorwerk.de

**AK Senioren**  
Ing. H. U. Haering, 0212/50383

**AK Studenten und Jungingenieure**  
Magnus Magnusson + Janine Lukowski  
e-Mail: magnusson@uni-wuppertal.de  
e-Mail: lukowski@uni-wuppertal.de

**AK Technikgeschichte**  
Dipl.-Ing. K. F. Bohne, 0212 /812393

**AK Technische Gebäudeausrüstung**  
Dipl.-Ing. W. Kämper, 0202/5642300  
e-Mail: Werner.Kaemper@vorwerk.de

**AK Technische Statistik**  
Dipl.-Ing. T. Stöber, 02053/951710  
e-Mail: thomas.stoeber@erbsloeh.de

**AK Textil und Bekleidung**  
Dipl.-Ing. Jörg Jung, 0202/6488137  
e-Mail: joerg.jung@jumbo-textil.de

**AK Verfahrens- und Umwelttechnik**  
Prof. Dr. Eberhard Schmidt, 0202 /439 23 89  
e-Mail: eberhard@uni-wuppertal.de

<b>Dienstag</b> <b>03.04.07</b> <b>19.00 Uhr</b>	<b>VDI-Arbeitskreis-Treff</b> <b>Informationen, Planung</b> <b>neuer Veranstaltungen</b> <b>Diskussion aktueller Themen</b> <b>Jeder ist willkommen!</b>	<b>Montag</b> <b>23.04.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>137. Ordentliche</b> <b>Mitgliederversammlung</b>
Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure	Ort: Uni Kneipe, Gaußstr. 20 W-Elberfeld	Veranst.: Bergischer BV	Ort: InterCityHotel (früher Kaiserhof) Döppersberg 50, Wuppertal
Infos: www.suj-wuppertal.de		Anmeld.: erforderlich bis zum 21.04.07	Anfahrt: Parkhaus über Bundesallee Parkhaus-Geb. 5,00 Euro
		Einladung: siehe Seite IV	
<b>Dienstag</b> <b>17.04.07</b> <b>17.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Die Technik des Hybridantriebes im Kfz (Fa. Toyota)</b>	<b>Mittwoch</b> <b>25.04.07</b> <b>17.45 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Erfahrungsbericht über die</b> <b>FehlerMöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)</b>
Referent: N.N.	Veranstalter: AK Produktionstechnik Remscheid	Referent: Dipl.-Ing. Reiner Krüger GROHE AG, Hemer	Veranst.: AK Techn. Statistik
Ort: Technologiefabrik Remscheid Berghauser Str. 62, Remscheid		Ort: Uni Wuppertal, Gaußstr. 20 Geb. G, Raum 10.03, Hörsaal 8	
<b>Dienstag</b> <b>17.04.07</b> <b>18.30 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Wärmetechn. Anforderungen</b> <b>für den Gebäudestand – gibt es Grenzen?</b>	<b>Donnerst.</b> <b>26.04.07</b> <b>9-13 Uhr</b>	<b>girls day</b> <b>bundesweite Aktionen</b>
Referent: Dipl.-Ing. Frank Eßmann	Veranstalter: AK Bautechnik	Veranst.: Bergischer BV W-tec-Unternehmen, Delphi, Uni	Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal
Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal		Anm.: erforderlich in der Geschäftsstelle	
<b>Dienstag</b> <b>17.04.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b> <b>der Gruppe 38</b>	<b>Dienstag</b> <b>08.05.07</b> <b>17.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Schmiedepressen/Schmiedetechnik/Genauigkeits-schmieden</b>
Veranst.: AK Gruppe 38		Referent: N.N.	Veranstalter: AK Produktionstechnik Remscheid
Ort: Ratskeller, Remscheid	Inf.: www.t-online.de/home/ Frank.Gerich	Ort: Technologiefabrik Remscheid Berghauser Str. 62, Remscheid	
<b>Do/Fr.</b> <b>19./20.4.07</b> <b>06.15 Uhr</b>	<b>Fahrt zur</b> <b>Hannovermesse</b>	<b>Dienstag</b> <b>08.05.07</b> <b>17-20 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Geländer - Vorschriften,</b> <b>Abmessungen, Prüfkriterien</b>
Veranstalter: AK SuJ + AK EKV	Treffpunkt: Hauptbahnhof Wuppertal	Referent: Dipl.-Ing. Hans-Walter Goldelius	Veranst.: AK Bautechnik
Anmeldung: erforderlich bei magnusson@magnusson@vdi.de	Unkosten: Busfahrt: VDI-Mitgl. ca.15,- Euro Nichtmitglieder 35,- Euro VDI-Mitgl. freier Messeeingang	Ort: W-tec, Haus 2, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal	

# Termine des Bergischen BV

<b>Dienstag</b> <b>08.05.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Risikomanagement</b> <b>Ein Erfahrungsbericht aus der Praxis</b>	<b>Dienstag</b> <b>22.05.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Besichtigung</b> <b>Sonderfahrzeuge der Feuerwehr Wuppertal</b>	<b>Dienstag</b> <b>05.06.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Hochwertige, moderne Funktionsgläser: Wärmedämmung</b> <b>Sonnenschutz</b> <b>Selbstreinigung</b>
Referent:	H. Sproll, Bellheimer Metallwerk-KARDEX, Bellheim	Referent:	Marcus Schwar, Brandoberinspektor	Referent:	Frank Horstmann, Objektberater Pilkington - Flachglas
Veranst.:	AK EKV, AK Risikomanagement AK Techn. Statistik + DGQ	Veranst.	AK Fahrzeugtechnik	Veranst.:	AK Bautechnik
Ort:	W-tec, Haus 1, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 1 - 3, Wuppertal	Ort:	Feuerwehr Wuppertal August-Bebel-Str. 55, Wuppertal	Ort:	W-tec, Haus 2, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal
<b>Dienstag</b> <b>08.05.07</b> <b>19.00 Uhr</b>	<b>VDI-Arbeitskreis-Treff</b> <b>Informationen, Planung</b> <b>neuer Veranstaltungen</b> <b>Diskussion aktueller Themen</b> <b>Jeder ist willkommen!</b>	<b>Samstag</b> <b>02.06.07</b> <b>12.00 Uhr</b>	<b>Besichtigung</b> <b>Bandweberei KAFKA</b>	<b>Dienstag</b> <b>12.06.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Intelligente Werkzeugmaschinen</b> <b>finden selbständig optimalen Prozessablauf</b>
Veranst.:	AK Studenten u. Jungingenieure	Veranst.	AK Technikgeschichte	Referent:	Dipl.-Ing. Siegfried Hesse Thielenhaus Technologies GmbH Wuppertal
Ort:	Uni Kneipe, Gaußstr. 20 W-Elberfeld	Ort:	Bandweberei Kafka Beyerhöde 14, Wuppertal	Veranst.:	AK EKV + AK SuJ
Inf.:	<a href="http://www.suj-wuppertal.de">www.suj-wuppertal.de</a>	Anmeldung:	erforderlich, da begrenzte Teilnehmerzahl, bei 0212-812393 oder 0177 812393	Ort:	W-tec, Haus 2, Seminarraum Lise-Meitner-Str. 5-9, Wuppertal
<b>Dienstag</b> <b>15.05.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b> <b>der Gruppe 38</b>	Inf.:	Technikgeschichtlich sind die über hundert Jahre alten Bandwebstühle in Verbindung mit ihren Jacquardmaschinen eine Rarität. Mit der von dem Franzosen Josef Marie Jacquard 1805 erfundenen und nach ihm benannten Maschine ist es möglich, reich- und großgemusterte Gewebe herzustellen. Man kann bei dieser Erfindung im weitesten Sinne von der ältesten Form des „Computers“ sprechen. Mit den noch aus dem späten 19. Jahrhundert stammenden Bandwebstühlen der Firma Kafka lassen sich so jede Art von gemusterten Bändern – von Etiketten zum textilen Kalender herstellen.	Anm.:	erwünscht unter: <a href="mailto:Horst.Appelt@t-online.de">Horst.Appelt@t-online.de</a>
<b>Freitag</b> <b>18.05.07</b> <b>13.00 Uhr</b>	<b>Exkursion</b> <b>Kläranlage Kohlfurth</b>	<b>Montag</b> <b>04.06.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Feinstaubbelastung und</b> <b>Einflussgrößen an stark</b> <b>frequentierten Bundesautobahnen</b>	<b>Freitag</b> <b>15.06.07</b> <b>14.00 Uhr</b>	<b>Exkursion</b> <b>Firma Heyco</b>
Referent:	Dr. Volker Erbe, Wupperverband	Referent:	Anja Baum, BAST	Referent:	N.N.
Veranst.:	AK Verfahrens- u. Umwelttechnik	Veranst.:	AK Verfahrens- u. Umwelttechnik	Veranst.:	AK Produktionstechnik Remscheid
Ort:	Kläranlage Kohlfurth Unterkohlfurth 4, Wuppertal	Ort:	Bergische Universität Wuppertal Campus Freudenberg, Rainer-Gruetner-Str., Hörsaalgeb. FZH3	Ort:	Heyco, Birgden III/1 Remscheid - Bergisch Born
Treffpunkt:	12.50 Uhr am Tor	Anmeld.:	erwünscht <a href="mailto:eberhard@uni-wupertal.de">eberhard@uni-wupertal.de</a>	<b>Dienstag</b> <b>19.06.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b> <b>der Gruppe 38</b>
Anmeld.:	erforderlich, da begrenzte Teilnehmerzahl, bei <a href="mailto:eberhard@uni-wupertal.de">eberhard@uni-wupertal.de</a>	Veranst.:	AK Gruppe 38	Veranst.:	AK Gruppe 38
		Ort:	Ratskeller, Remscheid	Ort:	Ratskeller, Remscheid
		Inf.:	<a href="http://www.t-online.de/home/">www.t-online.de/home/</a> Frank.Gerich	Inf.:	<a href="http://www.t-online.de/home/">www.t-online.de/home/</a> Frank.Gerich
					<b>Gäste sind willkommen</b> Zu jeder Veranstaltung sind Mitglieder aller VDI-Fachgruppen und Gäste herzlich willkommen. Der Eintritt ist frei, soweit nicht besonders erwähnt.
					<b>Aktuelle Informationen oder Änderungen</b> bei den Terminen auf der Homepage <a href="http://www.vdi.de/VDI vor Ort/Veranstaltungen">www.vdi.de/VDI vor Ort/Veranstaltungen</a>

# Termine des Bergischen BV

## Einladung

VDI

### 137. Ordentliche Mitgliederversammlung

Montag, 23. April 2007

18.00 Uhr

im InterCityHotel

Döppersberg 50, 42103 Wuppertal

#### Tagesordnung:

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Bericht der Vorsitzenden und des Obmanns der Ingenieurhilfe
- TOP 3 Bericht der Schatzmeisterin und der Rechnungsprüfer
- TOP 4 Entlastung des Vorstands
- TOP 5 Wahlen
- TOP 6 Auszeichnungen der Diplomanden
- TOP 7 Jubiläen
- TOP 8 Verschiedenes
  - zu Punkt 8 der Tagesordnung können Anträge persönlicher Mitglieder gestellt werden, die in schriftlicher Form bis zum 3. April 2007 in unserer Geschäftsstelle vorliegen müssen.
- TOP 9 Festvortrag: **perpetuum mobile**  
Prof. Dr. rer. nat. Gernot Born, Universität Essen-Duisburg

ab 20.00 Uhr gemeinsames Abendessen

Wegen der Gedeckvorbestellung bitten wir um eine Anmeldung bis zum 3. April 2007 in der Geschäftsstelle. Getränke gehen auf eigene Rechnung.

Anfahrt: s. Ankündigung Mitgliederversammlung auf Seite II im Veranstaltungskalender.

**Eine persönliche Einladung erfolgt nicht mehr!**

Wir bitten um Ihre Teilnahme und freuen uns, Sie am 23. April 2007 im InterCityHotel begrüßen zu können.

**VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE**

Bergischer Bezirksverein

**Marion Storch**

Vorsitzende des VDI Bergischen Bezirksvereins

**Fax-Brief-Antwort**

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

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

An der Jahresmitgliederversammlung des VDI-Bergischen BV am 23. April 2007 um 18.00 Uhr  
im InterCityHotel in Wuppertal

nehme ich teil.

An dem anschließenden Abendessen nehme ich teil.

Ich werde von \_\_\_\_\_ weiteren Person(en) begleitet.

Ich werde von \_\_\_\_\_ weiteren Person(en) begleitet.

Absender:

Datum:

Unterschrift:

Anmeldeschluss ist der 3. April 2007

# Termine des Bochumer BV

## Geschäftsstelle:

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

**Geschäftszeiten:**  
**mo 9-12.00 Uhr, do 14.30-17.30 Uhr**

## 1. Vorsitzender:

**Prof. Dr.-Ing. Holger Klages**  
 Tel. 0234/3210425, Fax: 0234/3214275

## 2. Vorsitzender: Dr.-Ing. Siegfried Müller

Tel. 0234/5877114, Fax: 0234/5877111

**Schatzmeister: Dipl.-Ing. Helmut Wiertalla**  
 Tel.: 02309/4701, Tel. 02309/7 23 59

**Schriftführer: Dipl.-Ing. Anneliese Krull**  
 Tel. u. Fax: 0234/86 68 19

**AK Bergbautechnik**  
 Dr.-Ing. Siegfried Müller, Tel. 0234/5877114  
 0151/14261646  
 e-Mail: siegfried.mueller@bergbaumuseum.de

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

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

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

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

**AK Technikgeschichte**  
 PD Dr.-Ing. Dr.-phil. Hartmut Herbst  
 Tel. 0231/9071-2649  
 e-Mail: herbst.hartmut@baua.bund.de

**AK Technische Gebäudeausrüstung**  
 Dipl.-Ing. Aloys Kolbeck, Tel.: 02864/4544  
 e-Mail: kolbeck.alloys@vdi.de

**AK Umwelt und Technik**  
 Prof. Dr. rer. nat. Josef Kwiatkowski  
 Tel. 0234/9683686

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

**Seniorenkreis**  
 Prof. Dr. Ernst Beier, Tel. 0234/701198  
 Beier-Bochum@t-online.de

<b>Dienstag</b>	<b>meetING – VDI Ingenieurtreff</b>	<b>Montag</b>	<b>Vortrag</b>
<b>17.04.07</b>	<b>19.30-22.00 Uhr</b>	<b>23.04.07</b>	<b>Reisebriefe und Landschaftsbilder – wiederentdeckte Poesie zum 185. Geburtstag Max Maria von Webers</b>
Veranst.: VDI		Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst	
Leitung: Dipl.-Ing. Jörg Militzer, VDI		Veranst.: AK Technikgeschichte	
Ort: Restaurant Hopfengarten Bochum, Hattinger Str. 237		Ort: DASA, Dortmund Friedrich-Henkel-Weg	
Monatliches Treffen von Mitgliedern und Freunden des VDI			
<b>Donnerst.</b>	<b>Besichtigung Baustoff-Unternehmen Cirkel in Haltern und Schloss Nordkirchen</b>	<b>Dienstag</b>	<b>Vortrag</b>
<b>19.04.07</b>	<b>9.15 Uhr</b>	<b>24.04.07</b>	<b>Aktuelles zum Energieausweis abschließend Diskussion</b>
Veranst. Seniorenkreis		Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung	
Leitung: Hans Reith		Leitung: Dipl.-Ing. A. Kolbeck	
Ort: Haltern, Flaesheimer Str. 604		Anm.: erwünscht beim AK-Leiter Gäste sind willkommen	
Inf.: Limit 50 Personen			
Kosten: für Bus und Schlossführung 15,00 Euro			
Programm: Aus logistischen Gründen erfolgt die Besichtigung vor dem Vortrag des Prokurranten Diplom-Chemiker Dr. Holger Müller.		<b>Samstag</b>	<b>Vortrag</b>
9.15 Uhr Abfahrt des Wildebusses vom Parkplatz Lennershofstraße		<b>05.05.07</b>	<b>Musik &amp; Technik - Historische Musikreproduktionen erklingen am Weltelbacher-Flügel</b>
10.00 Uhr Besichtigung der Herstellung von Porenbeton, Formsteinen aus Kalksandstein, anorganischen Füllstoffen, z.B. für Katzenstreu			assistiert von Dr. Dr. Herbst
12.30 Uhr Vortrag von Herrn Dr. Müller im Flaesheimer Jägerhof		Veranst.: AK Technikgeschichte	
13.15 Uhr Mittagessen im Jägerhof		Ort: DASA, Dortmund Friedrich-Henkel-Weg	
14.00 Uhr Abfahrt nach Nordkirchen			
14.30 Uhr Gleichzeitige Führung von 2 Gruppen durch das Schloss		<b>Sonntag</b>	<b>Exkursion</b>
15.30 Uhr Wahlweise Spaziergang durch den Schlosspark oder Kaffeetrinken im Schlossrestaurant		<b>13.05.07</b>	<b>zu einem Windrad bei Aachen mit bequemer Besteigung eines Windrades</b>
16.30 Uhr Heimfahrt			
Veranst.: AK Verfahrenstechnik/Chemie-Ingieurwesen		Veranst.: AK Verfahrenstechnik/Chemie-Ingieurwesen	
Anm.: erforderlich, begrenzte Teilnehmerzahl, max. 10 Personen e-Mail an: ahlers.rolf@vdi.de		Leitung: Dr.-Ing. Rolf Ahlers	
		Anm.: erforderlich, begrenzte Teilnehmerzahl, max. 10 Personen e-Mail an: ahlers.rolf@vdi.de	
<b>Freitag</b>	<b>VDI Messefahrt nach Hannover</b>	<b>Dienstag</b>	<b>meetING – VDI Ingenieurtreff</b>
<b>20.04.07</b>		<b>15.05.07</b>	
Veranst.: AK Energietechnik		<b>19.30-22.00 Uhr</b>	
Anm.: erforderlich, FH Bochum Dipl.-Ing. Volker Rabura Tel.: 0234/32-10459 volker.rabura@fh-bochum.de Tel.: 0234/32-10417 (AB)		Veranst.: VDI	
		Leitung: Dipl.-Ing. Jörg Militzer, VDI	
		Ort: Restaurant Hopfengarten Bochum, Hattinger Str. 237	
		Monatliches Treffen von Mitgliedern und Freunden des VDI	

# Termine des Bochumer BV

**Dienstag 22.05.07 18.00 Uhr**

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Leitung: Dipl.-Ing. A. Kolbeck

Inf.: Details sind ab Ende April beim AK-Leiter und in der Geschäftsstelle vorhanden.

**Dienstag 05.06.07 8.45 Uhr**

**Besichtigung ThyssenKrupp Stahl Hochofen und Gichtgaskraftwerk**

Veranst.: Seniorenkreis

Leitung: Dr. Axel Schneider

Ort: Besucherzentrum/Tor 1, Kaiser-Wilhelm-Straße 100, Duisburg

Inf.: Limit 40 Personen

Kosten: für Bus und Eintritt 15,00 Euro

Programm:

08.45 Uhr	Abfahrt des Wildebusses vom Parkplatz Lennershofstraße
09.50 Uhr	Ankunft am Tor 1
10.00 Uhr	Einführung und Besucherfilm „Wir denken Stahl weiter“
10.45 Uhr	Besichtigung des Hochofens
11.20 Uhr	Besichtigung des Gichtgaskraftwerks
12.15 Uhr	Essen im Schifferhaus auf Einladung von ThyssenKrupp
13.30 Uhr	Fahrt zum Museum der Deutschen Binnenschifffahrt
13.45 Uhr	Besuch des Binnenschifffahrtsmuseums
15.00 Uhr	Kaffeepause
16.30 Uhr	Heimfahrt

Da wir bei den Besichtigungen öfter über Roste gehen werden, empfehlen wir den Damen dringend, an diesem Tag Schuhe mit flachen Absätzen anzuziehen. ThyssenKrupp empfiehlt dunkle Kleidung.

**Samstag 16.06.07 8.00 bis 19.30 Uhr**

**Exkursion Karl-May-Spiele Elspe Lennestadt**

Veranst.: VDI

Leitung: Dipl.-Ing. Anneliese Krull

Anmeld.: bis 18. Mai 2007 in der Geschäftsstelle

**Kosten:** Mitglieder/Begleitung: 30,- Euro  
Stud. Mitglieder: 15,- Euro  
Kinder von Mitgliedern unter 18 Jahren: 15,- Euro  
Gäste: 40,- Euro

Der Kostenbeitrag (Stichwort Exkursion) ist auf das VDI-Konto 16804462 bei der Postbank Dortmund, BLZ 4410046, zu überweisen.

**Abfahrt:** 8:00 Uhr, Parkplatz der FH, Bochum, Lennershofstraße (Nähe Endstation der U 35)

**Rückfahrt** ca. 18.00 Uhr

**Inf.:**  
**Karl-May-Festspiele – vor und hinter den Kulissen**

**Vormittagsprogramm:** Akrobatikshow und Countrymusik

**Mittagesse:** Barbecue mit saftigen Steaks, Spare-Ribs, Würstchen, Backkartoffeln mit Sour-Creme und vielem mehr.

**Nachmittags:**

„**Der Ölprinz**“ nach Karl May  
Führung für 35 Teilnehmer hinter die Bühne  
Besichtigung der technischen Einrichtungen.  
Die übrigen Teilnehmer dürfen sich bei einer Tasse Kaffee erholen.

Virtuell können Sie das Ausflugsziel schon jetzt unter [www.elspe.de](http://www.elspe.de) besuchen.

**Dienstag 19.06.07**

**meetING – VDI Ingeniertreff**

**19.30-22.00 Uhr**

Veranst.: VDI

Leitung: Dipl.-Ing. Jörg Militzer, VDI

Ort: Restaurant Hopfengarten  
Bochum, Hattinger Str. 237

Monatliches Treffen von Mitgliedern und Freunden des VDI

## Ehrungen im Bochumer Bezirksverein

### ► 70-jährige Mitgliedschaft

Ing. (grad.) Eugen Haarmann, Bochum

### ► 50-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Hellmuth Dorka, Herne  
Dipl.-Ing. Paul Arnold Göttig, Witten  
Dipl.-Ing. Friedhelm Kempkens, Dresden  
Dipl.-Ing. Heinz Munkenbeck, Hattingen  
Dr.-Ing. Axel Schneider, Wetter  
Dr. Ing. Franz Schulenberg, Bochum  
Wickmann-Werke, GmbH Witten

### ► 40-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Robert Endtner, Sprockhövel  
Dipl.-Ing. Ernst E. Harms, Hattingen  
Ing. (grad.) Klaus Kallass, Bochum  
Ing. (grad.) Johannes Kliegel, Bochum  
Dipl.-Ing. Ulrich Przybyla, Bochum  
Dr.-Ing. Karl Martin Zentgraf, Bochum

### ► 25-jährige Mitgliedschaft

Dipl.-Ing. Karl-Ernst Abraham, Bochum  
Prof. Dr. Hans Bischoff, Sprockhövel  
Dipl.-Ing. Michael Blüggel, Witten  
Dipl.-Ing. Norbert Brachhäuser, Bochum  
Dipl.-Ing. Ulrich Deisenroth, Lüdenscheid  
Dipl.-Ing. Uwe Drost, Bochum  
Dipl.-Ing. Ruprecht Esser, Sarstedt  
Dr.-Ing. Erich Hofbauer, Bochum  
Dipl.-Ing. Volker Kujath, Willroth  
Dipl.-Ing. Ude Kunkel, Bochum  
Dipl.-Ing. Norbert Langner, Bochum  
Dr.-Ing. Wolfgang Leiner, Bochum  
Dipl.-Ing. Thomas Malzahn, Witten  
Dipl.-Ing. Manfred Mitze, Wetter  
Dipl.-Ing. Andreas Penkl, Lippetal  
Dipl.-Ing. (FH) Michele Pitronaci, Bochum  
Dipl.-Ing. Robert F. Richter, Bochum  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Röhm, Schwerte  
Dipl.-Ing. Ulrich Rommel, Bochum  
Dr.-Ing. Pavol Sasko, Bochum  
Dipl.-Ing. Erhard Stork, Rheda-Wiedenbrück  
Ing. Manfred Uhde, Castrop-Rauxel  
Prof. Dr. Hans-Bernhard Woyand, Witten  
Dipl.-Ing. Dieter Zils, Bochum

# Termine des Emscher-Lippe BV

**Geschäftsstelle: Dipl.-Ing. E. Trost**  
**Tel. 02302/925-473, Fax: 02302/925-265**  
**e-Mail: edgar.trost@degussa.com**  
**www.vdi.de/emr**  
**Vorsitzender: Dipl.-Ing. Jürgen Kaulitz**

**AK Bautechnik**  
Dipl.-Ing. Wolfgang Kunze, Tel. 0209 / 601-3117  
Fax: 0209 / 601-3295  
e-Mail: wolfgang.kunze@eon-engineering.com

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

**AK Jugend und Technik**  
Dr.-Ing. Helmut Berg, Tel. 02369/2042570  
Fax: 02369/2042571  
e-Mail: dr.helmut.berg@mail.de

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

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

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

**Ingenieurkreis Borken/Bocholt**  
Prof. Dr.-Ing. Olaf Just, Tel. 02871 / 2155-914  
Fax: 02871 / 2155-900  
E-Mail: olaf.just@fh-gelsenkirchen.de

**Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck**  
Dipl.-Ing. Fritz Hepke, Tel. 02045/409-109  
Fax: 02045/409-108  
e-Mail: fhepke@gelsen.net.de

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

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

**AK 38±5**  
Dipl.-Ing. Th. Berndt, Tel. 02365/20 64 21, Fax: 02365/206422, e-Mail: th.berndt@freenet.de  
http://www.people.freenet.de/ThBerndt/

**AK-Studenten und Jungingenieure**  
Christian Ullrich, Tel. 0209 / 595814  
e-Mail: Christian.Ullrich@uni-dortmund.de

**AK-Schlüsselkompetenzen für Ingenieure**  
Prof. Dr.-Ing. Christian Willems  
Tel. 02361 / 915-479, Fax: 02361 / 915-499  
e-Mail: christian.willems@fh-gelsenkirchen.de

**VDI Ingenieurhilfe**  
Ing. (grad.) Claus Kügler, Tel. 0209 / 86345

<b>Freitag</b> <b>06.04.07-09.04.07</b>	<b>Exkursion</b> <b>Radtour über Ostern</b>
Veranst.:	AK 38±5
Teiln.-geb.:	ca. 90,00 Euro pro Person für die Übernachtungen incl. Frühstück
Inf. u. Anm.:	Die Anmeldung ist unbedingt erforderlich beim Veranstaltungsleiter Dipl.-Ing. Th. Berndt
Kurzbeschreibung:	Die Radtour führt uns diesmal ins Vechtetal nördlich der Grafschaft Bentheim. Eine abwechslungsreiche Landschaft mit Wald-, Heide- und Wiesengebieten erwartet uns auf der Route im deutsch - niederländischen Grenzgebiet. Die genauen Tagesetappen werden entsprechend der Möglichkeiten der Teilnehmergruppe ausgearbeitet. Es sind vier Tagesetappen mit Längen von 60 - 80 km vorgesehen. Übernachtet wird in Hotels und Gasthöfen. Der genaue Ablauf wird noch geplant und rechtzeitig bekannt gegeben.
<b>Freitag</b> <b>13.04.07</b> <b>19.00 Uhr</b>	<b>Bowling-Treff in Herten</b>
Veranst.:	AK 38±5
Ort:	Herten, Kaiserstr 73, Bowling Center Herten
Gebühr:	für Speisen, Getränke, Leihschuhe
Anm.:	erforderlich bei Thorsten Berndt Auch Nicht-VDI-Mitglieder sind herzlich willkommen
<b>Mittwoch</b> <b>18.04.06</b> <b>12.00 Uhr</b>	<b>Stammtisch</b>
Veranst.:	Stammtisch Recklinghausen/Marl
Ort:	Restaurant Albers, Markt 3 Recklinghausen
<b>Freitag</b> <b>20.04.06</b> <b>06.00 Uhr</b>	<b>Exkursion</b> <b>Industrie-Messe Hannover</b>
Veranst.:	AK-FML
Fahrt:	per Bus
Abfahrt:	06.00 Uhr in Recklinghausen, August-Schmidt-Ring 10, Campus der Fachhochschule
Fahrtkosten:	10,00 Euro

Inf. u. Anm.:	Prof. Dr.-Ing. D. Reisch per E-Mail reisch@fh-gelsenkirchen.de
Information zur Messe:	
Die Industrie-Messe in Hannover stellt das weltweit wichtigste Technologieereignis dar, um sich über aktuelle Zukunftstrends der Automatisierung, der Industrie-Ausstattung und der Innovation zu informieren. Die Themenbereiche sind in folgende Hauptbereiche (Internationale Leit- und Fachmessen) gegliedert:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- INTERKAMA (Prozessautomation und Fertigungsautomation)</li> <li>- Antriebs- und Steuerungstechnik (Motion, Drive &amp; Automation)</li> <li>- Industrial Building Automation</li> <li>- Digital Factory - Energieerzeugung, Energieübertragung, Energieverteilung</li> <li>- Pipeline Technology</li> <li>- Angewandte Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie</li> <li>- Innovationsmarkt Forschung und Entwicklung</li> <li>- und speziell für alle Studierenden der Job- und Karriere-Markt.</li> </ul>	
<b>Dienstag</b> <b>24.04.07</b> <b>17.30 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> <b>Kontrollierte Wohnungs-lüftung</b>
Referent:	Dipl. Ing. Ralf Hochmut Produktmanagement Lüftung Novelan GmbH, Wärmepumpen und Lüftungstechnik, Kasendorf / Mönchengladbach
Veranst.:	AK Techn. Gebäudeausrüstung
Ort:	Innovationszentrum Wiesenbusch, Gladbeck, Am Wiesenbusch 2
Inf:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Argumente für die kontrollierte Wohnungs-lüftung mit Wärmerückgewinnung.</li> <li>- passive und aktive Geräte der kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung.</li> <li>- energetische Bewertung von passiven und aktiven Geräten zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung.</li> </ul>	
In dem Vortrag wird allgemein auf die Argumente der kontrollierten Wohnungslüftung eingegangen. Es wird zum Beispiel die Frage gestellt, weshalb eine kontrollierte Wohnungslüftung sinnvoll einzusetzen ist, selbst wenn die gesetzlichen Vorgaben diese haustechnischen Anlagen nicht zwingend vorschreiben. Weiterhin werden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Geräte aufgezeigt, mit denen eine kontrollierte Wohnungslüftung realisiert werden kann. Dabei stehen die Begriffe „passive“ (reine Wärmerückgewinnung über Wärmetauscher) und „aktive“ (Wärmerückgewinnung mit Hilfe von Wärmepumpenag-	

# Termine des Emscher-Lippe BV

gregaten) im Mittelpunkt. Es wird aufgezeigt, welche technischen Möglichkeiten diese Geräte bieten, wie Wärmerückgewinnung, Heizen, Kühlen, Bereitung des Brauchwassers etc. Natürlich werden diese Geräte in dem Vortrag energetisch und konzeptionell bewertet.

**Samstag Treffen  
28.04.07 Offenes Treffen SuJ  
18.30 Uhr**

Ort: Gelsenkirchen, Springemarkt 2, Kronski in der Markthalle  
Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure  
Leiter: Christian Ullrich

**Freitag Bowling-Treff in Herten  
11.05.07  
19.00 Uhr**

Veranst.: AK 38±5  
Ort: Herten, Kaiserstr 73, Bowling Center Herten  
Gebühr: für Speisen, Getränke, Leihschuhe  
Anm.: erforderlich bei Thorsten Berndt  
Auch Nicht-VDI-Mitglieder sind herzlich willkommen

**Mittwoch Stammtisch  
16.05.06  
12.00 Uhr**

Veranst.: Stammtisch Recklinghausen/Marl  
Ort: Restaurant Albers, Markt 3 Recklinghausen

**Dienstag Vortrag  
22.05.07  
17.30 Uhr**

Referent: Kai-Uwe Grütter, Kübler GmbH Ludwigshafen  
Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung  
Ort: Innovationszentrum Wiesenbusch, Gladbeck, Am Wiesenbusch 2  
Inf:  
- Die Wirkungsweise von Infrarotwärmе  
- Die unterschiedlichen Produktfamilien  
- Die Steuerung  
- Die Abgasführung  
- Einblick in die Forschung  
- Anwendungsbeispiele

Durch die Infrarot-Systeme wird nicht primär die Luft beheizt, sondern die im Raum befindlichen Gegenstände und der Fußboden. Dadurch wird die gesamte Speichermasse des Gebäudes zur Wärmeübertragung genutzt. Übrigens: Mit genau diesem Prinzip wird auch unsere Erde durch die Sonne erwärmt.

Diese Systeme der neuesten Generation heizen staub- und zugfrei, benötigen nur kurze Aufheizzeiten und können getrennt nach Heizzonen gesteuert werden. Kübler rechnet mit Energieeinsparungen zwischen 30 und 50 %. Dieses Einsparpotenzial wird mit einer Steuerung erreicht, die mit einem Innovationspreis des Bundeswirtschaftsministeriums ausgezeichnet wurde.

**Samstag Treffen  
26.05.07 Offenes Treffen SuJ  
18.30 Uhr**

Ort: Gelsenkirchen, Springemarkt 2, Kronski in der Markthalle  
Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure  
Leiter: Christian Ullrich

**Samstag Exkursion  
09.06.07 Essen - Kohle, Krupp und Bier  
11.00 bis  
15.00 Uhr**

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung  
Treffpunkt: Essen, Essener Hbf, U-Bahn Haltestelle, Gleis 1  
Die Straßenbahnhaltestelle befindet sich am Südausgang des Hauptbahnhofs. Dort führt eine Treppe zu den Straßenbahnen in den Untergrund.  
Kosten: 10,- Euro pro Person

Anm.: Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, daher ist eine Anmeldung beim Arbeitskreisleiter erforderlich.

Inf.:  
Wir machen eine Stadtreise durch Essen mit der historischen Straßenbahn. Machen Sie mit uns eine Rundfahrt mit einer Oldtimerstraßenbahn durch die Ruhrmetropole Essen. Eine orts- und sachkundige Reiseleitung erzählt Ihnen während der Fahrt interessante Stadt-, Bergbau- und Kruppgeschichten. Von der Essener Innenstadt mit ihren modernen Bürotürmen und dem Aaltotheater führt die Fahrt in den Essener Norden, wo das Weltkulturerbe Zeche Zollverein für die Bergbaugeschichte der Stadt steht. Häuser, die durch Bergschäden in Schieflage geraten sind, säumen die Strecke. In der neuen „Weststadt“ können Sie neben Musicaltheatern auch einen Blick auf eine alte Krupp-

sche Arbeiter- Menage werfen. Die Fahrt wird an der Dampfbierbrauerei in Borbeck unterbrochen. Hier wird es dann so richtig gemütlich. Bei einer Brauereiführung erfahren Sie alles über die Kunst des Bierbrauens und dürfen natürlich auch probieren. Danach stärken Sie sich mit einer deftigen Bratwurst, bevor die Straßenbahn Sie wieder zurück zum Essener Hbf bringt.

**Freitag Bowling-Treff in Herten  
15.06.07  
19.00 Uhr**

Veranst.: AK 38±5  
Ort: Herten, Kaiserstr 73, Bowling Center Herten  
Gebühr: für Speisen, Getränke, Leihschuhe  
Anm.: erforderlich bei Thorsten Berndt  
Auch Nicht-VDI-Mitglieder sind herzlich willkommen

**Mittwoch Stammtisch  
20.06.06  
12.00 Uhr**

Veranst.: Stammtisch Recklinghausen/Marl  
Ort: Restaurant Albers, Markt 3 Recklinghausen

**Sa. / So. Exkursion  
14.07.07 -  
15.07.07 Paddeltour**

Veranst.: AK 38 +/- 5  
Teiln.-geb.: 25,00 Euro für Kinder und Jugendliche bis 14 Jahre  
40,00 Euro für Erwachsene  
Anm.: unbedingt bis zum 01.06.07 beim Veranstaltungsleiter Thorsten Berndt

Inf.:  
Am Samstag Vormittag treffen sich die Teilnehmer in Kevelaer am Niederrhein. Auf der Niers geht es dann in 2er- oder 3er-Booten von Geldern nach Kevelaer. Die Fahrt dauert ca. 4 Stunden und ist auch von Ungeübten gut zu bewältigen.

In der Jugendherberge in Kevelaer werden wir einen geselligen Abend mit Spiel, Spaß und Grilltem verbringen. Hier kann dann auch in mitgebrachten Zelten übernachtet werden.

Am Sonntag Vormittag endet die Veranstaltung nach einem gemütlichen Frühstück.

# Termine des Lenne BV

**VDI Geschäftsstelle**  
**Körnerstr. 80, 58095 Hagen**  
**Frau Uta Werner**  
**Tel. 02331/182539**  
**Fax. 02331/182541**  
**e-Mail: lenne-bv@vdi.de**  
**Geschäftszeiten: Mo-Fr 8 - 12 Uhr**

**Vorsitzender:**  
**Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schröder**

**Bezirksgruppe Iserlohn**  
**Dipl.-Ing. V. Adebahr**  
**Tel. 02374/74802, Fax. 02932/982410**

**Bezirksgruppe Lüdenscheid**  
**Dipl.-Ing. Peter Eicker**  
**Tel. 02353 / 3028**  
**info@haerterei-eicker.de**

**AK Bautechnik**  
**N.N.**

**Arbeitskreis Frauen im Ingenieurberuf (FIB)**  
**Dipl.-Ing. (FH) Anneliese Gabrich**  
**Tel.: 02331-3060900**  
**gabrich.anneliese@vdi.de**

**AK Ingenieur-Treff**  
**Dipl.-Ing. Wolfram Althaus, Tel.: 02304/7 88 64**  
**Fax: 02304/7 29 48**  
**e-Mail: wolfram.althaus@ruhrnet-online.de**

**Arbeitskreis Kunststofftechnik**  
**Prof. Dr.-Ing. P. Thienel**  
**Tel. 02371/566-166, Fax. 02371/566-418**

**Arbeitskreis Mess- und Automatisierungstechnik**  
**Prof. Dr.-Ing. F. Mehner, Tel.: 02371/566-201**  
**e-Mail: mehner@fh-swf.de**

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

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

**AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)**  
**N.N.**

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

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

## VDI-Lenne-BV

**Dienstag Vortrag**  
**24.04.07 Riester - Rürup**  
**18.00 Uhr Berufsunfähigkeit**

Referent: Herr Peter Donat  
 Handlungsbevollmächtigter der  
 HDI Gerling Lebensversicherungs  
 AG

Ort: ARCADEON, Lennestr. 91, Hagen

Anmeldung: VDI-Geschäftsstelle

**Inhalt:**

- Hintergründe und Auswirkungen des Alterseinkünftegesetzes
- Höhere Abzugsfähigkeit der Beiträge zum Versorgungswerk und zur gesetzlichen Rentenversicherung. Wirklicher Vorteil?
- Basisrente - die Eintrittskarte zum Steuern sparen
- Riester-Rente - nichts für Freiberufler?
- sowie Fachinformationen zur Berufsunfähigkeitsabsicherung

## Arbeitskreis FIB (Frauen im Ingenieurberuf)

**Dienstag Vortrag**  
**17.04.07 Ein Netzwerk wird gegründet!**  
**18.00 Uhr**  
**bis ca. 20.00 Uhr**

Referenten: Dr.-Ing. Gabriele Alischer  
 Persönlichkeitstrainerin / Psychotherapeutin (HPG)  
 Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schröder

Ort: ARCADEON, Lennestr. 91, Hagen

Anmeldung: VDI-Geschäftsstelle

**Inhalt:**  
 Dieser Abend steht ganz unter dem Zeichen der Gründung des Arbeitskreises „Frauen im Ingenieurberuf“. Nach einleitenden Worten des Vorsitzenden, Herrn Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Schröder, wird Frau Dr.-Ing. Gabriele Alischer, Persönlichkeitstrainerin und Psychotherapeutin (HPG) aus Ratingen, ein Kurzreferat über die Grundlagen eines erfolgreichen Netzwerks halten. Anschließend bietet ein offener Workshop die Gelegenheit, die Ausrichtung des neuen Netzwerks gemeinsam zu erarbeiten.

## Bezirksgruppe Iserlohn und Lüdenscheid

**Dienstag Betriebsbesichtigung**  
**08.05.07 GKN Sinter Metals GmbH &**  
**16.00 Uhr Co. KG (früher Sintermetall**  
**Krebsöge)**

Ort: Radevormwald, Krebsöge 10

Veranstalt.: VDI-Lenne-BV, BG Iserlohn in Zusammenarbeit mit der BG Lüdenscheid

Anmeldung: VDI-Geschäftsstelle

## Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure

**Donnerst. Fahrt**  
**20.04.07 zur Hannover-Messe 2007**  
**06.00 Uhr**

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

Abfahrt: 06.00 Uhr Iserlohn FH-SWF  
 Parkplatz Alexanderhöhe  
 06.30 Uhr Hagen FH-SWF  
 Parkplatz Feithstr./Berchumer Str.

Kosten: 10,00 Euro für die Busfahrt, die Eintrittskarten werden für die Studenten vom VDI-Lenne- BV zur Verfügung gestellt

## Arbeitskreis Ingenieur-Treff

**Dienstag Besichtigung**  
**17.04.07 Trilux-Lenze GmbH & Co. KG**  
**14.00 Uhr Arnsberg**

Leiter: Dipl.-Ing. Wolfram Althaus VDI

Treffpunkt: 14.00 Uhr Arnsberg, OT Neheim-Hüsten, Heidestr. 4  
 Eingang Verwaltungsgebäude  
 - eigene Anreise -

Dauer: ca. 3 Std.

Kosten: keine für VDI- und VDE-Mitglieder einschl. Angehörigen

Anmeldung: verbindlich bis zum 05.04.2007 in der VDI-Geschäftsstelle

**Programm:**  
 Trilux, 1912 gegründet, gehört zu den Marktführern innovativer Beleuchtungssysteme wie:  

- Innenraumleuchten
- Akzentbeleuchtung
- Außenbeleuchtung
- Krankenhausinstallationseinheiten

# Termine des Lenne BV

- Elektronische Komponenten
  - Betriebsgeräte
- Vorstellung der Firma, Rundgang durch die Fertigung, Besuch Ausstellungsraum und Diskussion

## Dienstag Besichtigung 08.05.07 Diagramm Halbach, Schwerte 15.00 Uhr

- Leiter: Dipl.-Ing. Wolfram Althaus VDI
- Treffpunkt: 15.00 Uhr  
Schwerte, OT Villigst, Am Winkelstück 14, Haupteingang  
-eigene Anreise-
- B.-dauer: ca. 3 Std.
- Kosten: keine für VDI- und VDE-Mitglieder einschl. Angehörigen
- Anm.: verbindlich bis zum 30.04.2007 in der VDI-Geschäftsstelle

Programm:  
Diagramm Halbach ist ein international tätiges Unternehmen im Bereich Spezialdrucke mit einer starken Kundenorientierung in den Sektoren:  
 • Krankenhäuser/Labor- und Medizintechnik  
 • Öffentlicher Personenverkehr  
 • Parkraumbewirtschaftung  
 • Logistik/RFID  
 Einführung/Vorstellung Produktionsprogramm, Betriebsbesichtigung, Fragen/Diskussion

## Arbeitskreis Kunststofftechnik

Im Monat April findet keine Veranstaltung statt wegen der Osterferien !

## Donnerst. Vortrag 10.05.07 Verfahrensauswahl / Verfahrenstechnische Alternativen in der Kunststofftechnik 18.00 Uhr

- Referentin: Frau Dr.-Ing. Stefanie Nickel, LANXESS Deutschland GmbH, Dormagen
- Ort: Fachhochschule Südwestfalen (FH-SWF), Frauenstuhlweg 31, Iserlohn, Raum: K 103, Kunststoffverarbeitungslabor
- Anm.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:  
 - Einflussgrößen auf die Verfahrensauswahl  
 - Übersicht über alternative Verfahrenstechniken  
 - Darstellung ausgewählter Verfahrenstechniken  
 - Beispiele aus der Praxis: Anwendungen, geeignete Verfahren, Bewertung

## Donnerst. Betriebsbesichtigung 14.06.07 KOSTAL Kontakt Systeme GmbH 18.00 Uhr

- Ort: Lange Eck 11, 58099 Hagen  
Referent: Thomas Scherer, Technischer Leiter, KOSTAL Kontakt Systeme
- Anmeldung: VDI-Geschäftsstelle
- Programm:  
Herr Thomas Scherer, Technischer Leiter bei KOSTAL Kontakt Systeme, wird folgende Punkte präsentieren:  
 • Kurzvorstellung der KOSTAL Gruppe  
 • Kurzvorstellung der Gesellschaft KOSTAL Kontakt Systeme  
 • Werk Hagen im Überblick  
 Produktionsrundgang durch Stanzerei, Thermo- plastspritzerei, Montage und Logistik

## Arbeitskreis Vertriebsingenieure

Im Monat April und Mai finden keine Veranstaltungen statt.

## Dienstag Vortrag 05.06.07 Der gefährlichste Gegner der Kraft ist die Schwäche (H. von Hofmannsthal) 19.00 Uhr

- Referentin: Dr.-Ing. Gabriele Alscher Persönlichkeitstrainerin und Psychotherapeutin (HPG), Ratingen
- Ort: ARCADEON, Lennestr. 91, Hagen
- Anm.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:  
Immer mehr Unternehmen setzen an Stelle von Hierarchie und Kommando verstärkt auf die Selbststeuerungskompetenz der Beschäftigten. Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Dezentralisierung der Verantwortung nicht nur einhergeht mit mehr Flexibilität und Reaktionsvermögen auf die sich ändernden Marktbedingungen, sondern gleichzeitig vermehrt zu Stress- und „Burnout“-Symptomen gerade bei den hoch qualifizierten Angestellten führt. Für ein Gelingen des so genannten „Selfleadership“ ist daher ein verantwortungsbewusster Umgang mit den eigenen Ressourcen von ganz zentraler Bedeutung.

Der Vortrag wird auf der Basis von Untersuchungen, welche die Auswirkungen dieser neuen Formen von Arbeit beschreiben, die Grammatik eines wirksamen Energiemanagements vorstellen, um das Ziel einer gesunden „Work-Life-Balance“ zu erreichen.

## Terminübersicht:

- 17.04.07 Betriebsbesichtigung Trilux-Lenze GmbH & Co. KG, Arnsberg
- 17.04.07 Vortrag Ein Netzwerk wird gegründet!
- 20.04.07 Messefahrt Hannover-Messe 2007
- 24.04.07 Vortrag Riester - Rürup, Berufsunfähigkeit
- 08.05.07 Betriebsbesichtigung GKN Sinter Metals GmbH & Co. KG (früher Sintermetall Krebsöge)
- 08.05.07 Betriebsbesichtigung Diagramm Halbach, Schwerte
- 10.05.07 Vortrag Verfahrensauswahl / Verfahrenstechnische Alternativen in der Kunststofftechnik
- 05.06.07 Vortrag Der gefährlichste Gegner der Kraft ist die Schwäche (H. von Hofmannsthal)  
Über die Grammatik eines wirksamen Energiemanagements
- 14.06.07 Betriebsbesichtigung KOSTAL Kontakt Systeme GmbH

# Termine des Münsterländer BV

**Geschäftsstelle:**  
**Frau Ingrid Husmann**  
**Mendelstr. 11, 48149 Münster**  
**Tel. 0251/980-1209**  
**Fax. 0251/980-1210**  
**e-Mail: vdi@vdi-muenster.de**  
**www.vdi-muenster.de**  
**Geschäftszeiten: montags: 17 - 19 Uhr**

**Vorsitzender: Dr.-Ing. Lothar Jandel**

**AK Bautechnik**  
Dipl.-Ing. Günther Funke, Tel. 0251/7 60 15 45  
e-Mail: funke.guenther@oevermann.com

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

**AK Hochschulgruppe**  
Dipl.-Ing. H.-J. Bargel, Tel. 02551/962-602  
Tel. 05971/7 12 13 p.  
e-Mail: hjbargel@fh-muenster.de

**AK Jugend und Technik**  
N.N.

**AK Kunststofftechnik**  
Dipl.-Chem. W. P. Lauhus, Tel. 0251/7603-233  
e-Mail: werner\_lauhus@atpg-textile.com

**AK Medizintechnik**  
Prof. Uvo Hölscher, Tel. 0251/83-62483  
Fax.: 0251/83-62713  
e-Mail: uvo.hoelscher@fh-muenster.de

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

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

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

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

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

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

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

<b>Donnerst.: VDI Hochschulgruppe</b> <b>29.03.07 Welcome</b> <b>20.00 Uhr VDI- Studenten für Studenten</b>	<b>Donnerst. 19.04.07</b> <b>08.00 Uhr</b>	<b>Exkursion Philips Lighting in Maarheeze, Niederlande</b>
Referenten: Wibke Berg, Carsten Bäcker, Lars Eversmann	Veranst.: AK Umwelttechnik	Anm.: VDI Geschäftsstelle, die Teilnehmerzahl ist eng begrenzt bis: 12.04.2007
Veranst.: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ	Inf.: 10.30h Begrüßung in Maarheeze	
Ort: Epings Bier Cafe, Markt 20 Steinfurt	10.45h Vorträge (je 25 - 30 min)	
Ziel: Kurze Vorstellung der VDI Hochschulgruppe und der beteiligten Personen sowie der Ziele Technikfrage: Können die Ingenieurdisziplinen in Steinfurt in Kooperation eine Rakete bauen? DaVinci Projekt - VDI	Der weltweite Leuchtstoffmarkt Industrielle Produktion von Leuchtstoffen Lumineszenz meso- und nanopöriger Materialien Sol-Gel-Technologie und leuchten de Schichten LED Leuchtstoffe	
<b>Dienstag 03.04.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Exkursion mit Vortrag und Besichtigung</b> <b>Sinnvolle Verwertung der bei der Biogas-Verstromung anfallenden thermischen Energie</b>	
Referent : Josef Schwennen	13.00h Mittagessen	
Veranst.: Bezirksgruppe Beckum	14.00h Besichtigung der Produktion und Entwicklung	
Ort : Biogas Anlage Erdmann in Oelde-Stromberg	16.00h Abreise	
	18.30h Rückkehr zur FH Münster	
	Alle Vorträge und die Führung werden in englischer Sprache gehalten.	
<b>Dienstag 10.04.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Erfahrungsaustausch</b>	
Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure	Veranst.: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ	
Ort: Pier House, Am Hafenweg Münster	Abfahrt: 7.00 Uhr, Steinfurt, Stegerwaldstraße, FH Münster	
Anm.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811	Anm.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811	
<b>Donnerst.: VDI Semesterauftakt</b> <b>12.04.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Donnerst. 26.04.07</b> <b>15.00 Uhr</b>	<b>Exkursion Ausfahrt nach Telgte mit Damen</b>
Veranst: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ	Veranst.: AK Senioren	
Ort: Epings Bier Cafe, Markt 20 Steinfurt	Treffpunkt: 15.00 Telgte, Ortsmitte Knickenberg Platz	
<b>Freitag 13.04.07</b> <b>20.00 Uhr</b>	<b>Donnerst. 26.04.07</b> <b>16.00 Uhr</b>	<b>Besichtigung Luftzerlegeanlage Westfalen Industriegase GmbH</b>
Referent: Fa. Randstad, Filiale Rheine	Referent: Dr.-Ing. Volker Frey	
Veranst.: Bezirksgruppe Rheine	Veranst.: Bezirksgruppe Rheine	
Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine, Osnabrücker Str. 273	Ort: Nobelstraße 5, 48477 Hörstel Industriegebiet Richtung Ibbenbüren links vor dem Kanal	
	Anm.: bis 16. April 07 beim Obmann (die Personenzahl ist begrenzt).	

# Termine des Münsterländer BV

<p><b>Donnerst. 26.04.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>Nachlese Hannover Messe</b></p> <p>Veranst.: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ</p> <p>Ort: Epings Bier Cafe, Markt 20 Steinfurt</p> <p>Ziel: Erfahrungswerte zum Messebesuch</p>	<p><b>Donnerst. 17.05.07</b></p> <p><b>Exkursion Schiffshebewerk Henrichenburg</b></p> <p>Veranst.: VDI Münsterländer BV</p> <p>Leiter: Dipl.-Ing. C. Kondermann</p> <p>Treffpunkt: Münster, Mendelstr.11 Technologiehof</p> <p>Inf.u.Anm.: VDI Geschäftsstelle</p>	<p><b>Montag 11.06.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>Erfahrungsaustausch</b></p> <p>Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure</p> <p>Ort: Pier House, Am Hafenweg Münster</p> <p>Anmeld.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811</p>
<p><b>Donnerst. 03.05.07 9.00 Uhr</b></p> <p><b>Tagung VDI Kunststoff-Forum Münster</b></p> <p>Veranst.: AK Kunststofftechnik</p> <p>Ort: Münster, Congress-Centrum Halle Münsterland, Albersloher Weg</p> <p>Programm: Seite 32 und <a href="http://www.vdi-muenster.de">www.vdi-muenster.de</a></p> <p>Anm.: VDI Geschäftsstelle</p>	<p><b>Donnerst. 31.05.07 15.30 Uhr</b></p> <p><b>Seniorenfahrt-Nachlese mit Damen</b></p> <p>Veranst.: AK Senioren</p> <p>Ort: Restaurant Sudmühlenhof Dyckburgstr. 450, Münster</p>	<p><b>Donnerst. 28.06.07 15.30 Uhr</b></p> <p><b>Gesprächskreistreffen im Haus Schlüterstraße 22</b></p> <p>Veranst.: AK Senioren</p> <p>Ort: Münster, Schlüterstraße 22</p> <p>Anm.: erforderlich beim AK-Leiter Dipl.-Ing. C. Münster</p>
<p><b>Freitag 04.05.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>Ingenieurrunde</b> <b>Thema: Feinstaubproblematik</b></p> <p>Referent: Dipl. Ing. Wolfgang Ross</p> <p>Veranst.: Bezirksgruppe Rheine</p> <p>Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine Osnabrücker Str. 273</p>	<p><b>Donnerst. 31.05.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>VDI Elevate Programm</b></p> <p>Veranst.: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ</p> <p>Ort: Epings Bier Cafe, Markt 20 Steinfurt</p> <p><b>Ziel des Programms:</b> Kommunikative, kompetente Ingenieure und Ingenieurinnen mit Weitblick. Das Programm qualifiziert engagierte angehende Ingenieure und Ingenieurinnen in besonderer Weise für den Berufseinstieg.</p> <p><b>Das Besondere:</b> Der Fokus liegt nicht nur auf der fachlichen Leistung. Das komplett Persönlichkeitsprofil wird gefordert und gefördert.</p> <p><b>Bewerbungsende:</b> 30.06.07</p>	<p><b>Donnerst. 28.06.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>VDI Semesterabschluss</b></p> <p>Veranst.: VDI Hochschulgruppe/AK SuJ</p> <p>Ort: Epings Bier Cafe, Markt 20 Steinfurt</p>
<p><b>Sonntag 12.05.07 15.00 Uhr</b></p> <p><b>Exkursion mit Vortrag und Besichtigung -- Imkereiprodukte, Herstellung und Produktionsanlage sowie Verkostung</b></p> <p>Anschliessend die traditionelle Maibowle</p> <p>Referent: Herr Schnittger</p> <p>Veranst.: Bezirksgruppe Beckum</p> <p>Ort: 1. Fa. Schnittger, Oelde-Stromberg 2. Landgasthof Heitmeier Wadersloh, Kühlheide 1</p>	<p><b>Freitag 01.06.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>Ingenieurrunde</b> <b>Thema: Bau eines Edelstahlbootes – vom Bau bis zum Stapellauf</b></p> <p>Referent: Ing (grad) Herbert Liedtke</p> <p>Veranst.: Bezirksgruppe Rheine</p> <p>Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine Osnabrücker Str. 273</p>	
<p><b>Montag 14.05.07 20.00 Uhr</b></p> <p><b>Erfahrungsaustausch</b></p> <p>Veranst.: AK Studenten u. Jungingenieure</p> <p>Ort: Pier House, Am Hafenweg Münster</p> <p>Anmeld.: L. Eversmann, Tel. 0163/344 8811</p>	<p><b>Dienstag 05.06.07 19.00 Uhr</b></p> <p><b>VDI – Treff</b></p> <p>Veranst.: Bezirksgruppe Beckum</p> <p>Ort: Brauhaus-Stiefel Jürgens Hühlstrasse, Beckum</p>	

# Termine des Westfälischen BV

## Geschäftsstelle:

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

## AK Bautechnik

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

## AK Besichtigungen und Exkursionen

Dr.-Ing. habil. H. Lorenz, Tel. 0231 / 77 12 45  
e-Mail: DochLorenz@aol.com

## AK Fördertechnik, Materialfluss und Logistik (FML)

N.N.

## AK Logistik suj

Matthias Wiemers, Tel. 0231/7 25 76 41  
e-Mail: matthias.wiemers@uni-dortmund.de  
Hans-Kristian Harder, Tel. 0231/9 41 70 35  
e-Mail: Kristian.Harder@uni-dortmund.de

## AK Jugend und Technik (Jutec)

Dipl.-Ing. Holger Bleich, Tel. 02363/56 15 21  
e-Mail: holger\_bleich@web.de  
Dipl.-Ing. Beate Heisterkamp, Tel. 0231/79 15 30  
e-Mail: beate.heisterkamp@freenet.de

## AK Konstruktion und Entwicklung (AKE)

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stolp, Tel. 02381 / 8 64 07  
e-Mail: Stolp@FH-SWF.de

## AK Robotic und Bewegungslehre

Dr.-Ing. Gerd Grube, 0231/97001-63, Fax: 0231/  
97004-68, e-Mail: Gerd.Grube@carat-robotic.de

## AK Studenten u. Jungingenieure (suj)

Dipl.-Logist. MSIE (USA) O. Grimm, 0231/755-  
2658 , e-Mail: oliver.grimm@uni-dortmund.de

## AK Senioren

Dipl.-Ing. (FH) H. Reinecke, Tel: 02 31/45 22 67  
e-Mail: rehareinecke@dokom.net

## AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

s. 1. Vorsitzender

## AK Technikgeschichte (TG)

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

## AK Umwelttechnik (UT)

Dipl.-Ing. Jürgen Poller, Tel. 02301/ 91 44 62  
Fax: 914463, e-Mail: juergen.poller@t-online.de

## Studienreisen

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

## Bezirksgruppe Hamm

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

## 1. Vorsitzender

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

## Stellvertr. Vorsitzender

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

# Termine

**Montag** **Vortrag**  
**02.04.07** **Druckhaltesysteme in**  
**18.00 Uhr** **der Gebäudetechnik**

Referenten: Dipl.-Ing. Jörg Spang  
Technischer Leiter Pneumatec  
Druckhaltesysteme  
Ludwig Soltyk  
Industrievertragung Soltyk

Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Hotel Drees, Hohe Str. 107  
Dortmund

**Dienstag** **Exkursion**  
**24.04.07** **Fa. Bharat Forge, Ennepetal**  
**13.00 Uhr** **Schmiedetechnik**

Veranst.: AK Besichtigungen u. Exkursionen

Treffpunkt: An der Buschmühle, Dortmund

Inf. u. Anm.: Anmeldung erforderlich  
beim AK-Leiter

**Dienstag** **Offenes Treffen**  
**24.04.07**  
**19.30 Uhr**

Veranst.: AK Logistik suj

Ort: Campo del Sol, Baroper Str. 316  
Campus Süd der Uni Dortmund

**Montag** **Treffen**  
**23.04.07**  
**13.30 Uhr**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium  
Schweizer Allee 18, Dortmund

**Montag** **Treffen**  
**30.04.07**  
**13.30 Uhr**

Veranst.: AK Jutec

Ort: Physikraum Gymnasium  
Schweizer Allee 18, Dortmund

**Donnerst.** **Besichtigung**  
**03.05.07** **DaimlerChrysler Werk**  
**14.00 Uhr** **Düsseldorf**  
**(nur für Studierende)**

Veranst.: AK Logistik suj

Inf./Anm.: beim Obmann  
oder www.aklogistik.de

# Termine des Westfälischen BV

<b>Samstag</b> <b>05.05.07</b> <b>15.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> „Musik & Technik - Historische Musikreproduktionen erklingen am Welte-Ibach-Flügel“ assistiert von Dr. Dr. Herbst  Veranst.: AK Technikgeschichte	<b>Dienstag</b> <b>22.05.07</b> <b>19.30 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b>	<b>Montag</b> <b>18.06.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>
Ort:  Ort:	DASA, Dortmund Friedrich-Henkel-Weg	Veranst.: AK Logistik suj	Ort:  Ort:	Veranst.: AK Jutec	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund
<b>Montag</b> <b>07.05.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>	<b>Mittwoch</b> <b>23.05.07</b> <b>19.00 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b> Studenten und Jungingenieure	<b>Dienstag</b> <b>19.06.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Senioren-Stammtisch</b>
Veranst.: AK Jutec	Veranst.: AK suj	Ort:  Ort:	Campo del Sol, Baroper Str. 316 Campus Süd der Uni Dortmund	Veranst.: AK Senioren	Hotel Drees, Hohe Str. 107 Dortmund
Ort:  Ort:	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund	<b>Mittwoch</b> <b>23.05.07</b> <b>19.30 Uhr</b>	<b>Ingenieur-Stammtisch</b>	<b>Mittwoch</b> <b>20.06.07</b> <b>19.30 Uhr</b>	<b>Ingenieur-Stammtisch</b>
Referent:  Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung	Referent: Andreas Molitor Vertriebsleitung Nord Kessel GmbH	Veranst.: Bezirksgruppe Hamm	Veranst.: Bezirksgruppe Hamm	Veranst.: Zunft-Stuben, Oststr. 53, Hamm	Zunft-Stuben, Oststr. 53 Hamm
Ort:  Ort:	Hotel Drees, Hohe Str. 107 Dortmund	<b>Montag</b> <b>04.06.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>	<b>Montag</b> <b>25.06.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>
Veranst.: AK Besichtigunge u. Exkursionen	Veranst.: AK Jutec	Ort:  Ort:	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund	Veranst.: AK Jutec	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund
Treffpunkt: An der Buschmühle, Dortmund		<b>Montag</b> <b>04.06.07</b> <b>18.00 Uhr</b>	<b>Vortrag</b> Berufshaftspflicht für Ingenieure/Architekten Anforderungen – Normung – Auslegung und Betrieb	<b>Dienstag</b> <b>26.06.07</b> <b>19.30 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b>
Inf./Anm.: Anmeldung erforderlich beim AK-Leiter		Referent: N. N., Gerling Versicherung VDI Versicherungsdienst	Veranst.: AK Techn. Gebäudeausrüstung	Veranst.: AK Logistik suj	
		Veranst.: AK Besichtigungen u. Exkursionen	Ort:  Ort:	Ort:  Ort:	Campo del Sol, Baroper Str. 316 Campus Süd der Uni Dortmund
<b>Dienstag</b> <b>08.05.07</b> <b>12.30 Uhr</b>	<b>Exkursion</b> Stirper Mühle, Lippstadt	<b>Montag</b> <b>11.06.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>	<b>Mittwoch</b> <b>27.06.07</b> <b>19.00 Uhr</b>	<b>Offenes Treffen</b> Studenten u. Jungingenieure
Veranst.: AK Besichtigunge u. Exkursionen	Veranst.: AK Jutec	Veranst.: AK Jutec	Veranst.: AK Jutec	Veranst.: AK suj	
Treffpunkt: An der Buschmühle, Dortmund		Ort:  Ort:	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund	Ort:  Ort:	Campo del Sol, Baroper Str. 316 Campus Süd der Uni Dortmund
Inf./Anm.: Anmeldung erforderlich beim AK-Leiter		<b>Dienstag</b> <b>12.06.07</b> <b>12.00 Uhr</b>	<b>Besichtigung</b> Möhne-Talsperre mit Führung	<b>xx.06.07</b>	<b>Vortrag</b> Transport- und Logistikrecht (nur für Studierende)
		Veranst.: AK Besichtigungen u. Exkursionen		Referent: RA Hubert Valder, DSLV	
<b>Montag</b> <b>21.05.07</b> <b>13.30 Uhr</b>	<b>Treffen</b>	Treffpunkt: An der Buschmühle, Dortmund	Veranst.: AK Logistik suj	Veranst.: AK Logistik suj	
Veranst.: AK Jutec		Inf. /Anm.: Anmeldung erforderlich beim AK-Leiter	Ort:  Ort:	Ort:  Ort:	Uni Dortmund
Ort:  Ort:	Physikraum Gymnasium Schweizer Allee 18, Dortmund		Inf./Anm.: beim Obmann oder www.aklogistik.de		

## BV forum

# Westfälischer Bezirksverein Logistik in der Brauerei

Kaum eine andere Stadt in Europa wurde über Jahrzehnte so eng mit Bier in Verbindung gebracht wie Dortmund. In den 1950er und 60er Jahren, als der Dortmunder Biertyp zum weltweiten Exportschlager geworden war, galt Dortmund als Europas Bierstadt No. 1. Begründet hatte sich dieser Ruf durch die hohen Absatzzahlen und die Vielzahl heimischer Brauereien. Mitte der sechziger Jahre wurden 7,5 Millionen Hektoliter Bier pro Jahr in Dortmund produziert. Jedes zehnte in Deutschland getrunkene Bier war, statistisch gesehen, ein Dortmunder. Diese Tradition haben die Mitglieder des VDI Arbeitskreis Logistik suj jetzt selbst kennengelernt und einen Blick hinter die Kulissen der heute einzigen Dortmunder Großbrauerei, die in der Nordstadt ansässige Dortmunder Actien-Brauerei (DAB), geworfen. Seit ihrer Gründung im Jahre 1867 hat sich die Dortmunder Actien-Brauerei zu einer der bedeutendsten deutschen Brauereien entwickelt, welche zur Radeberger-Gruppe gehört. Herr Michael Keiner, Mitglied der Geschäftsleitung, nahm uns in Empfang und

brachte uns, die logistischen Abläufe auf dem Gelände der Brauerei näher. Ein Highlight war die Flaschenabfüllanlage, die 80.000 Flaschen pro Stunde abfertigt. Wir wurden aber auch auf Probleme aufmerksam gemacht, die sich durch das Handling von fast 20 verschiedenen Bier-Marken, deren Bierkästen und deren Flaschen, für die Logistik ergeben.

Einen Einblick in die Tradition der Gerstensaft-Herstellung konnten wir im neu eröffneten Brauereimuseum an der Steigerstraße erleben. Ein Schwerpunkt lag hier auf der Darstellung der Produktionstechniken. Vom Grutzbier im mittelalterlichen Holzbottich über Braunbier im 18. Jahrhundert, untergärigem Lagerbier „bai-rischer“ Brauart im 19. Jahrhundert bis zum „Dortmunder Bier“, dessen Herkunft seit 1904 geschützt ist, erlebten wir hier die Dortmunder Biertradition vom 13. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Die Veranstaltung wurde durch Bierverköstigung und einem Imbiss im Kaminzimmer der Brauerei abgerundet. (Hans-Kristian Harder, Leiter VDI AK Logistik suj)

Der Westfälische Bezirksverein  
gratuliert  
zum „runden“ Geburtstag

### ► 90 Jahre

04. Mai Hans Kauter, Lünen

### ► 85 Jahre

09. Mai Ing. Wolfgang Bredthauer, Hamm

### ► 80 Jahre

25. April Dipl.-Ing. Günter Rompf  
Dortmund

05. Mai Prof. Dipl.-Ing. W. H. Bölling  
Dortmund

07. Juni Ing. Johann Barna, Dortmund

18. Juni Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. Klaus  
Knizia, Herdecke

### ► 75 Jahre

11. Mai Dr.-Ing. Wolfgang Massberg  
Dortmund

28. Mai Dipl.-Ing. Klaus Göder, Dortmund

### ► 70 Jahre

17. Mai Ing. (grad.) Werner Granau  
Holzwiede

### ► 65 Jahre

30. April Dipl.-Ing. Heinz-D. Otto, Hamm

11. Mai Dipl.-Ing. Horst Anthofer, Hamm

17. Mai Dipl.-Ing. Manfred Pohl, Dortmund

29. Mai Wolfgang Schmidt, Bönen

### ► 60 Jahre

05. Juni Ing. (grad.) Klaus-Josef Schulte  
Dortmund

11. Juni Gisbert Schumacher, Dortmund

sichtigung des nichtnuklearen Teils des AKWs, wurde die Gruppe verabschiedet und setzte die Reise mit dem Ziel Papenburg fort. Der interessante Tag klang in gemütlicher Runde in den Gemeinschaftsräumen der Jugendherberge aus. Hierbei konnten viele neue Bekanntschaften geschlossen werden. Der nächste Tag begann mit dem gemeinsamen Frühstück und der anschließenden Besichtigung der Meyer-Werft. Dort übernahm ein pensionierter Schiffsbauingenieur die Führung, in der sowohl allgemeine Fragestellungen des Schiffsbaus als auch spezielle Fragen zur produktionstechnischen Umsetzung behandelt wurden. Am Ende der Führung konnte die fast fertiggestellte „Aida diva“ bestaunt werden. Nach der ca. drei Stunden andauernden Besichtigung der Werft wurde die Heimreise angetreten. Das Feedback der 18 Teilnehmer war durchweg positiv.

# Emscher-Lippe Bezirksverein Studenten und Jungingenieure unterwegs



### Bier entsteht nicht einfach so von allein –

Unter diesem Motto besichtigten die Studenten und Jungingenieure des Emscher-Lippe BV die Dortmunder Actien Brauerei. Neben einer Führung durch das Museum, bei der die Historie des Bierbrauens im Ruhrgebiet erläutert wurde, konnten die Produktionsanlagen des Standortes besichtigt werden. Auf dem Weg durch die Brauerei, wurden dabei schrittweise die ein-

zernen Stationen bis zum fertigen Bier erklärt. Nach einer Fragerunde bestand im Anschluss an die Führung die Möglichkeit einer kleinen Bierprobe. Dabei konnten drei verschiedene Sorten Bier probiert und einem Geschmacksmuster zugeordnet werden.

**Elektrizität und Schiffbau** – Ins Emsland ging die Exkursion der Studenten und Jungingenieure vom 19.- 20. Januar. Auf dem Programm stand die Besichtigung des Atomkraftwerkes in Lingen und ein Besuch in der Fertigung der Meyer-Werft in Papenburg. Im Besucherzentrum des AKW Emsland angekommen wurde der Gruppe durch den Leiter des Zentrums im Rahmen eines kurzen Vortrages die Funktionsweise von Kernkraftwerken erläutert. Im Anschluss daran bestand die Möglichkeit weitere technische Fragen zur Kernkrafttechnologie zu stellen. Nach einer Be-

## BV forum

### Ehrungen im Lenne-Bezirksverein

#### ► 70 Jahre

Dipl.-Ing. Günter Peddinghaus

#### ► 60 Jahre

Ing. (grad.) F. W. Aßmuth  
Dipl.-Ing. Gerhard H. Soltys

#### ► 50 Jahre

Ing. Friedrich Hövelmann  
Dipl.-Ing. Heinrich Meyer  
Dipl.-Ing. Horst Tein  
Ing. Bernhard Venus  
Ing. Gerhard Wangrin

#### ► 40 Jahre

Dipl.-Ing. Gernot Alstadt  
Dipl.-Ing. Hans Joachim Arnhold  
Dipl.-Ing. Karlheinz D. Baron  
Ing. (grad.) Horst Bergermann  
Ing. Martin Bienefeld  
Dipl.-Ing. Hartmut Bröking  
Ing. Alfons Christophery  
Wolfgang Ebe  
Dipl.-Ing. Kurt Ehrke  
Dipl.-Ing. Paul Fiedler  
Dipl.-Ing. Theodor Glasmacher  
Ing. Fritz Otto Kirchhoff  
Horst Walter Nikolai  
Ing. (grad.) Roderich Puschke  
Dipl.-Ing. Nikolaus Roschin  
Ing. (grad.) Rainer Schulte  
Dipl.-Ing. Klaus Ulrich Spies  
Ing. (grad.) F. J. Wachowiak  
Ing. Ulrich Wiemer

#### ► 25 Jahre

Dr.-Ing. Joachim Becker  
Dipl.-Ing. Norbert Bendicks  
Dipl.-Ing. Gerhard Brüser  
Dipl.-Ing. Hans Dziemballa  
Prof. Dipl.-Ing. Peter Eiermann  
Ing. (grad.) Bernd Engstfeld  
Dipl.-Ing. Joachim Fehring  
Dr. Herbert Gray  
Dipl.-Ing. Bernd Gurski  
Dipl.-Ing. Gerhard Hellmann  
Ludger Hölscher  
Prof. Dr.-Ing. Ralf Holzhauer  
Dipl.-Ing. Michael Jolmes  
Dr.-Ing. Wolfgang Kemper  
Dr.-Ing. Peter Lillotte  
Dipl.-Kfm. Ralph Näscher  
Dipl.-Ing. Werner Nowak  
Dipl.-Ing. Ulrich Otto  
Dipl.-Ing. Jürgen Panek  
Ing. Wolfgang Patzer  
Dipl.-Ing. Günther Pocher  
Dipl.-Ing. Bernd Pössel  
Dipl.-Ing. Detlef Rademacher  
Dipl.-Ing. Gerhard Scheil  
Dipl.-Ing. Bernd Schmidt  
Dipl.-Wirt. Ing. R. M. Schmidt  
Dipl.-Ing. Christian Schnell  
Dipl.-Ing. Franz Schütte  
Dipl.-Ing. Dietmar Schulte  
Dipl.-Ing. Franz Schulte  
Prof. Dr.-Ing. Erwin Schwab  
Dipl.-Ing. Heinz Joachim Steller  
Dipl.-Wirt. Ing. Udo Wilma

## Westfälischer Bezirksverein mentoring<sup>3</sup> startet in die 3. Runde

Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik gestartet.

Der VDI, Westfälischer Bezirksverein, begrüßt als regionaler Akteur des größten technisch-wissenschaftlichen Vereins Deutschlands und insbesondere als Interessenvertreter der Ingenieur/innen ausdrücklich dieses Programm. Er sieht darin eine hervorragende Möglichkeit, sich im Bereich der Ingenieurausbildung einzusetzen und sponsert daher das Seminarprogramm für die Ingenieurwissenschaften an der Universität Dortmund.

Der Bewerbungsschluss ist am **20. April 2007**; Bewerbungsmodalitäten und Termine entnehmen Sie bitte der Homepage des Programms: [www.mentoring-hoch3.de/html/schwpkt\\_ingenieurw.html](http://www.mentoring-hoch3.de/html/schwpkt_ingenieurw.html)

Bei Fragen steht die Projektkoordination gern zur Verfügung.

Kontakt: Carolin Bausum, Projektkoordination mentoring<sup>3</sup>, Emil-Figge-Str. 66, 44227 Dortmund, Tel. 0231/755-6058, [carolin.bausum@uni-dortmund.de](mailto:carolin.bausum@uni-dortmund.de)

## Bochumer Bezirksverein

### Karl-May-Festspiele – vor und hinter den Kulissen



Am Samstag 16.06.07 fährt der Bochumer BV nach Elspe (Daten s. Veranstaltungskalender Seite VI). Der Tag in Elspe beginnt bei einer Akrobatikshow mit internationalem Künstlern. In einer Stuntshow

verraten Pyrotechniker und Spezialisten für verletzungsfreie Schlägereien und Explosionen ihre Tricks. Mit amerikanischen Sängern und Tänzern gehen wir auf eine musikalische Reise nach Nashville/ Tennessee.

see. Countrymusiker und Straßenkünstler beleben die Festival Street Party. Danach stärken wir uns bei einem zünftigen Barbecue. Nachmittags erwartet uns der „Wilde Westen“ live auf einer 96 m breiten Open-Air-Bühne mit Naturkulissen aus Kalksandsteinfelsen, Heidegras und Wacholderbüschchen.

In „Der Ölprinz“ nach Karl May ging es schon einst in dem kleinen Dorf St. David in Arizona um Energie. Damit waren die Bewohner aber noch recht sparsam – ihre Pferde wieherten auf vier Hufen. Auf der Bühne in Elspe sorgen Pferde und Darsteller gemeinsam für reichlich Action. Ein Bösewicht sucht sich durch windige Geschäfte mit Öl zu

bereichern und schreckt auch nicht vor Morden zurück, bis Old Shatterhand und Winnetou eingreifen und für Gerechtigkeit sorgen. Dabei geht es nicht ohne spannende Verfolgungsjagden und Explosionen ab.

35 Teilnehmer besichtigen im Anschluss an die Karl-May-Spiele unter sachkundiger Führung die Bühne und ihre technischen Einrichtungen. Die übrigen Teilnehmer dürfen sich indes bei einer Tasse Kaffee im Western-Saloon erholen, bevor wir gegen 18 Uhr die Busse zur Heimreise entern.

Virtuell können Sie das Ausflugsziel schon jetzt unter: [www.elspe.de](http://www.elspe.de) besuchen.



ist und unsere Reservierung verlegt wurde. Im entsprechenden Abteil wollen wir uns niederlassen. Jedoch informiert uns ein Zugbegleiter über unsere eigentlichen Plätze. Er geleitet uns durch den Zug und teilt uns ein Abteil der Ersten Klasse zu. Man erkennt sofort, dass jeder an diesem Umstand Freude hat, und so reisen wir abends gegen 19 Uhr entspannt und zufrieden zurück in die Heimat. Gegen 21 Uhr verliert sich die Gruppe endgültig für diesen Tag aus den Augen. Alle sind der einhelligen Meinung: Der Ausflug und vor allem das Museum haben viel Spaß und Abwechslung bereitet und uns einen großen Informationsreichtum beschert.

Am Ende bleibt jedoch ein bitterer Wermutstropfen: Die diesjährige Teilnahme am Schülerwettbewerb ist leider unser letzter Beitrag zu einer langen Reihe zurück liegender Aktivitäten, die unser eigenes Leben enorm bereichert und auch zur positiven Außendarstellung unserer Schule sehr förderlich beigetragen haben.

## **Emscher-Lippe Bezirksverein Informations- stand in der FH Gelsen- kirchen**

Mit einem Infostand warb der Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure an der Fachhochschule Gelsenkirchen für sich und seine Arbeit. Neben den Vorteilen, die eine VDI Mitgliedschaft mit sich bringt, wurde auf die Aktivitäten des Arbeitskreises hingewiesen. Dabei zeigte sich, dass der VDI vielen Studenten noch unbekannt ist. Der Arbeitskreis plant daher auch die Hochschulstandorte Bocholt und Recklinghausen zu besuchen, um auch dort den Bekanntheitsgrad des VDI zu erhöhen und neue Mitglieder zu gewinnen.

**Mit konsequenter  
Forschung und hoch  
entwickelter Technik  
haben wir es geschafft,  
ein international führen-  
der Hersteller von luft-  
technischen Anlagen zu  
sein.**

**Venti Oelde ist führend  
als Anlagenbauer mit  
einem breiten Produkt-  
spektrum, um Luft,  
Dämpfe und Gase sowie  
Staub und Leichtgut  
abzusaugen, zu fördern  
oder abzuscheiden.**

**Neben Industrieventila-  
toren und Entstaubungs-  
anlagen umfasst das  
Lieferprogramm  
Lüftungs-, Klima- und  
Wärmerückgewinnungs-  
systeme, Anlagen für  
die Oberflächentechnik  
sowie Recycling- und  
Umweltschutzanlagen.**

**Gegründet 1930, sind wir  
ein weltweit operieren-  
des Familienunterneh-  
men, das mit 250 Mit-  
arbeitern im östlichen  
Münsterland produziert.**

**Mit Innovationen,  
Know-how und  
modernster Technik  
setzen wir den Maßstab  
für unsere Branche.**

### **Wir suchen**

aufgrund der positiven Geschäftsentwicklung zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

## **Vertriebsingenieur w/m Geschäftsbereich Anlagen**

### **Ihre Aufgabe**

Als Spartenvertriebsleiter für Recycling- und Abfallaufbereitungsanlagen betreuen Sie unsere internationalen Kunden. Gemeinsam mit unserem Innen- und Außendienst vertreten Sie große Projekte und verhandeln diese bis zur Auftragsvergabe.

## **Vertriebsingenieur w/m Geschäftsbereich Ventilatoren**

### **Ihre Aufgabe**

Als Spartenvertriebsleiter für Groß- und Sonderventilatoren in der Stahl- und Eisenindustrie betreuen Sie unsere internationaen Kunden. Gemeinsam mit unserem Innen- und Außendienst vertreten Sie große Projekte und verhandeln diese bis zur Auftragsvergabe.

### **Ihre Qualifikation**

Sie haben ein abgeschlossenes Studium im Maschinenbau oder eine gleichwertige Ausbildung sowie idealerweise Erfahrung im Anlagenbau. Sie sind kontaktfreudig, gehen offen auf Menschen zu und identifizieren sich mit den Ihnen anvertrauten Projekten.

### **Wir bieten**

Ihnen eine interessante und herausfordernde Tätigkeit, eine leistungsgerechte Vergütung, ein modernes Arbeitsumfeld in einem zukunftsorientierten Unternehmen, Gleitzeit und ein gutes Betriebsklima in einem hoch motivierten und partnerschaftlichen Team.

### **Ihre Bewerbung**

Wir freuen uns auf Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen. Telefonische Vorabinformationen erhalten Sie unter (0 25 22) 75-1 26 von unserer Personalabteilung.

## **Ventilatorenfabrik Oelde GmbH**

Postfach 37 09 · 59286 Oelde

Tel. 0 25 22/75-0 · Fax 0 25 22/75-2 50

[info@venti-oelde.de](mailto:info@venti-oelde.de) · [www.venti-oelde.de](http://www.venti-oelde.de)

## Emscher-Lippe Bezirksverein

## Vertrauensmann für die VDI-Ingenieurhilfe e.V.

Nach den ersten organisatorischen Aktivitäten nach meiner Amtseinführung als Vertrauensmann der „VDI-Ingenieurhilfe e.V.“ ist mir bewusst geworden, dass ich über die Arbeit, die Leistungen und Möglichkeiten dieses Vereins doch einige Wissenslücken hatte. Daher habe ich, Claus Kügler, mich entschlossen über meine Tätigkeit zu berichten und Sie um Unterstützung zu bitten. Wenn auch zurzeit vielfältige Angebote für Ingenieure am Arbeitsmarkt offeriert werden, gibt es aber auch in unserer Berufssparte zunehmend Menschen, die aufgrund fehlender Einkommensmöglichkeiten in Schwierigkeiten geraten oder durch das soziale Netz unzureichend aufgefangen werden. Dies trifft auch auf ältere Personen zu, die aus dem Berufsleben ausgeschieden sind. Bereits 1894 wurde der Vorgänger der VDI-Ingenieurhilfe, die „Hilfskasse für deutsche Ingenieure“ ge-



Dipl.-Ing. Claus Kügler ist  
Vertrauensmann der VDI-  
Ingenieurhilfe im Emscher-  
Lippe BV

gründet und überwiegend aus Spenden finanziert. Die Spende eines Mitgliedes in Höhe von 5.000 DM war 1960 der Grundstock für die Eintragung der VDI-Ingenieurhilfe als gemeinnütziger Verein. Nach wie vor lebt der Verein von Zuwendungen des VDI und Spenden. Es werden

keine Zwangsbeiträge erhoben! Mitglieder des Vereins sind jeweils die Vorsitzenden der VDI-Bezirksvereine, die von den Vertrauensleuten in den Vereinen unterstützt werden. Sie alle leisten dies ehrenamtlich!

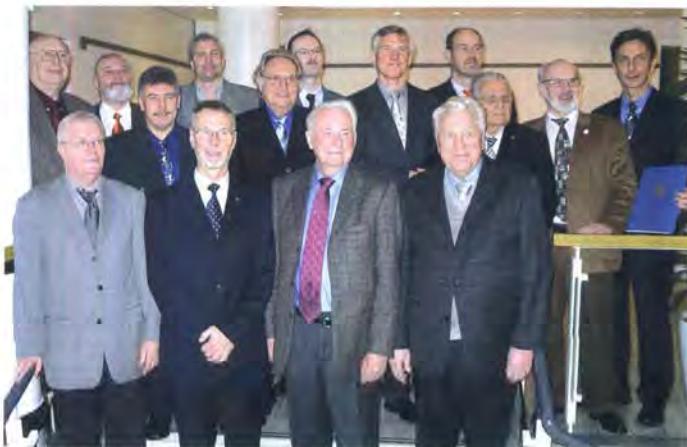
Aufgrund geringer Kosten für die Verwaltung konnten erhebliche Mittel für die Unterstützung in Not geratener Ingenieure und/oder deren Hinterbliebene aufgewendet und auch angespart werden. Die Hilfe kann aus finanzieller Unterstützung in Form von Einmalzahlungen oder befristeten monatlichen Zuwendungen bestehen. Auch Zuschüsse für die Finanzierung von Stellensuchanzeigen in den VDI-nachrichten oder Bezugnahme von Qualifizierungsmaßnahmen sind möglich. Auch bei der Sicherung von Plätzen in Altenwohnheimen kann geholfen werden. Voraussetzung ist immer, dass eine Bedürftigkeit vorliegt. Über die von den Vertrauensleuten erarbeite-

ten Vorschläge entscheidet ein Kuratorium in jedem einzelnen Fall. Oft bleibt die Not im Verborgenen, die Menschen vermeiden ihre Hilfsbedürftigkeit mitzuteilen oder entsprechende Angebote aufzugreifen. Ihre Mithilfe kann darin bestehen, mir gegebenenfalls Fälle von vermeintlicher Bedürftigkeit in Ihrem Bekanntenkreis mitzuteilen. Meine Aufgabe ist es, mit den Betroffenen ein weiteres Vorgehen abzusprechen. Vertraulichkeit ist für mich in diesen Fällen selbstverständlich.

Meine Bitte geht an alle Mitglieder, die es sich leisten können! Spenden Sie für die „Ingenieur-Hilfe“!

Der Tradition folgend, wird es auch bei der nächsten Mitgliederversammlung die Möglichkeit gegeben, eine Spende in die Sammelpfanne zu stecken! Mit Dank im Voraus.

Claus Kügler, VDI Emscher Lippe BV, Tel. 0209/871429, Fax 0209/874644, kuegler.claus@VDI.de



Bei der Jubilarehrung im Bochumer BV konnte Prof. Klages mit Ing. Eugen Haarmann (3.v.r.) einen Ingenieur mit 70-jähriger Zugehörigkeit zum VDI begrüßen.

Etwa 90 Teilnehmer begrüßt der Vorsitzende, Herr Prof. Klages, zur Herbstversammlung Anfang Dezember im Stadtparkrestaurant. In diesem Rahmen ehrt der BV Bochum traditionell seine Mitglieder für langjährige Treue zum VDI. Bedauernd stellt Prof. Klages jedoch fest, dass weniger Jubilare mit 25jähriger Zugehörigkeit der Einladung gefolgt sind als ältere mit 40- und 50jähriger Mitgliedschaft. Ing.-grad. Eugen

Haarmann bekommt einen besonderen Applaus für stolze 70 Jahre Zugehörigkeit. Was die Welt in den jeweiligen Beitrittsjahren bewegte, erfahren die Anwesenden von Dr.-Ing. Siegfried Müller, dem stellvertretenden Vorsitzenden.

1936 beschäftigte die Energiegewinnung die aufrüstende Nation, um nicht von ausländischen Rohstoffen abhängig zu sein. Im Ruhrgebiet nahmen mehrere Anlagen die Her-

stellung von synthetischen Treibstoffen aus Steinkohle auf. Die Zechen förderten in diesem Jahr erstmals mehr als 100 Millionen Tonnen, und die Kumpel erhielten das erste Weihnachtsgeld. Während das Tempoli mit 100 km/h die Autofahrer ausbremste, fuhr eine Dampflok der Reichsbahn die Rekordgeschwindigkeit von 200,4 km/h. Die Luftfahrt erhielt Auftrieb durch Hubschrauber mit gegenläufigen Rotorblättern von Prof. Focke, während sich das Luftschiff Hindenburg auf seiner ersten Südamerikareise bewährte. Sportler aus aller Welt trafen sich zu den Olympischen Spielen in Berlin.

1956 begann mit Minustemperaturen um 30 °C – die Kamine rauchten und die Bergleute an der Ruhr förderten 125 Mio. Tonnen Steinkohle, bevor die Kohlekrise sie erwischte. Indes verkürzte sich die wöchentliche Arbeitszeit um drei auf 45 Wochenstunden. Die deutsche Industrie produzierte erstmals mehr als 1 Mio.

## Bochumer Bezirksverein

## Bochum ehrt seine Jubilare

Autos. Doch wer zu schnell fuhr, riskierte jetzt einen Eintrag in die Verkehrssünderkartei in Flensburg. Gleichzeitig donnerte das Kampfflugzeug Starfighter von Lockheed mit nahezu doppelter Schallgeschwindigkeit durch die Atmosphäre. Die Computertechnik eroberte Terrain mit der Programmiersprache Fortran und der Serienfertigung eines Zusecomputers.

1966 steckte die Wirtschaft in der Krise. Besonders gepackt hatte es Stahlindustrie und Baugewerbe. Mit dem Kohlebergbau an der Ruhr ging es bergab. Zechen schlossen ihre Tore und die Bergleute sammelten sich zum Protest. Die Ruhrfestspiele, Symbol der Symbiose aus Kunst und Kohle der Nachkriegsjahre, erhielten in Recklinghausen ihr eigenes Festspielhaus. Mit dem ersten Gezeitenkraftwerk in Frankreich und dem ersten westdeutschen Kernkraftwerk an der Donau waren neue Energien auf dem Vormarsch. Wäh-

# Durchflußmessung

## Entwicklung, Herstellung und Vertrieb

- Meßprinzipien
- Zahnrad-, Spindel-, Turbinen- und Ringkolbenzähler von 0,005 bis 40.000 l/min
- Coriolis Masse-Durchflußmeßgeber 4,5 bis 60.000 kg/h
- Linearität  $\pm 1\%$  bis  $\pm 0,25\%$  vom Meßwert
- Viskosität 0,1 bis  $1 \times 10^6$  mm<sup>2</sup>/s
- Drücke bis 640 bar, Turbinen bis 4.000 bar
- Temperaturbereich -273 °C bis +350 °C
- Ex-Schutz nach ATEX
- Individuelle Kalibrierung
- DKD-Kalibrierungen mit Flüssigkeit
- Qualitätssicherung
- DIN EN ISO 9001 zertifiziert

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe:

16. bis 20. April 2007, Halle 007 Stand A18



Küppers Elektromechanik GmbH

Liebigstraße 2 • 85757 Karlsfeld

Tel. 0 81 31/59 39 10 • info@kem-kueppers.com • www.kem-kueppers.com

Intelligente Weg- und Winkelmess-Systeme:  
Der Schlüssel zum Erfolg!



Seit über 40 Jahren ist SIKO wegweisend in der Entwicklung von intelligenten Weg- und Winkelmess-Systemen. SIKO-Produkte stehen für Innovationsfreude, exzellente Performance und objektiven Mehrwert.

Qualität lohnt – Produkte „made in Germany“. Fordern Sie uns!



SIKO GmbH, Tel. +49 7661 394-0, www.siko.de

**INSYS**  
MICROELECTRONICS

[www.insys-tec.de](http://www.insys-tec.de)

## Industrielle Datenkommunikation

- schneller Zugriff auf Ihre Steuerung
- einfache Anbindung Ihrer SPS
- kompakte Hutschienengeräte für alle Netze:

- GSM
- GPRS
- WLAN
- Ethernet
- analog/PSTN
- ISDN



INSYS MICROELECTRONICS GmbH  
Waffnergasse 8  
D-93047 Regensburg

Telefon: + 49 (0) 941 / 56 00 61  
Telefax: + 49 (0) 941 / 56 34 71  
e-mail: [insys@insys-tec.de](mailto:insys@insys-tec.de)

## Gasdurchfluss Messung und Regelung

### Thermischer Masseregler mit CMOS-Sensortechologie



**Serienmäßig analoge und digitale Signale**

**Hohe Genauigkeit und Dynamik**

**Regelgeschwindigkeit einstellbar**

**Kompetente Beratung & Support:**

**Direkter Draht zum Hersteller**

**Telefon +41 61 756 63 00 oder [www.red-y.com](http://www.red-y.com)**

**vögtlin**  
instruments



Vögtlin Instruments AG – flow technology  
4147 Aesch (Schweiz) | [www.voegtlin.com](http://www.voegtlin.com)  
Telefon +41 61 756 63 00 | Fax +41 61 756 63 01



**Prof. Vuong Tuong Do erhält die Ehrenplakette des VDI für seine Verdienste im Bochumer BV**

rend Russen und Amerikaner um die Wette unbemannt den Mond anfliegen, stürzten innerhalb eines halben Jahres 60 Starfighter der Bundesluftwaffe bei Trainingsflügen ab. Der erste Mensch mit einem künstlichen Herzen überlebte die Transplantation lediglich um 100 Stunden.

**1981** kam „Jede Menge Kohle“ aus dem Ruhrgebiet – aber als Film, mit dem Adolf Winkelmann Erfolge feierte. Der Energieträger Gas kam aufgrund eines Abkommens der Ruhrgas AG über Lieferung von 10 Mrd. m<sup>3</sup> aus russischen Feldern in deutsche Brenner und Haushalte. Die Atomkraft stieß zunehmend auf Wi-

derstand: In Brockdorf protzten etwa 100.000 gegen den Bau des Atomkraftwerks. Das Space Shuttle Columbia unternahm einen ersten Hin- und Rückflug als Transportmittel in den Welt Raum. Auf der Erde fuhr der Schienenverkehr mit dem französischen Train à Grande Vitesse (TGV) in eine neue Ära hoher Geschwindigkeiten.

**1906** – vor 100 Jahren – erschienen sind die VDI-nachrichten, deren erstes Halbjahr Dr.-Ing. Axel Schneider als Jubilar mit 50jähriger VDI-Zugehörigkeit dem Bochumer BV in Buchform überlässt.

Mit aktuellen Energieproblemen beschäftigt sich Herr Prof. Dr.-Ing. Vuong Tuong Do im Arbeitskreis Energietechnik, den er seit 2001 leitet. Dabei engagiert er sich besonders für die Belange der Studenten, für die er außerdem jedes Jahr die Fahrt zur Hannover Messe organisiert. Für seine Verdienste im VDI verleiht ihm der Bochumer BV die Ehrenplakette. Herr Prof. Klages würdigt ihn in der Laudatio als ausgezeichneten Hochschullehrer, der die Studenten für das Fachgebiet Thermodynamik, Verbrennungsmotoren und Energietechnik zu begeistern wisse.

In seinem Festvortrag „Photovoltaik

– Technologie, die nach vorne gehört“ stellt Herr Dipl.-Ing. Heiner Breuer von der Firma abakus Energiesysteme, Gelsenkirchen, die Sonne als Energiequelle dar, die in Zukunft zunehmend an Bedeutung gewinne. Er bezweifelt Prognosen mancher Experten über Photovoltaik zur Stromerzeugung und erinnert daran, dass sich auch bekannte Spezialisten irren könnten.

In Zahlen stellt Breuer das Potential der Sonne in Relation zu anderen Energieträgern: Um die Energie zu erzeugen, welche die Sonne auf einen Quadratmeter Erdoberfläche einstrahlt, benötige man 130 kg Holz bzw. 235 kg Braunkohle oder 120 m<sup>3</sup> Erdgas beziehungsweise 120 l Heizöl. Natürlich seien geografisch nicht alle Zonen gleich begünstigt. In NRW gäbe es aber keinen Standort, der gar nicht geeignet sei, weiß Breuer. Das Problem bestünde in den Verläufen über einen Tag oder über ein Jahr, was dieser Technologie schon den Ruf als Schönwetterstromerzeuger eingebracht habe.

Es gibt zwei Technologien, um die Ausgangsenergie Sonne zu nutzen. Die Solarthermie nutzt die Wärme, um Wasser oder andere Medien in Kollektoren zu erhitzen. Das erwärmte Wasser kann direkt genutzt oder einem Heizungssystem zugeführt werden. Mit Parabolkollektoren sei es auch möglich, Dampf zu

erzeugen, um Turbinen zur Stromerzeugung anzureiben.

Die Photovoltaik sei die interessantere Nutzung, sagte Breuer. Mit Modulen aus 15 bis 20 cm starken Scheiben wird Sonnenenergie in Strom umgewandelt und über Wechselrichter transformiert ins Netz eingespeist. Ein Diagramm verdeutlichte, wie wenig Strom derzeit durch Photovoltaik erzeugt wird: Ein dünner Strich steht symbolisch für den Anteil von 0,02 % in den 8 % des aus regenerativen Energien erzeugten Stroms. Mit der heute verfügbaren Technik könnten es 100 % sein, ist Breuer überzeugt. Die Diskussion um den Wirkungsgrad von nur 15 % im Vergleich zu 30 bis 50 % bei Nutzung fossiler Brennstoffe sei müßig, denn die Sonne sei da – genutzt oder ungenutzt.

An geeigneten Flächen, um Photovoltaik zu installieren, mangelt es nicht. Breuer verweist auf jährlich steigende Siedlungsflächen, die zusammen mit Verkehrsflächen 52 % belegten. Bei richtiger Nutzung dieses Potentials sei es nicht nötig, Äcker zu überdecken. Abschließend demonstriert Herr Breuer anhand von Objektotos, wie Photovoltaikmodule in die Architektur als Ersatz für Dachsteine oder Fassadenverkleidung integriert oder sogar als künstlerische Elemente eingesetzt werden können. (BOC/ALK)

## VDI Focus Sonderpreis für Schule in Münster

Die VDI Landesvertretung NRW hat in diesem Jahr den VDI Sonderpreis im Focus Schülerwettbewerb an das Schillergymnasium in Münster vergeben. Den Preis bekommen Schüler der Jahrgangsstufe 9 bis 11 für ihr Projekt „Erneuerbare Energien in Afrika“, in dem sie sich mit dem Einsatz der Photovoltaik und einem Photosolarofen und zum anderen mit der Gewinnung von Öl aus der Jatropha-Pflanze auseinander gesetzt haben. Für die praktische Umsetzung ihrer Ideen haben sie Kontakt über eine Internetplattform mit 8 deutschen und 2 Schülergruppen in Namibia hergestellt und damit

den Anfang für ein Netzwerk geschaffen.

Der stellvertretende Vorsitzende des Münsterländer BV, Dipl.-Ing. Hubertus Kopatschek, lobte vor allem die Anwendungsorientiertheit der Projekte. Er forderte alle Schüler auf, sich intensiv mit den Naturwissenschaften auseinanderzusetzen.

Kopatschek überreichte den VDI Sonderpreis über 500 Euro stellvertretend für die Landesvertretung NRW am 19. Dezember an die Schüler und den Projektlehrer Christoph Lammen. Dieser versicherte, dass das Geld in weitere Projekte der Schule fließen werde.

## Münsterländer Bezirksverein Ein neues Gesicht im Vorstand



Seit dem 1. Januar hat der Münsterländer Bezirksverein einen neuen 2. Vorsitzenden. Dipl.-Ing. Michael Kein tritt die Nachfolge von Dipl.-Ing. Hubertus Kopatschek an, der nach mehr als 20-jähriger Tätigkeit als

Vorsitzender und stellvertretender Vorsitzender aus dem geschäftsführenden Vorstand ausgeschieden ist. Michael Kein ist 43 Jahre alt und hat an der Technischen Universität München Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Konstruktion und Entwicklung studiert. Erste berufliche Erfahrungen hat er als Projektleiter bei der Fa. Stihl in Waiblingen gewonnen. Heute ist er Abteilungsleiter im Bereich Forschung und Entwicklung bei der Firma Hengst GmbH & Co KG in Münster.

Im Münsterländer BV engagiert sich Michael Kein insbesondere im Bereich Schüler und Studenten.



Moselstr. 2B  
D-63452 Hanau  
Tel.: 06181-92790  
Fax.: 06181-927930

## Neuer EX-Transmitter für Feuchte und Temperatur

Die neue Geräteserie Typ 86-EX ist zur Messung der Feuchte und Temperatur in Ex-Klassen II, 1,2 in Gas- und auch in Staubatmosphären zugelassen. Mit dem als Option erhältlichen graphischen Display wird die Konfiguration und Kalibrierung des Systems deutlich vereinfacht. Die bekannt hohe Genauigkeit und Stabilität der Hygrocontrol Sensoren blieb dabei erhalten. Zwischen Sensor und Anzeige sind nun Kabellängen bis 100 m möglich. Messbereiche, Ausgänge und Dimensionen sind frei einstellbar.



## Die M-Box als USB-Interface für die Qualitätssicherung

- Bis zu zwölf Eingänge
- Stromversorgung über die USB-Schnittstelle
- Erzeugt über einen Treiber eine virtuelle serielle Schnittstelle
- Fusstasteranschluss
- USB-Kabel & Treiber im Lieferumfang enthalten
- Funkverbindung

## BOBE Industrie-Elektronik

Sylbacher Str. 3 \* D-32791 Lage \* Tel. 05232/95108-0 \* Fax 5232/64494  
eMail: [info@bobe-i-e.de](mailto:info@bobe-i-e.de) \* Internet: [www.bobe-i-e.de](http://www.bobe-i-e.de)

■■■ epro ■■■

## Monitoring

Überwachung von Maschinen, Anlagen und Prozessen



### MASCHINENAUSRÜSTUNG

- Sensorik zur Messung von Schwingungen, Drehzahl, mechanischen Größen, beliebigen Prozessgrößen
- In ex-schützter Ausführung
- Sonderanfertigungen



### MONITORSYSTEME

- Digitalisiert, frei konfigurierbar, redundant, serielle Schnittstellen
- Erfüllt Anforderungen API 670/678, Drehzahlschutz TÜV SIL 3
- Sammelalarmierung, Maschinen-Schutzabschaltung

### DIAGNOSESYSTEME

- Datenauswertung aus Monitorsystemen oder portablen Analysegeräten
- Trendanzeigen, Frequenzanalysen und Schadensfrüherkennung
- Erstellung von Messprotokollen und Berichten

### SCHALTSCHRÄNKE

- Konzeptionierung und Planung
- Verdrahtung und Montage
- Dokumentation und Integration in bestehende leittechnische Anlagen

### SOFTWARE

- Erfassung, Archivierung, Visualisierung durch modulare Software-Lösungen
- Datenauswertung und -protokollierung der Daten verschiedener Mess-Systeme



KTA 1401+++ISO 9001:2000+++SIL3+++SCC+++API 670+++ATEX+++KTA 1401+++ISO 9001:2000+++S

epro GmbH  
Jöbkesweg 3  
D-48599 Gronau

Telefon +49 (0) 2562-709-0  
Telefax +49 (0) 2562-709-255

E-Mail: [mms@epro.de](mailto:mms@epro.de)  
Internet: [www.epro.de](http://www.epro.de)

Unter dem Titel: **Veredeln von Kunststoffen: Einfärben, Verstärken und Beschichten – Additive, Verfahren, Produkte, Anwendungen** – findet am 3. Mai 2007 das 11. VDI-Kunststoff-Forum im Messe- und Congress-Centrum Münster statt. Mit 120 bis 200 Teilnehmern und einem Einzugsbereich von mehr als 300 km hat sich die Tagung mit angegliederter Fachausstellung etabliert und ihre Attraktivität über die Jahre weiter ausgebaut. Sie spricht über das angegliederte Schülertum darüber hinaus den interessierten Nachwuchs an. Drei großzügige Pausen laden zum Besuch der Ausstellung ein. Die Tagungsgebühren liegen zwischen 70 Euro (Frühmelder) und 130 Euro für VDI-Mitglieder beziehungsweise Nichtmitglieder und für Studenten und Senioren bei 20 Euro.

In dem diesjährigen Branchentreff für Fachleute aus Industrie und Forschung werden – nach 1997, 2001 und 2004 – Fortschritte bei der Veredelung von Kunststoffen näher beleuchtet:

Nach drei Übersichtsvorträgen zu verfahrenstechnischen Themen im Bereich Dosierung und Silotechnik

- ▶ **Matthias Draganski**, Brabender Technologie KG, Duisburg Compoundiertechnik
- ▶ **Ute Feuerlein**, Coperion Werner & Pfleiderer GmbH&CoKG, Stuttgart sowie Granulier- und Austragstechnik
- ▶ **Oliver Pralle**, Kreyenborg GmbH, Münster widmen sich
- ▶ **Dr. Sabine Amberg-Schwab** vom Fraunhofer Institut für Silicatforschung in Würzburg und
- ▶ **Dr. Jörg-Ulrich Zilles** von den Quarzwerken GmbH in Frechen den Themen Ormocere bzw. Wollastonit.
- ▶ **Martin Bühner**, nanoAnalytics GmbH, Münster stellt Kunststoffoberflächen auf den

## Münsterländer Bezirksverein 11. VDI-Kunststoff-Forum Münster

Prüfstand und beleuchtet dabei moderne Analysenverfahren für Kunststoffe, bevor

- ▶ **Jørgen Overgaard** Danisco A/S Kopenhagen mit GRINDSTED Soft-N-Safe einen umweltfreundlichen Weichmacher für Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen vorstellt.
- ▶ **Winfried Meyer**, PlasmaTreat, Steinhagen präsentiert Plasmabehandlungstechniken zur Vorbehandlung von Elastomeren sowie Aktivierung und Beschichtung von Kunststoffen mittels open-air-Plasma.
- Weitere Vorträge zu den Themenkreisen Kreide und Talcum als Verstärkungsfüllstoffe
- ▶ **Hans-Jürgen Eichler**, Omya GmbH, Köln und Spezial-Farbpigmente
- ▶ **Dr. Oliver Schulz**, Ferro Deutschland GmbH, Kaiserslautern

runden die Fachvorträge ab.

Zum Abschluß der Tagung zeigt

- ▶ **Dr. Rüdiger Baunemann**, Geschäftsführer für das Ressort Kunststoff und Verbraucher des Kunststofferzeuger-Verbandes PlasticsEurope Deutschland e.V., Frankfurt/M

in einem Kurzbericht zum Themenkreis REACH resultierende Konsequenzen aus Sicht der Kunststoffhersteller und –hersteller aus der vor kurzem in Brüssel endgültig verabschiedeten EU-Chemikalienverordnung auf.

Nähere Informationen erhalten Sie unter [werner.lauhus@accotex.de](mailto:werner.lauhus@accotex.de) (0251 / 7603-233) oder [horst.kurrer@gmx.de](mailto:horst.kurrer@gmx.de) (02562 / 919-147). Anmeldungen werden entgegengenommen durch den Münsterländer Bezirksverein, Frau Ingrid Husmann, Mendelstr.11, 48149 Münster, Tel. 0251 / 980-1209, Fax: -1210.

## Bergischer Bezirksverein Ein Rennwagen aus der Bergischen Universität



Der VDI richtet den Wettbewerb „Formula Student Germany“, für selbstkonstruierte Rennwagen aus

Einmal auf dem Siegertreppchen des Hockenheimrings stehen – an der Verwirklichung dieses Traums arbeitet zurzeit eine rennbegeisterte Gruppe von Studierenden der Ber-

gischen Universität in Wuppertal. Möglich macht dies der Wettbewerb „Formula Student Germany“, der vom VDI ausgerichtet wird und im August 2007 zum zweiten Mal aus-

getragen wird. Studierende aus ganz Deutschland sind eingeladen, mit selbstkonstruierten Rennwagen an den Start zu gehen. 54 Teams können teilnehmen, wenn sie einen Prototypen auf die Reifen stellen, der in der späteren Fertigung bei einer Stückzahl von 1.000 Fahrzeugen pro Jahr maximal 25.000 US-Dollar kosten würde. Außerdem soll er gute Fahreigenschaften haben und einfach zu bedienen sein. Weitere Bewertungskriterien sind Ästhetik und Komfort.

„Wir sind alle vom Rennsport und von Autos fasziniert, und wir haben auch die Möglichkeit, unsere Diplomarbeiten zu dem Projekt zu machen,“ sagt der Maschinenbaustudent Gökhan Gezginci, „wir brauchen allerdings noch Sponsoren, auch einige zusätzliche Mitstreiter wären gut.“ Das Wuppertaler Team hat sich zu dem Verein „Petrolhead-

Racing e.V.“ zusammengeschlossen, um Sponsorengelder einwerben zu können.

Zurzeit wird an einem Modell für Präsentationszwecke gearbeitet und eifrig konstruiert und berechnet. Ein 598 ccm Motorrad-Motor, der mit viel Glück gebraucht über das Internet gefunden wurde, steht bereits in der Werkstatt der Universität, er soll das Gefährt auf eine Endgeschwindigkeit von 160 bis 220 km/h bringen. Ein leichter Gitterrohrrahmen und eine Verkleidung aus kohlefaserverstärktem Kunststoff sollen dafür sorgen, dass das Gewicht 300 kg nicht überschreitet. Für die Karosserie des Rennboliden wurde eine kantige, kräftige, windschnittige Form entwickelt. Innovative technische Detaillösungen, etwa für den Antrieb und das Getriebe, sind in der Entwicklung, und die Macher sind guten Mutes, die Startanforderun-

gen bis zum Anmeldeschluss im Mai erfüllen zu können. Gewinnen wird nämlich nicht unbedingt das schnellste Auto, sondern das Team, das das beste Gesamtpaket aus Konstruktion, Rennperformance, Finanzplanung und Verkausargumenten präsentiert. Deshalb haben die Wuppertaler auch Industriedesigner, Wirtschaftswissenschaftler und einen Druck- und Medientechniker ins Boot geholt, die zurzeit Sponsoren und Werbepartner akquirieren. Sie können Werbeflächen auf der Karosserie, den Werkzeugkästen und dem Internet-Auftritt des Teams zu gestaffelten Preisen mieten und so das ehrgeizige und mit Sicherheit Aufmerksamkeit erregende Projekt unterstützen.

Die Studenten rechnen mit 90.000 Euro Gesamt-

kosten, von denen bisher erst ein Teil abgedeckt ist. Die Kosten für den Motor hat die Universität getragen, einige Firmen haben Sachmittel und Unterstützung beim Einkauf von Material zugesagt. Der Bergische Bezirksverein des VDI steuert die Anmeldekosten bei und hilft den Studenten bei der Erstellung eines Projektplans. Wuppertals Oberbürgermeister Peter Jung ist ebenfalls ein begeisterter Unterstützer der Formula Student Germany und hat zugesagt, Kontakte zu vermitteln. Potenzielle Mitstreiter aus den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik sowie interessierte Firmen können Kontakt aufnehmen unter der Adresse: [info@petrolhead-racing.de](mailto:info@petrolhead-racing.de) [www.petrolhead-racing.de](http://www.petrolhead-racing.de)



## Antriebssysteme Alles drin, alles dran

Für die neue Generation MDrive Plus-Antriebe wurden ein neues Design und neue Funktionen mit exzellentem Mikroschrittbetrieb entwickelt: Die MDrive Plus und MDrive Plus<sup>2</sup>-Antriebe mit integrierter Mikroschrittansteuerung beinhalten den neuen ASIC M3000. Sie zeichnen sich durch robustes Design und modularen Aufbau aus. Lieferbar ist ein breites Spektrum an Kombinationsmöglichkeiten von elektrischen und mechanischen Ausführungen. Diese neuen Antriebe stellen einen preisgünstigen Ersatz für Servoantriebe dar. Sie finden ihre Anwendungen in der Automatisierungstechnik, in der Gerätetechnik und im Maschinenbau.

- ▶ Frontflansch-Abmessungen von NEMA 14 (42x42 mm) bis NEMA 42 (110x110 mm)
- ▶ Drehmomente von 0,2 bis 16,1 Nm
- ▶ Versorgungsspannungen 12 bis 75 V DC sowie 120 oder 240 V AC
- ▶ sehr ruhiger Lauf mit exzellentem Mikroschrittverhalten
- ▶ fast vollständige Resonanzunterdrückung durch spezielle Stromüberwachung und Stromansteuerung
- ▶ Mikroschrittauflösungen von Vollschritt bis 256 Mikroschritte
- ▶ neues robustes Design mit Aluminium-Kühlkörper
- ▶ universelle digitale Ein- / Ausgänge für 5 bis 24 V DC
- ▶ erweiterter Temperaturbereich von -40 °C bis max. +85 °C (Kühlkörpertemperatur)



**MDrive Plus mit CAN-OPEN**

- ▶ optional IP65 - Schutzgrad mit Schraubanschlüssen
- ▶ Verschiedene elektrische Schnittstellen von Takt-/Richtungseingang bis RS485 und CAN-OPEN

Beim MDrive Plus Motion Control mit CAN-OPEN Schnittstelle handelt es sich physisch um eine CAN 2.0b-Schnittstelle, welche die CAN-OPEN Kommunikationsprofile CiA DS301 und CiA DSP402 unterstützt. Dabei können Baudaten bis 1 MBit/s eingestellt werden. Das entsprechende Manual steht unter [www.imshome.com/manuals](http://www.imshome.com/manuals)



**Neue Generation MDrive Plus**

zum Download bereit.

Weitere Informationen: **IMS Intelligent Motion System Europe GmbH, Dauchingen, Tel. 07720/995858-0, Fax: 07720/995858-0, [info@ims-europehome.com](mailto:info@ims-europehome.com), [www.imseuropegmbh.com](http://www.imseuropegmbh.com)**

## Echtes Leichtgewicht.

Gleitschieberventile von Schubert & Salzer Control Systems erleichtern die Montage. Das Gleitschieberventil mit der Nennweite 200 wiegt nur 32 kg und damit 90 % weniger als ein vergleichbares Sitzventil.

So ist man in der Logistik und bei der Montage der Ventile bedeutend flexibler.

Auf [www.ventiltechnologie.de](http://www.ventiltechnologie.de) oder unter Tel. 0841/9654-0 erfahren Sie mehr über uns und unsere Produkte.

**SCHUBERT & SALZER**  
**CONTROL SYSTEMS**



Der Alligator ist Durchflussmesser und Abflussbegrenzer in einem. Mit ihm können Sie Abwasser abrinnen und Stauräume drosseln, Fremdwasser messen und Regenabflüsse begrenzen.

Der MID für vollgefüllte Rohre ist die beste Durchflussmessung - auch für teilgefüllte Kanäle. Durch den Alligator können jetzt auch mit einem MID (IDM) einfach aufgebaute Messstellen realisiert werden. Düker-

JAQUET TECHNOLOGY GROUP bietet weltweit vielseitige und fortschrittliche Lösungen zur Erkennung, Handhabung, Messung und Diagnose von Drehzahlwerten, zum Beispiel mit Sensoren und Maschinen-Schutzsystemen. Unser industrie- und anwendungsspezifisches Fachwissen garantiert Ihnen eine optimale Lösung. Unsere Produkte helfen Ihnen, die Leistungen Ihrer Maschinen zu verbessern und die Kosten für Inbetriebnahme und Wartung zu minimieren, natürlich immer vollkommen auf Ihre individuellen Bedürfnisse angepasst und zertifiziert nach den wichtigsten Industriestandards. Unsere wichtigsten Märkten sind: Automotiv- und Lastwagenbereich, Kraftwerke, Eisenbahn, Marine, hydraulische und industrielle Maschinen.

Der Hauptsitz von JAQUET ist in Basel in der Schweiz mit Filialen in Belgien, Deutschland, China, den Niederlanden, Großbritannien und den Vereinigten Staaten sowie weltweiten Verteilern und einem Endausrüster Service Netzwerk. Das Unternehmen ist ISO9001 und TS 16949 zertifiziert.

Die Beliebtheit von Schwebekörper-Durchflussmessern für den Anlagen- und Apparatebau ist ungebrochen. Zahlreiche Vorteile überzeugen in der täglichen Praxis: Kostengünstige Anschaffung, einfache Installation und Bedienung, unterhaltsloser und unabhängiger Betrieb. Die Schwebekörper-Palette von Vögtlin mit Präzisionsventilen zeichnet sich seit Jahren durch hochwertige und modulare Bauweise aus. Bestimmte Anwendungen benötigen jedoch eine Messgenauigkeit respektive Druck- und Temperaturunabhängigkeit, die mit herkömmlichen Schwebekörper-Durchflussmessern nicht realisierbar

sind. Hier kommen die thermischen Masse-durchflussmesser „red-y compact“ zum Einsatz. Neben den Vorteilen der Schwebekörper bieten die Geräte dank digitalem CMOS-Sensor eine äußerst genaue und schnelle Messung (Genauigkeit 1 % vom Endwert, Dynamik 1:50). Die Messbereiche reichen



## Durchfluss-Messung und Regelung

### Keine Kompromisse

bauwerke sind nicht mehr notwendig. Statt einem Rohrbogen hat der Alligator ein gerades, schräg abgeschnittenes Endrohr, auf das eine schnell arbeitende Klappe gedrückt wird, um die Vollfüllung und Drosselung zu erreichen. Verstopfungen werden automatisch erkannt und durch das gerade Messrohr kann Schmutz ohne Hindernisse passieren. Die einfache Mechanik ist weniger anfällig und das automatische Spülstoß-Programm verringert den Wartungsaufwand. Um Baukosten zu sparen, müssen Sie nicht mehr

die unsicheren Teilstück-Mess-Methoden einsetzen. Wenn Sie fernwirken wollen oder neue Drosselgrenzwerte erhalten haben, wenn Sie eine neue Niederschlagsbemessung erhalten haben und deshalb eine neue Drossel brauchen, wenn eine Waagedrossel zu wartungsintensiv ist oder eine Wirbeldrossel ersetzt werden soll - Perma-DRiK Alligator!

Informationen: Axel Zangenbergs GmbH & Co. KG, Schliengen, Tel. 07635/82447-0, Fax: 07635/82447-799, [info@axel-zangenbergs.de](mailto:info@axel-zangenbergs.de), [www.axel-zangenbergs.de](http://www.axel-zangenbergs.de)

## Sensoren und Maschinen-Schutzsysteme

### Ganzheitliche Lösungen

Anspruchsvolle Bedingungen verlangen nach ganzheitlichen Lösungen. Jede Lösung besticht durch optimiertes Design, beherrschte Herstellungsprozesse und situationsgerechte Logistik. Exakt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten tragen die Produkte dazu bei, die Gesamtkosten zu senken. Unterschiedliche Technologien kommen je nach Aufgabe zum Einsatz. Der robuste Aufbau sorgt für kompromisslose Zuverlässigkeit, auch bei schwierigsten Umgebungsbedingungen. JAQUET verfügt über eine lange Erfahrung und bietet eine breite Auswahl an standardisierten, modularen oder komplett maßgeschneiderten Produkten. Dadurch können wir auf zuverlässige und bewährte Technologien zurückgreifen, um schnell und effizient spezifische Lösungen für Ihre Bedürfnisse zu entwickeln. Die GREEN LINE ist eine besondere Auswahl an standardisierten Sensoren, die ökonomische Lösungen für eine einfache Automatisierung und weniger anspruchsvolle Anwendungen bietet.

Informationen: JAQUET TECHNOLOGY GROUP, [info@jaquet.com](mailto:info@jaquet.com), [www.jaquet.com](http://www.jaquet.com)

## Messen und Regeln

### Rotameter oder Masse-messer?



von 2 mln/min bis zu 450 ln/min Luft. Die Messung ist druck- und tempe-

raturunabhängig. Die Geräte können mit Batterie netzunabhängig betrieben werden (optional 24VDC Speisung). Die LCD-Anzeige gibt den aktuellen Messwert und im Bar-graph die Position der „digitalen“ Messkugel an. Die Geräte sind mit Handventil, Alarmfunktionen und Totalisator erhältlich.

Informationen: Vögtlin Instruments AG - flow technology, Tel. +41 6175/66300, Fax: +41 6175/66301, [info@voegtlin.com](mailto:info@voegtlin.com), [www.voegtlin.com](http://www.voegtlin.com)



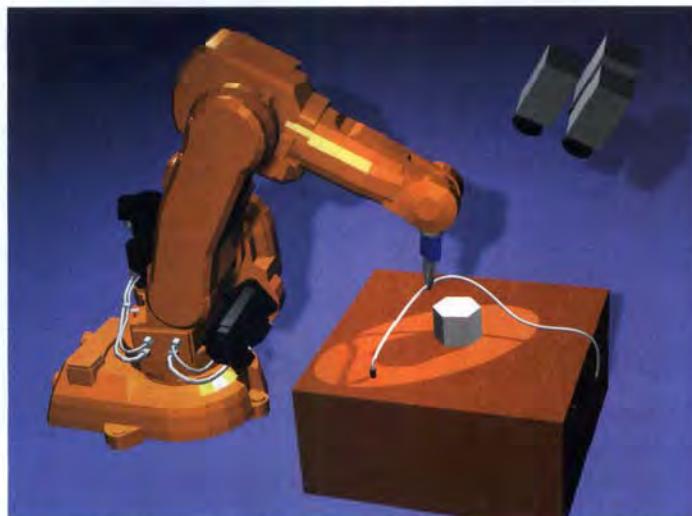
# Optische Qualitätskontrolle Ins rechte Licht gerückt

In der optischen Qualitätskontrolle werden zunehmend Kameras eingesetzt. Häufig liefern sie zuverlässigere Ergebnisse als das manuelle Prüfen von Motoren oder Bauteilen. Schlüsselaktoren sind exakt berechnete Positionen für Kamera und Beleuchtung, für die die Forscher von Daimler Chrysler ein mathematisches Planungswerkzeug entwickelt haben.

Bisher war für das richtige Arrangement aus Beleuchtung, Kameras, ihren Positionen und internen Parametern viel Erfahrung notwendig. Erst nachdem eine Produktionszelle vollständig aufgebaut war, konnten die letzten Optimierungsschritte vorgenommen werden. Mit ihrem neu entwickelten Verfahren können die Forscher von Daimler Chrysler frühzeitig alle Parameter bereits während der Planungsphase einer Produktionszelle berücksichtigen. Dadurch sparen sie sowohl Komponenten als auch wertvollen Platz ein.

## Erhellende Momente

Das System muss schnell, präzise und wirtschaftlich arbeiten. An manchen Arbeitsplätzen, wie der Endkontrolle für Motoren, ist der Raum so knapp bemessen, dass nur Platz für eine einzige Kamera zur Verfügung steht. Die komplexen Anforderungen für die optische Qualitätskontrolle lösen die Forscher mit einem ganzheitlichen Ansatz. An menschlichen Arbeitsverfahren orientiert, gehen sie in vier Schritten vor: Auf Basis des Prüfplans und der Geometrie des Bauteils wird zunächst die Berechnungsgrundlage ermittelt. In der zweiten Phase wird die ungefähre Kameraanordnung und Raumaufl-



*Das neue optische Prüfverfahren erkennt die Kabelposition in Relation zum Motor. Ein Rechner vergleicht die Daten mit den Konstruktionsplänen und entscheidet, ob der Motor die Endkontrolle bestanden hat.*

Foto: DaimlerChrysler

teilung abgeschätzt. Die optimierten Positionen für die Kameras und die Beleuchtung stehen in der da-rauf folgenden Phase fest. Im letzten Schritt werden für jede Kamera die Einstellungen wie Fokus, Belichtung oder Blenden berechnet. Ergebnis ist eine komplette Prüfstation, bei der Kamerazahl, Einstellungen und Beleuchtung perfekt aufeinander abgestimmt sind.

Im Gegensatz zur menschlichen Vorgehensweise ist dieser Planungsprozess effizienter: Das zeitaufwändige ständige Überprüfen und Anpassen aller Einstellungen bis zur optimalen Anordnung entfällt.

Neben der Geometrie eines Bauteils müssen die Forscher ebenfalls das verwendete Material berücksichtigen. Die Herausforderung bei Metallteilen ist die stark spiegelnde Oberfläche. Für die Kamera spielt das Reflexionsverhalten eine wichtige Rolle, weil ihre Einstellungen direkt von der empfangenen Lichtenergie pro Pixel abhängen. Sogar die Tiefenschärfe wird indirekt dadurch bedingt: Geringe Beleuchtung resultiert in geringer Tiefenschärfe. In solchen Fällen könnten die Berechnungen aufgrund der Materialeigenschaften zum Beispiel ergeben, dass zur Überprüfung einer

bestimmten Stelle am Bauteil eine zusätzliche Kamera benötigt wird.

## Endkontrolle Motor

Bei der Qualitätskontrolle von Verbrennungsmotoren sind die Forscher besonders gefordert. Der Motor besteht zum einen aus starren Teilen wie Verschlusskappen, Steckern, Buchsen, Schrauben oder Flanschen, die das System erkennen muss, zum anderen aus beweglichen Teilen wie Schläuchen und Kabel, die bisher manuell geprüft werden. Ein einwandfrei funktionierendes, aber loses Kabel könnte bei laufendem Motor durch Reibung beschädigt werden. Das Prüfverfahren muss hier also die dreidimensionale Position des Kabels in Relation zum gesamten Motor erkennen. Sobald der Rechner die Daten mit den Konstruktionsplänen verglichen hat, kann er eine Aussage treffen, ob der Motor den Test bestanden hat. Von Motoren-, Metall- und Lackprüfung über Schweißnähte und Blechteile bis Poren: Dreidimensionale Objekte werden erkannt und zuverlässig analysiert. Weitere Informationen: Daimler Chrysler Communications, Stuttgart, [www.media.daimlerchrysler.com](http://www.media.daimlerchrysler.com)

PROFI-SYSTEME  
UND -SENSOREN  
ZUR WETTER-  
MESSUNG



**Schiltknecht**  
swiss precision

Schiltknecht Messtechnik AG  
Niederlassung Deutschland  
Dahler Strasse 52  
D-57462 Olpe  
Tel. 0049 2761 839 159  
Fax 0049 2761 839 161  
[sales-de@schiltknecht.com](mailto:sales-de@schiltknecht.com)  
[www.schiltknecht.com](http://www.schiltknecht.com)

Die Grenzen zwischen der Messdatenerfassung und weiteren Aufgaben wie Visualisierung, Steuerung oder Überwachung werden immer fließender. Komplettsysteme aus Hard- und darauf abgestimmter Software erlauben neben der Messdatenerfassung nun auch komplett Automatisierungsaufgaben.

Die Anforderungen an Prüfstände, sei es für entwicklungsbegleitende Prüfaufgaben als auch zur Qualitäts sicherung in den unterschiedlichsten Anwendungen werden heutzutage immer komplexer. Längst ist es nicht mehr nur damit getan, die Messdaten zu visualisieren und zu archivieren. Überwachungsfunktionen, Steuerungsaufgaben und vielfältige Wünsche zur Weiterverarbeitung der Messdaten verwischen die Grenzen zwischen der Messdatenerfassung und peripheren Systemen, zum Beispiel einer SPS, zunehmend. Ein wesentlicher Vorteil bietet sich dem Anwender, wenn er seine Aufgabenstellung mit Hard- und Softwarekomponenten aus einer Hand realisieren kann. Schnittstellenprobleme gehören damit der Vergangenheit an.

Ohne Hardware kommt keine Messdatenerfassung aus. Physikalische Größen, wie Temperaturen, Drücke,

## Messdatenerfassung und Prüfstandsautomatisierung Keine Kompromisse

Durchflüsse oder Schwingungen müssen gemessen werden. In dem hier vorgestellten System erfolgt die Messdatenerfassung mit Hilfe von TopMessage-Geräten. Diese bewährte Hardwareplattform und die Software ProfiSignal bilden ein unschlagbares Team.

### Am Anfang stehen die Prozesse

Durch die Modularität der Top Message-Geräte können diese ideal dem erforderlichen Mengengerüst der zu realisierenden Aufgabenstellung angepasst werden. Die hohe Flexibilität der Eingänge erlaubt hierbei den Anschluss verschiedenster Sensoren, ohne das Trennverstärker oder externe Signalkonditionierungen benötigt werden. Differentielle Analogeingänge sind für eine industrielle Messdatenerfassung obligatorisch. Als Besonderheit verfügen die Top Message-Geräte über einen internen Speicher von bis zu 1 GB, der hierbei eine hohe Sicherheit bei der Messdatenerfassung garantiert. Durch die integrierten virtuellen Kanäle lassen sich die Messdaten schon in den Geräten verarbeiten.

Beispielsweise können Wirkungsgrade, Temperaturdifferenzen somit online im Gerät berechnet und na



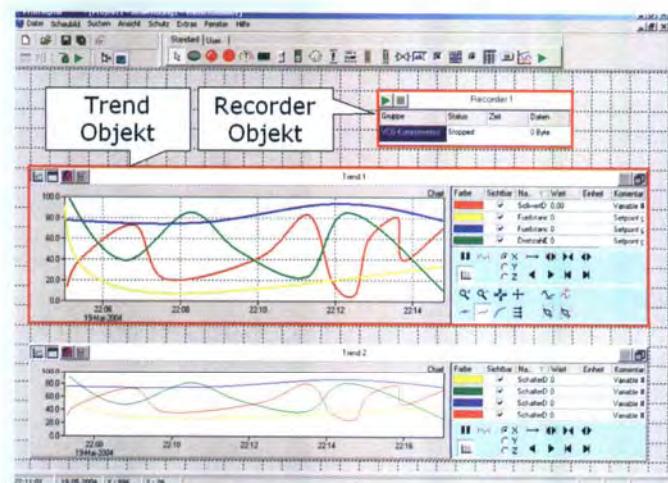
türlich archiviert werden. Über Grenzwert- und Logikkanäle kann ohne externen Hardwareaufwand die Messdatenerfassung um quasi beliebige Überwachungs- und Steuerungsaufgaben erweitert werden. Die mit den TopMessage-Geräten erfassten Messdaten werden nun Online, oder automatisiert in konfigurierbaren Zyklen mittels Ethernet und TCP/IP auf Netzwerk-Server oder lokale Rechner übertragen.

### Strukturiert in Projekte und Anwendungen

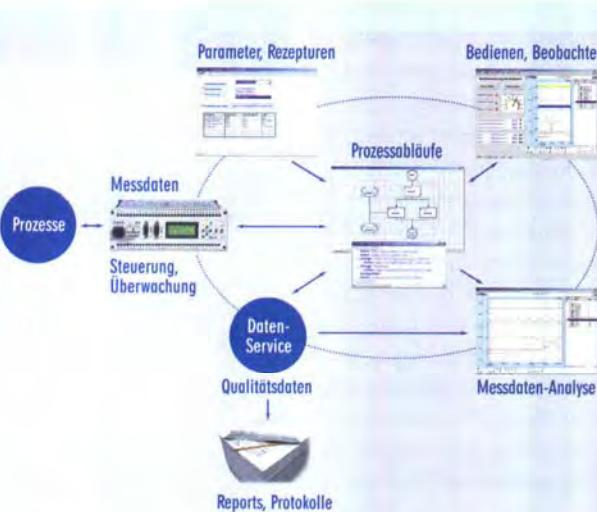
Um die mit den TopMessage-Geräten aufgenommenen Messdaten prozessindividuell weiterverarbeiten

zu können, bietet ProfiSignal eine einzigartige Organisationsstruktur (Bild 1). Sowohl Einzelplatzlösungen als auch abteilungs- und werksübergreifende Lösungen sowie große Applikationen können damit realisiert werden. Wesentlich ist, dass jedes Projekt und jede Anwendung eine unabhängige Einheit darstellt und parallel zueinander ausgeführt werden können.

Der Dataservice verwaltet die Messdaten und legt diese auf Netzwerkservern und/oder lokal ab. Es spielt hierbei keine Rolle mehr, ob eine Anwendung nur acht Kanäle oder mehrere tausend Kanäle besitzt. Einzigartig ist hierbei, dass sowohl langsame Prozessdaten als auch schnell erfasste Messgrößen, zum Beispiel Schwingungsgrößen, vom gleichen



**Bild 2:** Beispiel für eine Trenddarstellung im Laufzeitmodus. Bei ProfiSignal werden alle Fenster und Abläufe fast ausschließlich mit der Maus konfiguriert.



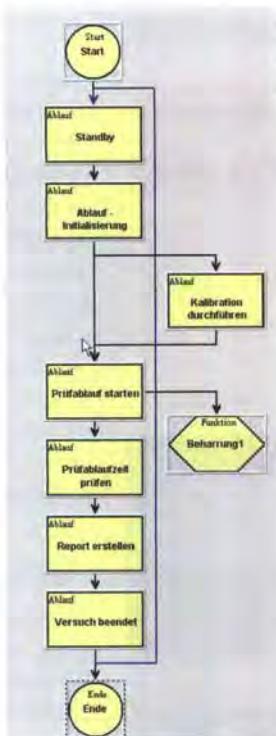
**Bild 1:** Das Komplettsystem „ProfiSignal“ im Überblick

Dataservice archiviert und verarbeitet werden. Historische Messdaten werden über jeden gewünschten Zeitbereich sekundenschnell auf den Bildschirm gebracht, ohne dass wichtige Informationen, zum Beispiel Messwert-Ausreißer, verloren gehen (Bild 2).

## Das vollautomatisierte System

Den Automatisierungsmöglichkeiten übergeordnet, welche die Top Message-Geräte schon integriert haben und PC-unabhängig arbeiten, können Prozessabläufe PC-seitig mit ProfiSignal einfach konfiguriert werden. Der zu automatisierende Prüf- ablauf wird im Strukturschaubild dargestellt (Bild 3).

Jedes Symbol beschreibt einen ent-



**Bild 3: Ein Beispiel der Automatisierung eines kompletten Prüfstandes.**

sprechenden Prozessteil, so dass der komplette Prozess dargestellt wird. Jedes Symbol dient als Container für den eigentlichen Programmcode und wird in einem 2. Schritt mit Leben gefüllt. Durch einen Klick auf die Symbole im Strukturschaubild öffnen sich die Bausteine für die Eingabe des Programmtextes. Mittels der Maus werden Abfrage- und Aktionsanweisungen erstellt, die Schritt für Schritt ausgefüllt werden. Der Weg zu dieser neuen Programmiertechnik führt über Schlüsselwörter und Auswahllisten. Somit besteht nur noch die Aufgabe, den Programmtext auszuwählen. Hierbei können keine Eingabefehler mehr gemacht werden, die Auswahllisten

enthalten nur die Elemente und Kanäle, die für die entsprechende Anwendung angelegt wurden. Da unnötiger Ballast bei der gesamten Umsetzung einer Anwendung vermieden wird, ist der Anwender selbst in der Lage, ohne das Erlernen einer Programmiersprache, seine Anwendung nur durch Konfigurieren in ein Programm umzusetzen.

Von zunehmender Bedeutung ist auch das automatisierte Erstellen von Protokollen, sei es zur Bilanzierung von Messdaten und Rechenwerten bei kontinuierlichen Prozessen oder zur Protokollierung von Versuchsergebnissen bei Batch-Prozessen wie Prüfständen.

**Autor:** Dipl.-Ing. Dietmar Scheider, Delphin Technology AG, Overath-Brombach, Tel. 02207/9645-0, E-mail: dietmar.scheider@delphintech.de, www.delphintech.com

## Machine Monitoring System Herausforderung für einen Ingenieur

Die ILAM Petrochemical Company (IPC) lässt eine High Density Polyethylen (HDPE) Anlage im Nordwesten des Irans bauen. Ein Konsortium der japanischen MITSUI Engineering & Shipbuilding Co., Ltd. hat den Auftrag erhalten die 300.000 t/Jahr produzierende Anlage schlüsselfertig zu errichten. Unter anderem wurde ein Machine Monitoring System für die Granulierungsanlage, diverse Pumpen und Zentrifugen gefordert, das die Überwachung und Visualisierung der Schwingungen und anderer Prozessgrößen ermöglicht und darüber hinaus ein modernes Analyse- und Diagnosesystem beinhaltet. epro GmbH aus Gronau hat als Hersteller von Maschinenzustands- und Schwingungsüberwachungssystemen den Auftrag erhalten das Condition Monitoring System zu liefern. Um den Anforderungen des Anlagenbetreibers gerecht zu werden, wurden das MMS 6000 System und das Prozessvisualisierungssystem InVISU PMS eingesetzt.

Das programmierbare Überwa-

chungs- und Schutzsystem MMS 6000 verbindet bewährte Messtechnologien mit einfacher Montage und wartungsfreiem Betrieb. Es bietet für die geforderten Messaufgaben maßgeschneiderte Monitore an. Durch seinen modularen Aufbau kann es jederzeit den Anforderungen angepasst und erweitert werden.

Mit InVISU PMS wurde die Visualisierung aller sicherheitsrelevanter Messwerte und Schutzaufgaben durchgeführt. Die lückenlose Aufzeichnung der Messdaten und Alarminformationen, zusammen mit der Möglichkeit eines automatisierten Berichtswesens sowie die hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems waren für den Kunden die wichtigsten Beweggründe, sich für diese Systemlösung zu entscheiden. Die eigentliche Herausforderung bei diesem Projekt lag jedoch nicht so sehr in der technischen Lösung sondern eher in der Projektkommunikation. Die komplette Spezifikation kam vom iranischen Kunden, Bau-

und Projektleitung lagen beim japanischen MITSUI Konzern. Beim Kick-Off Meeting in Japan wurden die Details und vor allem die diversen Schnittstellen besprochen.

Zunächst schien auch alles „rund“. Die Vielzahl der internationalen Projektbeteiligten und der Lieferanten erwies sich jedoch als problematisch. „Das ist manchmal wie Stille Post spielen“, wundert sich der Leiter der Projektabteilung Hermann-Josef Rehnen. „Der erste sagt A und am Ende der Kommunikationskette kommt vielleicht C oder D heraus, obwohl ja alle über das gleiche gesprochen haben und sich am Ende der Besprechung über das Ergebnis einig waren.“

Um solche internationalen Projekte erfolgreich zu leiten, müssen Ingenieure über eine entsprechende Methodenkompetenz verfügen. Grundlegende Voraussetzung für ein Gelingen komplexer internationaler Projekte ist fachübergreifendes, systemorientiertes Denken und Handeln, unter Berücksichtigung kultu-

reller und internationaler Eigenheiten, damit das Zusammenspiel aller Projektbeteiligten im Sinne des Projektziels erfolgreich bewerkstelligt werden kann.

Zusätzlich zu den kommunikativen Anforderungen benötigen moderne Ingenieure auf der technischen Seite zunehmend Systemkompetenzen. Sie müssen heute in der Lage sein, hochkomplexe Anlagen aus den unterschiedlichsten Komponenten zusammenzustellen, um damit auch die Innovationen in ihren jeweiligen Bereichen voranzutreiben. Dazu müssen sie Ressourcen bündeln, ihre Aktivitäten auf den Kundennutzen fokussieren und wann immer es möglich ist, bereits zuvor realisierte Teillösungen in die Projekte integrieren, damit auch die Kosten innerhalb des Budgets bleiben. Dies bestätigt sich auch in der überaus erfolgreichen Abwicklung durch unsere Projektgenieure.

**Informationen:** Ulrich Cziommer, epro GmbH, Gronau  
u.cziommer@epro.de, www.epro.de

## Prozessmesstechnik

# Präzise Mikrowellen-Messtechnik erobert den Weltmarkt



Der Schwarzwald ist weltweit für seine präzisen, uhrwerkgenauen Produktionen deutscher Originalqualität bekannt. Und seit über 10 Jahren erobert ein weiteres Präzisionsmodell den Weltmarkt: pro/M/tec InlineConcentration Control. Der Name steht hierbei für genaueste Prozessmesstechnik auf Basis der Mikrowellen-Messtechnik zur Unterstützung der industriellen Herstellung flüssiger Medien. Der Vorteil der Messung mit Mikrowellen liegt im Vergleich mit den herkömmlichen Messverfahren ganz klar auf der Hand: die Genauigkeit der Messung. Diese bestätigen neben weltweit zufriedenen Kunden auch tausende von installierten Messungen, die unter widrigsten Prozess- und Umgebungsbedingungen durchgeführt wurden.

49 Prozent Umsatzplus in den letzten drei Jahren, ein mittleres Wachstum von 40 Prozent über die letzten 7 Jahre und ein Zuwachs namhafter Kunden weltweit bestätigen das Erfolgsrezept des inhabergeführten Unternehmens am Fuße des Schwarzwaldes. „Wir liefern weltweit präzise auf die Kundenbedürfnisse, d.h. auf die Produktion und Applikation angepasste Messtechnik in deutscher Originalqualität“, bestätigt Gründer

und Inhaber Karl-Heinz Theisen. „Jedes Produkt wird in unserer Ettlinger Produktionsstätte zusammengestellt und beim Kunden auf Wunsch direkt vor Ort durch unsere Mitarbeiter eingebaut.“

Auch diese Zahlen können sich sehen lassen: über 2.000 weltweit erfolgreich installierte Mikrowellen-Messgeräte, ein Gesamtumsatz in 2006 von 2,4 Millionen Euro und, während andere Unternehmen in den letzten Jahren eher abgebaut haben, bietet das Unternehmen heute 10 Mitarbeitern einen festen Arbeitsplatz. „Und wir suchen händeringend weitere hochqualifizierte Mitarbeiter,“ so Theisen. Diese bieten den Kunden nicht nur eine produkt- und applikationsspezifische Anpassung, sondern auch ein großes Anwender-Know-How in der weltweiten Inbetriebnahme und Kalibrierung der Messsysteme vor Ort. „Wir verstehen uns dabei nicht nur als Lieferanten eines High-Tec-Produktes, sondern einer umfassenden Lösung zu einem Messproblem im industriellen Bereich weltweit.“ Nach der Eroberung Europas, Asiens und Südamerikas befindet sich heute ein weltweites Vertriebs- und Distribuentennetzwerk der pro/M/tec Theisen GmbH im Aufbau.

Information: pro/M/tec Theisen GmbH, Ettlingen, Tel. 07243/5306-0, Fax: 07243/5306-11, [info@pro-m-tec.de](mailto:info@pro-m-tec.de) [www.pro-m-tec.de](http://www.pro-m-tec.de)



## Produkte

pro/M/tec ist ein führender Anbieter für industrielle Messtechnik zur Bestimmung der Konzentration von Flüssigkeiten mit dem Mikrowellen-Durchstrahlungsverfahren. Die Produktpalette umfasst hierbei spezielle Inline-Sensoren für die Installation in Rohrleitungen und für Behälter und Apparate in der industriellen Produktion. Die Mehrzahl der Sensoren erfordert eine produkt- und applikationsspezifische Anpassung vor Ort. Hierfür liefert pro/M/tec zusätzlich weltweite Inbetriebnahme- und Kalibrierdienstleistungen. Damit bringt das Unternehmen nicht nur ein Hightec-Produkt, sondern die umfassende Lösung zu einem Messproblem im industriellen Prozess.

## Unternehmen + Philosophie

Der weltweite Erfolg resultiert aus Kompetenz und Fokussierung. Die Kompetenz ruht nicht nur auf der über 20jährigen Erfahrung im Bereich von Inline- und Online-Messtechnik in allen wichtigen Industriebranchen, sondern auch auf der strategisch strikt auf diese Zielbranchen ausgerichteten Produktpalette. Die Kunden profitieren von der Erfahrung tausender Messungen, die unter widrigsten Prozess- und Umgebungsbedingungen durchgeführt wurden. Diese umfassenden Erfahrungen fließen in die Auslegung der Messsysteme ein und begründen deren weltweite Akzeptanz. Die weitere Fokussierung besteht in der ausführlichen Beschäftigung mit den Möglichkeiten des Mikrowellen-Durchstrahlungsverfahrens und deren Anwendung in selektierten Industriebranchen.

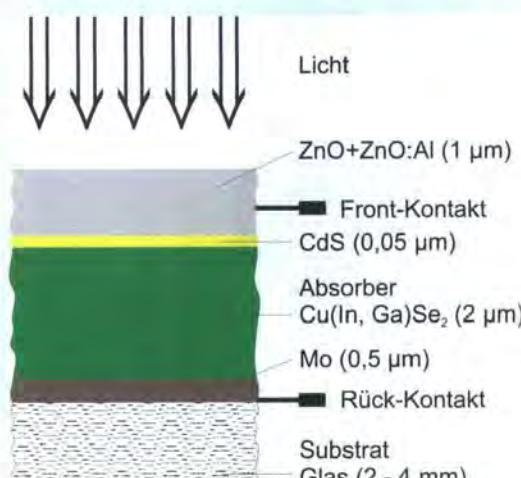
## Märkte

Zielmarkt seit den frühesten Anfängen ist die Zuckerindustrie. Dort hat sich pro/M/tec mittlerweile weltweit einen Namen gemacht. Man ist in nahezu allen Zuckerrüben- und Zuckerrohr-Anbaugebieten der Welt in den verarbeitenden Fabriken und Raffinerien als führender Anbieter für die Konzentrationsmessung an Zuckersäften sowie für die Steuerung des Zucker-Kristallisationsprozesses bekannt. Dies ist zwar ein Nischenmarkt, jedoch bringt er ein stabiles Wachstum über die Jahre. Weitere wichtige Absatzmärkte im Bereich der Lebensmittel- und Grundstoffindustrie werden parallel zur Zuckerindustrie als Absatzmarkt entwickelt. Sehr früh richtete pro/M/tec seinen Vertrieb international aus. Dies ist mit einem kleinen Team aufgrund der spezifischen Fokussierung möglich. Mittlerweile liegt der Exportanteil bei über 90 Prozent, zum großen Teil auch getragen durch die schnell wachsenden Industrien im asiatischen Raum. Aber auch im mittel- und südamerikanischen Raum, auf dem afrikanischen Kontinent und in Gesamteuropa befinden sich heute installierte Messsysteme.

## Qualitätsüberwachung von Photovoltaik-Dünnschichtzellen

Die Herstellung von CIS-Dünnschicht-Solarzellen nimmt in großem Maße zu, weil sie im Vergleich zu polykristallinen Solarzellen mit weit weniger Materialaufwand und geringeren Fertigungskosten zu erzeugen sind. Sie bestehen überwiegend aus den Elementen Kupfer (Cu), Indium (In), Gallium (Ga) und Selen (Se).

Schichtdicke und In-Ga-Se-Zusammensetzung der Absorber-Schichten gehören zu den gut gehüteten Geheimnissen der Hersteller, weil sie u.a. den Wirkungsgrad der Dünnschicht bestimmen. Im Labormaßstab sind bereits mehr als 18 Prozent



Schematischer Aufbau einer CIS-Dünnschicht-Solarzelle.

Wirkungsgrad erreicht worden. Für die Wirksamkeit der Absorber-Schicht sind insbesondere die stöchiometrischen Verhältnisse von Indium, Gallium, Selen in engen Toleranzgrenzen zu führen. Dasselbe gilt

auch für die Dicke der CIS-Schicht.

Für die zerstörungsfreie und berührungslose Bestimmung von Zusammensetzung und Schichtdicke der CI(G)S-Dünnschicht eignet sich die in den FISCHERSCOPE® X-RAYS verwendete energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse ideal. Die Software WinFTM® misst gleichzeitig alle relevanten Schichten, deren Zusammensetzung und den Glas-Grundwerkstoff.

Einzigartig ist ihre Fähigkeit, in einer Messung bis zu 24 einzelne Kennwerte einer Probe hinsichtlich Schichtdicke und Elementkonzentration gleichzeitig zu bestimmen. Die Messungen haben standardfrei bereits eine hohe Zuver-

lässigkeit. Die Messgenauigkeit kann durch die Verwendung von bis zu 64 Kalibriernormalen pro Applikation verbessert werden.

FISCHERSCOPE® X-RAY Geräte mit Halbleiterdetektor kommen zur Qualitätsüberwachung von Photovoltaik-Dünnschichtzellen zum Einsatz, da sie sehr genau die wichtigen Zusammensetzungen von In, Ga und Se bestimmen können. Für das Ab-scannen der Oberfläche stehen X-RAY Geräte mit programmierbarem XY(Z)-Messtisch zur Verfügung. Die Wiederholpräzision für die Messung an CIS-Schichten liegt bei der Dickenbestimmung besser als 0,01 µm und für die Konzentrationsmessungen von Cu, Ga, Se und In im günstigsten Fall im Bereich 0,03 % bis 0,09 % bei einer Messzeit von 100 s.

Informationen: Helmut Fischer GmbH+Co.KG, Institut für Elektronik und Messtechnik, Sindelfingen, Tel. 07031 / 303-0

### Docking Station DS2

für die einfache und zentrale Verwaltung von Tausenden von Gaswarngeräten gleichzeitig

#### System zur Verwaltung von Gaswarngeräten

- für die vollständig automatische Verwaltung von Gaswarngeräten, zum Beispiel GasBadge Pro
- Automatischer Funktionstest (Bump-Test) bei jedem Andocken des Geräts, automatische Kalibrierung entsprechend Gerätekonfiguration
- zentrale Verwaltung von bis zu lokalen 100 Docking Stationen und Hunderten von Geräten weltweit
- sicherer Zugang zu Ihrem Gerätenetzwerk, Wireless- oder Ethernet-Verbindung
- Herunterladen und Aufspielen von Messdaten oder Gerätekonfigurationen von der Zentrale aus
- Dadurch weltweit einheitliche Standards für die Sicherheit Ihrer Gaswarngeräte
- Wiederaufladung der Akkus
- Unterstützung bei der Wartung und Fehlersuche



### GasBadgePro

– Warnung vor toxischen Gasen für die Sicherheit Ihrer Mitarbeiter vor Ort

#### GasBadgePro für den Personenschutz

- für die Gase O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, HCN
- leistungsfähiger akustischer Alarm, zusätzlich optischer und Vibrationsalarm
- 2 Alarmschwellen für Momentanwerte, Erfassung von MAK- und KZE-Werten
- Funktionstest und Kalibrierung über Docking Station™ oder manuell
- 1 Jahr Datenspeicherkapazität
- 2600 h kontinuierlicher Messbetrieb
- Einfache Wartung, kostengünstiger Austausch von Sensoren.
- Lifetime warranty
- Zugelassen gemäß ATEX II 2 G / IM ia I/IIC T4



Für weitere Informationen besuchen Sie uns unter [www.DS2online.com](http://www.DS2online.com) oder sprechen Sie uns an: ISC-Winter (Winter GmbH), Gernotstraße 19, 44319 Dortmund, Tel.: +49-231-9241-0, Info@Winter-GmbH.com

**INDUSTRIAL SCIENTIFIC**

**WINTER**

Seit 17 Jahren realisiert MESCO Engineering erfolgreich komplettete Produktentwicklungen für die Mess- und Automatisierungstechnik. Technologieschwerpunkte sind industrielle Kommunikation, funktionale Sicherheit und Explosionschutz. Das Unternehmen beschäftigt am Hauptstandort Lörrach rund 40 Mitarbeiter, überwiegend Entwicklungsingenieure für die Bereiche Hardware, Firmware und Software. Führende Unternehmen aus Europa, USA und Asien zählen zu den Kunden.

Das innovative, wachsende Unternehmen sucht laufend Entwicklungsingenieure. Entwickler bei MESCO zu sein bedeutet, in einem jungen, dynamischen Team mit einer flachen Hierarchie und einem hohen Grad an Eigenverantwortung zu arbeiten. Technische Aufgaben werden unter Einsatz moderner Entwicklungswerkzeuge gelöst. Ein leistungsorientiertes Gehaltssystem mit Erfolgsbeteiligung sorgt dafür, dass die Mitarbeiter vom Erfolg des Unternehmens profitieren. Für ein angenehmes Arbeitsklima stehen moderne und freundliche Arbeits- und Sozial-

## Produktentwicklungen für die Mess- und Automatisierungstechnik Aus Ideen werden Erfolge



räume zur Verfügung. Die umfangreichen Freizeitmöglichkeiten im Dreiländereck (Deutschland, Frankreich und Schweiz) sorgen auch nach getaner Arbeit für Abwechslung. In einem Interview berichtet ein Senior-Entwicklungsingenieur:

**„Was ist das Besondere als Ingenieur bei MESCO zu arbeiten?“**

Ich arbeite hier mit einem jungen, sehr dynamischen Team zusammen, dass immer neuen Herausforderungen gegenübersteht. Für ein perfektes Ergebnis vereinigen sich bei MESCO Erfahrung und innovative Lösungsansätze.

**„Wie lange arbeiten Sie jetzt schon bei MESCO?“**

Ich bin jetzt seit sieben Jahren bei MESCO, viele sind schon viel länger dabei. Da wir ständig wachsen, kommen laufend junge Mitarbeiter dazu. Für dieses Jahr haben wir zum Beispiel geplant, fünf neue Entwicklungsingenieure im Bereich der Hard- und Software-Entwicklung einzustellen.

**„Was bedeutet Teamarbeit bei MESCO?“**

Teamarbeit bei MESCO bedeutet, die Aufgaben im Rahmen eines Projektes je nach technologischem

Schwerpunkt an die Mitarbeiter zu verteilen, die diese dann selbstständig lösen. Die Ergebnisse werden dann laufend mit dem Team abgestimmt.

**„Worin liegen für Sie die Vorteile an der Grenze zur Schweiz und Frankreich tätig zu sein?“**

Durch die drei Nationen gibt es im Großraum Lörrach einen interessanten Mix der Kulturen. Besonders das Freizeitangebot ist durch die angrenzenden Regionen (Schwarzwald, Alpen und Vogesen) sehr abwechslungsreich. Aber auch kulinarisch wird im Dreiländereck einige geboten. Ich empfehle jedem, der einmal hier im südlichsten Teil von Deutschland seinen Urlaub verbringt, die Küche im französischen Elsass zu genießen.

**Informationen:** MESCO Engineering GmbH, Lörrach, Tel. 07621/89031-0, Fax: 07621/89031-31, [info@mesco.de](mailto:info@mesco.de), [www.mesco.de](http://www.mesco.de)

## Lichtwellenleiter

### Datenübertragung im industriellen Umfeld

Gemessen an dem Bandbreitenbedarf im Office Umfeld sind die Anforderungen an die Übertragungsraten im industriellen Einsatz eher gering. Um so mehr stehen statt dessen Robustheit der Geräte, Störfestigkeit, Montage im Schaltschrank auf der 35mm DIN Schiene, DC Eingang, erweiterter Temperaturbereich und vieles mehr auf der Wunschliste der Anwender. „Von der Stange“ ist diese Variantenvielfalt nicht zu erfüllen. Bereits die Vorauswahl der Übertragungsverfahren erfordert Detailwissen und Marktkenntnis.

Die Vielzahl der elektromagneti-

schen Einflüsse im Industrieeinsatz macht die Lichtwellenleiter (LWL) zu den bevorzugten Übertragungsleitungen. Je nach Anforderung kommen Multimode oder Singlemode Glasfaserleitungen, HCS-Fasern oder Kunststoff-LWL zum Einsatz.

Für kurze Distanzen stehen robuste und mit einfachsten Mitteln konfektionierbare HCS- und Kunststoff-LWL Fasern zur Verfügung. Für große Distanzen können Glasfaserkabel je nach Bedarf als Innenkabel, Außenkabel oder Universalkabel mit Nagetierschutz geliefert werden. Auch besonders robuste armierte

Kabel oder schleppkettentaugliche Mobilkabel werden vorkonfektioniert angeboten.

Um ein Bus-Konzept realisieren zu können, ohne den Ausfall vieler Teilnehmer zu riskieren, werden redundante Wege realisiert. Ebenfalls müssen eine Vielzahl der Übertragungsanforderungen – analoge oder digitale Signale, seriell RS-232, RS-422, RS-285 Feldbus, ISDN S<sub>0</sub> oder S<sub>2M</sub>, Ethernet, Fast / Gigabit Ethernet, Video, 5250 Protokoll, Token Ring, Wireless LAN uvm. – in ein gemeinsames Leitungskonzept integriert werden. Ganz gleich, ob Forschungsinstitut, Bergbahn, astronomische

Beobachtungsstation, Klinik, Hochschule, Kommune oder der ganz „normale“ Industriebetrieb – die Anforderungen sind meist sehr individuell. Lösungen müssen daher auch auf den Einzelfall abgestimmt werden.

Mit Beratung und einem umfangreichen Sortiment für Industrikunden bedient das in Castrop-Rauxel ansässige Unternehmen UBF EDV Handel und Beratung industrielle Anwender.

**Informationen:** UBF EDV Handel und Beratung Jürgen Fischer GmbH Castrop-Rauxel, Tel. 02305/9634-0, [vertrieb@ubf.de](mailto:vertrieb@ubf.de), [www.ubf.de](http://www.ubf.de)

# Kabeltechnologie

# Vom Kupferkabel

# zur

# Glasfaser

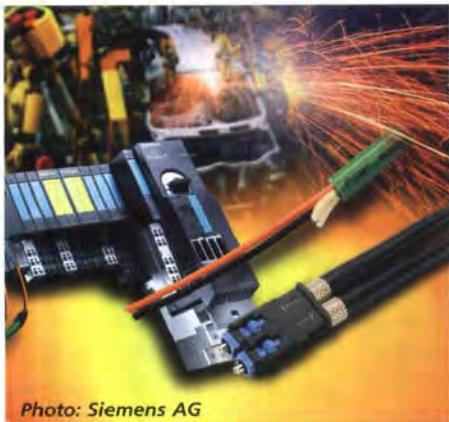


Photo: Siemens AG

Computer, elektronischer Zahlungsverkehr, Elektrogeräte und Telekommunikation – alle Geräte benötigen Strom, um überhaupt zu arbeiten. Informationen, die mit ihrer Hilfe ausgetauscht werden, werden auf elektrischem oder optischem Weg übertragen. Dabei spielen Kabel eine zentrale Rolle

Erste Experimente, um Informationen über elektrische Drähte und Leitungen zu schicken, gab es Anfang des 19. Jahrhunderts. Der britischen Forscher Charles Wheatstone war der erste, dem es gelang, Strom mit Hilfe von Metalldrähten über große Entfernungen zu übertragen. Danach begann die Ära des Telegrafen. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden weltweit mehrere zehntausend Kilometer Telegraphenleitungen oberirdisch verlegt. Die unterirdische Verlegung scheiterte zuerst am Isoliermaterial, das dem feuchten Erdreich auf Dauer nicht standhielt. Erst nachdem es Werner von Siemens und Johann Georg Halske gelang, ein Harz mittels einer speziellen Presse nahtlos und dicht um das Kabel zu pressen, konnten Kabel über weite Strecken verlegt werden. Eine wasserdichte und salzwasserbeständige Isolierung machte es dann möglich, auch Unterseekabel zur Verbindung der Kontinente zu verlegen.

Das erste wirklich funktionstüchtige Unterseetelegraphenkabel hat der englische Eisenbahningenieur Thomas Crampton 1851 zwischen England und Frankreich verlegt.

Die Energie- und Datenübertragung erfolgt heute über Aluminium-, Kupfer- und Glasfaserkabel. Vor allem der Internetverkehr wird neben der Satellitenübertragung durch Glasfaserkabel abge-

wickelt. Die modernen Kabel sind schneller, haben eine größere Kapazität und halten länger als Satelliten. Ihre weltweite Gesamtlänge beträgt mehr als 300.000 Kilometer.

## Neu Herausforderungen für Kabelproduzenten

Der jährliche Umsatz der deutschen Kabelindustrie betrug im Jahr 2005 nach Angaben des ZVEI rund 4 Milliarden Euro (1). Die Verteilung auf die unterschiedlichen Segmente zeigt Bild 1. Rund 15.000 Menschen finden in der Branche ihre Arbeit. Das Geschäft leidet derzeit jedoch unter den hohen Preisen für Aluminium und Kupfer. So hat sich in den letzten zwei Jahren der Kupferpreis verdoppelt. Dies führt zu einer durchschnittlichen Steigerung der Materialkosten um 20 Prozent.

Zu der wirtschaftlichen Herausforderung für die Kabelproduzenten kommt zudem heute noch ein Umbruch auf dem Markt. Mit der Liberalisierung des Energiemarktes und der immer weiter fortschreitenden Trennung der Strom-Erzeugung von

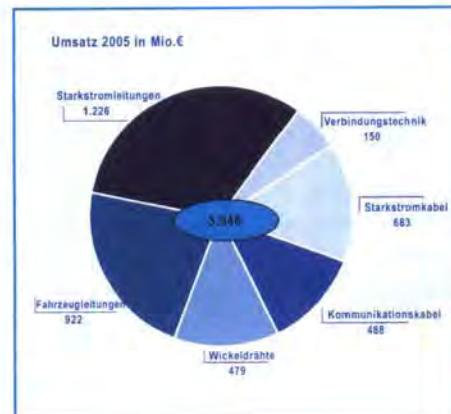


Bild 1: Umsatz in der Kabelindustrie im Jahr 2005

Quelle: Jahresbericht 2005 des Fachverbandes Kabel und Isolierte Drähte

**PCI Express**  
Die neueste Technologie  
für die Datenerfassung



## Hochgeschwindigkeitsdatenerfassung

### NI PCIe-6251 • NI PCIe-6259

- 16-bit-A/D-Wandler
- Abtastraten von bis zu 1,25 MS/s
- Bis zu 32 Analogeingangs-, 4 Analogausgangs- und 48 digitale Ein-/Ausgangskanäle
- PCI-Express-x1-Schnittstelle

Erfahren Sie unter [ni.com/pciexpress/d](http://ni.com/pciexpress/d), wie Sie die Leistungsfähigkeit Ihrer Datenerfassungsanwendung steigern können.

**089 7413130**

## PCI Express ist auf den meisten neuen PCs verfügbar und bietet:

- ✓ Garantierte Bandbreite pro Gerät
- ✓ Bis zu 30-mal höhere Bandbreite als PCI
- ✓ Abwärtskompatibilität mit bestehenden Betriebssystemen, Anwendungen und Treibersoftware

**NATIONAL INSTRUMENTS™**

der Übertragung und Verteilung verschieben sich die Strukturen der Marktteilnehmer. Viele Energieerzeuger verkaufen ihre Übertragungsanlagen. Damit sind für die Kabelanbieter die Hauptkunden nicht mehr die öffentlichen Versorger, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Marktteilnehmer von kleinen Unternehmen, die Strom erzeugen oder Strom verteilen, bis hin zu Großkonzernen, die praktisch alles selbst machen.

### Hoher Bedarf an neuen Kabeln

Dabei sieht die Zukunft für die Kabelanbieter eigentlich recht gut aus. Die Öffnung der Märkte, aber auch der steigende Bedarf an Energie erfordert eine Modernisierung und den weiteren Ausbau des Übertragungs- und Verteilernetze. Sprunghaft wechselnde Einspeisungen und der zu erwartende starke Anstieg der Er-

zeugungskapazität durch Offshore-Windparks bringt die Netze gerade in den verbrauchsarmen Küstenregionen an ihre Grenzen (3). Die wachsenden Strommengen aus alternativen Quellen, zum Beispiel aus der Windkraft, müssen integriert werden. Dabei sind allein für die Integration von Windenergie bis 2015 in Deutschland Investitionen in Höhe von rund 1,1 Milliarden Euro notwendig.

Neben dem Ausbau versuchen die Energieunternehmen aber auch die Leistungsfähigkeit von vorhandenen Übertragungsnetz-Strukturen zu verbessern. So setzen heute immer mehr Länder die moderne Variante einer seit langem bekannten Technik, die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, kurz HGÜ, ein. Wie bei einer Batterie fließt bei der HGÜ ein Gleichstrom durchs Kabel. Diese Übertragung ist technisch aufwändiger als eine konventionelle Wechselstrom-Hochspannungsstrecke, doch der Strom lässt sich auf diese Weise über große Entfernung wirtschaftlich transportieren (4). Eine Freileitung lohnt sich ab etwa 600 km. Bei Tiefseekabeln ist die HGÜ schon ab 50 bis 60 km konkurrenzfähig (s. Kasten).

Felder von den Leitern abgehalten und umgekehrt der Austritt derartiger Felder aus dem Kabel oder der Leitung verhindert. Zur Abschirmung werden Metallmäntel, Schirmgeflechte, konzentrische Leiter, Bänder, Folien und Bewehrungen eingesetzt.

Im Fernmeldebereich werden Kupfer und Glasfasern als Leiterwerkstoff verwendet. Sprach- und Computerdaten werden zunehmend über Lichtwellenleiter-Kabel übertragen. Der Begriff Lichtwellenleiter (LWL) ist in der DIN 47002 und VDE 0888 genormt und besagt, dass es sich um einen Leiter handelt, in dem moduliertes Licht übertragen wird. Der Leiter kann aus Glasfaser oder Kunststoff bestehen. Die Übertragungsrate der Glasfasern kann bis zu mehreren Milliarden bit/s betragen. Die Informationen werden digitalisiert und als Nullen und Einsen verschickt. Lichtwellenleiter sind unempfindlich



**Bild 2:** Glasfasern haben konstruktive Vorteile durch chemische und thermische Beständigkeit sowie kleine Biegeradien

**Bild:** Schott AG

Starkstrom- und Fernmeldekabel bestehen aus dem eigentlichen Signalleiter und, je nach Einsatzzweck, aus verschiedenen Schutz- und Isolierungsschutzhüllen (2). Im Starkstrombereich wird aus wirtschaftlichen Gründen überwiegend Aluminium als Leitermaterial verwendet, da es leichter und günstiger ist als Kupfer. Kupfer wird in der Starkstromtechnik im Bergbau, im Schiffsbau und dort als Leiter eingesetzt, wo Gefahr durch schlagendes Wetter, Korrosion und erhöhte Biegezahlen besteht.

Der Leiter überträgt elektrische Signale und Energie. Die Isolierhülle dient zur galvanischen Trennung der Leiter untereinander und zur Trennung gegenüber weiteren leitfähigen Aufbauelementen und der Erde. Durch den Schirm werden äußere elektrische und elektromagnetische

gegenüber elektromagnetischen Störungen, weitestgehend abhörsicher und haben, wenn sie aus Glas bestehen, extrem geringe Dämpfungswerte.

Glasfaserkabel bestehen aus einem Kern, einem Mantel und einer Beschichtung. Der lichtführende Kern überträgt das Signal (5). Der Mantel ist auch lichtführend, hat jedoch eine niedrige Brechzahl, wodurch eine Totalreflexion der Strahlung hervorgerufen wird. Auf diese Weise wird eine Führung der Strahlung im Glasfaser-Kern erzielt.

Die Beschichtung ist ein Schutz vor mechanischen Beschädigungen und ist normalerweise zwischen 150 und



**UBF EDV Handel und Beratung**  
<http://www.ubf.de>  
**Tel: 02305/96340**

### **Informationsübertragung mit Lichtwellenleitern Multimode / Singlemode HCS / POF**



500 µm dick. Zwischen dem Mantel und der Beschichtung befindet sich noch eine 2 bis 5 µm dicke Lackierung zum Schutz vor Feuchtigkeit. Der Kern und der Mantel werden hauptsächlich aus Quarzglas hergestellt. Die Beschichtung der Glasfaser besteht aus einem weichen Kunststoff. Der Preis für die Herstellung von Glasfaserkabeln ist mittlerweile niedriger als der eines Übertragungsmediums auf der Basis von Kupfer.

### **Besondere Bedingungen beim Verlegen**

Eine besondere Herausforderung für die Kabelproduzenten ist die Verlegung. Die Verlegung unter der Erde kann in entlegenem, schwierigem

oft dicke Tiefseekabel. Bei der unterseeischen Verlegung sind für die langen und schweren Kabel besondere Transportschiffe und spezielle Verlegungsausrüstung erforderlich. Die Kabel müssen gegen Salzwasser-Korrosion und durch Meereströmungen und Wellen verursachten Abrieb resistent sein. In tiefen Gewässern müssen die Kabel extrem hohen Druck aushalten.

Tiefseekabel sind über große Distanzen die einzige echte Alternative zu Satellitenverbindungen und haben den Vorteil, dass sie große Datenaufkommen bei geringer Ausfallschwindigkeit transportieren können. Dicke Glasfaserstränge am Grund des Meeres transportieren die optischen Impulse, die in regelmäßigen Abständen durch Repeater verstärkt werden müssen.

### **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung**

Die HGÜ ist technisch aufwändiger als eine konventionelle Wechselstrom-Hochspannungsstrecke, doch sie hat etliche wichtige Vorteile (4):

- ▶ Sie ist der einzige Weg, Strom über große Entfernung wirtschaftlich zu transportieren.
- ▶ Die Streckenkosten sind niedriger als bei konventionellen Überlandleitungen, denn es müssen statt drei Leitern (beim Drehstrom) nur zwei Leiter gezogen werden. Die Strommäste können schmäler ausgeführt werden.
- ▶ Alle wechselstrombedingten Verluste, ob induktiver oder kapazitiver Art, fallen weg.
- ▶ Es gibt keine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung. Bei Wechselstrom muss dieser Fehler energieaufwändig durch Stellglieder beseitigt werden.
- ▶ Bei Gleichstrom nutzen die Elektronen den gesamten Querschnitt des Leiters; bei Wechselstrom fließen sie nur in einer dünnen Schicht an der Oberfläche.
- ▶ Die HGÜ ist die einzige Möglichkeit, technisch inkompatible Stromnetze mit unterschiedlichen Regelverfahren oder Netzfrequenzen zu verbinden.
- ▶ Die HGÜ mit ihrer schnellen Regelbarkeit der Leistung trägt zur Stabilisierung von bestehenden Drehstromnetzen bei, die sie verbindet.

Gelände und unter harten klimatischen Bedingungen notwendig sein. Freileitungen sind Wind, Temperaturschwankungen, Belastung und Durchhängen ausgesetzt und müssen den Klimabedingungen individuell angepasst werden. Sie werden in Entwicklungsländern, weil sie billiger sind, und in entwickelten Ländern, weil die entsprechenden Trägerstrukturen bereits vorhanden sind, weiterhin eingesetzt werden. Beim digitalen Transport zum Beispiel von Internetnachrichten helfen

Besonders häufig kommen Tiefseekabel wegen des hohen Datenaufkommens zwischen den USA und Europa im Atlantik zum Einsatz. Aber auch in Asien wird durch die aufstrebende Wirtschaft eine zunehmend leistungsstärkere Anbindung erforderlich. Das erste transatlantische Telefonkabel wurde am 25. September 1956 in Betrieb genommen. Der 3.600 Kilometer lange Kupferdrahtstrang verband Schottland mit Kanada und konnte 36 Telefongespräche gleichzeitig führen.

## **K & B**

**Elektrotechnik GmbH**  
Kapeller Str. 29  
D-76887 Bad Bergzabern

### **Entwicklung • Herstellung • Vertrieb**

- **Schaltgeräte und Baugruppen**
- **Kabel- u. Steuerleitungen**
- **Kabel- u. Leitungskonfektionierungen**
- **Beschriftungen an Kabel- u. Leitungen**
- **Steuerungen und Schaltanlagen**
- **Schalschrankbau**
- **Montagearbeiten für Industrie**
- **Wickeln von Spulen**
- **Service und Dienstleistungen**

Aufgrund unserer fachlichen Kompetenz können wir Ihnen eine kostengünstige schnelle und flexible Auftragsausführung in den Bereichen Schalschrankbau, Kabelkonfektion, elektrische und mechanische Montagearbeiten gewährleisten.

Fordern Sie uns heraus und wir stellen uns Ihren Wünschen.

**Telefon:** 06343/ 89-4312 **Fax:** 5251  
**E-mail:** [info@k-b-elektrotechnik.de](mailto:info@k-b-elektrotechnik.de)  
[www.k-b-elektrotechnik.de](http://www.k-b-elektrotechnik.de)

### **FOP Faseroptische Produkte GmbH**

## **Fibre Channel Kabel aus europäischer Fertigung**



Multimode LC/LC  
Multimode LC/SC  
Singlemode LC/LC  
Singlemode LC/SC

Verschiedene Längen verfügbar

aus unserem Lieferprogramm:  
Kabeltester  
Kupferverkabelungen  
LWL-Verkabelungen  
Messtechnik

Schanksysteme  
Verkabelungssysteme  
vorkonfektionierte Lösungen und vieles mehr



Roßfelder Straße 36  
D-74564 Crailsheim  
Tel.: (07951) 91 51-0  
Fax: (07951) 91 51-50  
E-mail: [info@FOP.de](mailto:info@FOP.de)  
Homepage: [www.FOP.de](http://www.FOP.de)

## Internationale Verbindungen durch Unterseekabel

Heute verbindet ein ganzes Netz von Hochleistungs-Unterseekabeln verschiedene Regionen. Ein von privaten Investoren finanziertes Unterwasserkabel führt zum Beispiel von Cornwall in England durch die Straße von Gibraltar nach Spanien, Sizilien, Ägypten; durch das Rote Meer mit einer Verzweigung nach Dubai und weiter durch den Indischen Ozean nach Bombay. Von dort nach Malaysia und Thailand, durchs Chinesische Meer nach Hongkong, weiter nach Shanghai und Korea und schließlich nach Japan (6). Durch dieses Glasfaserkabel können 120.000 Telefongespräche gleichzeitig übermittelt werden. Datenmengen von bis zu acht Gigabit pro Sekunde werden durch das Glasfaserkabel gesendet. Einschließlich der Isolation und des Kupfermantels, durch den der Strom für den Verstärker fließt, ist

das Kabel ganze 2,5 Meter dick. Aber dieses Kabel ist nur eines von mehreren neuen Hauptverkehrsadern, die in vergangenen Jahren entstanden oder geplant sind.

Bei den Olympischen Spielen in Peking im Jahr 2008 soll ein neues Untersee-Glasfaserkabel in Betrieb genommen werden, das China direkt mit den USA verbindet. Der so genannte Trans-Pacific-Express (TPE) wird von Nedonna Beach im US-Bundesstaat Oregon nach Qingdao und Chongming in China verlegt. Abzweigungen sind nach Tanshui (Taiwan) und Keoje (Südkorea) geplant. Die Gesamtlänge des Kabels beträgt zirka 18.000 Kilometer.

Dies Projekt kostet rund 500 Millionen US-Dollar und soll in lediglich 18 Monaten durchgezogen werden. Ausgelegt ist der Trans-Pacific-Express auf maximal 5,12 Terabit/s, am Anfang soll die Datenkapazität 1,28 Terabit/s betragen. China und die USA sind bereits über ein vor sechs Jahren verlegtes Unterseekabel direkt miteinander verbunden, die der-

zeitige Übertragungskapazität beträgt aber lediglich ein Sechzigstel der künftigen Anbindung (7).

## Gefahren durch Seeböben

Gefahr für die Unterseekabel droht durch Seeböben (8). Am 27. Dezember 2006, gab es vor Taiwan ein starkes Seeböben, das Teile des Untersee-Kabelnetzes beschädigte. In der Folge waren hundert Millionen Menschen in Taiwan, Südkorea, Japan, China, Singapur, Hong Kong, Vietnam und anderswo zeitweise komplett offline.

Die Reparatur eines Seekabels ist aufwendig. Dort, wo das Kabel gerissen ist, wird ein neues Stück eingesetzt. Dazu werden die Glasfasern mit einem Lichtbogen-Schweißgerät sehr heiß gemacht und dann nahtlos aneinander geklebt. Bis das Seekabel-Netz wieder einsatzfähig war, wurden Internet, Fernsehen und Telefon teilweise durch andere Kabel

umgeleitet oder über Satelliten ausgestrahlt (AJA).

Literaturquellen:

(1) ZVEI: Fachverband Kabel und Isolierte Drähte, Jahresbericht 2005, Köln, [www.kabelverband.de](http://www.kabelverband.de)

(2) Kabelbuch 2003, Hrsg. WireScout AG, Beerbach, 2. Auflage 2003, ISBN 3-89634-384-X

(3) Statement Dr. Joachim Schneider, Vorsitzender des Fachverbandes Energietechnik des ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie, anlässlich des Pressegesprächs des Fachverbandes im Frankfurter PresseClub, 14. September 2005, Frankfurt

(4) Pictures of the Future, Bernd Schöne, Herbst 2003, Siemens\_pof2\_03\_artikel34\_pdf\_1151414.pdf, [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

(5) <http://www.glasfaserinfo.de>

(6) <http://www.ntv.de>

(7) pressetext berichtete: <http://www.pte.at/pte.mc?pte=051214029>

(8) <http://www.dw-world.de>, Deutsche Welle, Kultur und Panorama, 13.01.2007



# LEUSCH

**Kugelsegmentventile  
Regel- und Absperrklappen  
Kugelhähne  
Regelventile  
Rückschlagklappen  
Sonderarmaturen  
Antriebe & Zubehör**



Alle Armaturen weich- oder metallisch dichtend, geräuscharm und in Sonderwerkstoffen erhältlich.

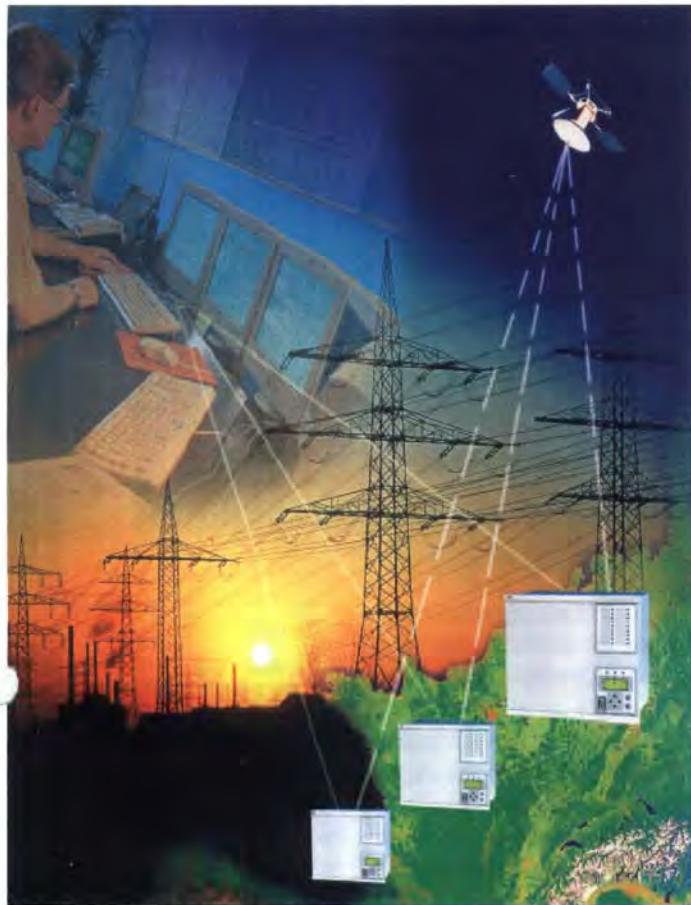


LEUSCH GmbH Industriearmaturen  
Ziegeleistraße 10 · D-41472 Neuss

Tel: 02131-7699-0 · Fax: 02131-7699-29  
E-mail: [sales@leusch.de](mailto:sales@leusch.de) · [www.leusch.de](http://www.leusch.de)

# Elektrizitätsnetze

## Versicherungen gegen Blackouts



Durch moderne Messtechnik und aktive Netzbeeinflussung werden Stromnetze besser nutzbar

Weltweit werden praktisch alle Energieübertragungsnetze nach dem N-1-Prinzip betrieben. Beim Ausfall eines Betriebsmittels muss das Übertragungssystem ohne manuelle Eingriffe stabil bleiben, und es dürfen auch keine Betriebsgrenzen verletzt werden. Für bestimmte Zeiträume wird jeweils der Netzbetrieb gemäss diesem Prinzip geplant. Ergeben sich Abweichungen hiervon und ist die N-1-Sicherheit nicht mehr gewährleistet, so müssen Massnahmen eingeleitet werden, um den N-1 sicheren Zustand wieder herzustellen. Ist dies nicht möglich und tritt eine Störung auf, so können Betriebsgrenzen weiterer Betriebsmittel verletzt werden, so dass Schutzabschaltungen gegen Überlast notwendig werden. Durch die hierdurch weiter reduzierte Übertragungskapazität werden weitere Betriebsmittel überlastet, die in Folge kaskadiert abgeschalten werden oder abgeschaltet werden müssen. Aufgrund der fehlenden Übertragungskapazität kann die Kraftwerksleistung nicht mehr zu den Versorgungsgebieten transportiert werden, so

dass Versorgungsunterbrechungen folgen.

Bild 1 zeigt exemplarisch diesen Ablauf für eine Korridorsituation zwischen einem Gebiet mit Erzeugungsüberschuss und einem Gebiet mit überwiegendem Verbrauch, wie sie zwischen Energie handelnden Ländern typisch ist. Ausgehend von einem gefährdeten Zustand (a), bei dem die N-1-Sicherheit nicht gegeben ist, fällt eine Leitung aus (b), wobei eine weitere überlastet wird und ebenfalls ausfällt (c). In Folge kollabiert das System hin zu einer Versorgungsunterbrechung im Verbraucherbereich (d).

Der Blackout in Italien vor einigen Jahren zeigte dieses Verhalten genauso wie in den USA, wobei hier zusätzliches Fehlverhalten seitens unzureichend parametrierter Schutzgeräte aufgetreten ist.

### Begrenzung der Übertragungsfähigkeit

Die kaskadierten Ereignisse sind eine Folge davon, dass ein Betriebsmittel

Eine hundertprozentige Sicherheit gegen Systemzusammenbrüche des Stromnetzes wird es nie geben. Neue technologische Entwicklungen können aber durch bessere Messtechnik sowie aktive Stromnetzbeeinflussung bestehende Netze besser nutzbar machen. Sollte trotz dieser Technologien ein weiterer Netzausbau unumgänglich sein, bieten neue unterirdische Gleichstrom-Kabelverbindungen eine effiziente Alternative zum konventionellen Netzausbau.

oder ein Netzbereich überlastet ist. Bei der Übertragungsfähigkeit eines Netzbereiches oder auch einer einzelnen Leitung muss grundlegend zwischen physikalischen und nominalen Grenzen unterschieden werden. So ist zum Beispiel die thermische Nennbelastbarkeit (nominal) einer Leitung für quasi Windstille bei 30°C Aussentemperatur gegeben. Physikalisch kann die Leitung jedoch bei geringerer Aussentemperatur oder bei Wind mit einem wesentlich höheren Strom belastet werden, ohne dass Temperatur oder Durchhang kritische Werte annehmen.

Für die Planung des Netzbetriebs und auch als Basis für den Energiehandel können nur die nominalen Werte herangezogen werden. Darüber hinaus müssen Erzeugungs- und Last-, bzw. Marktszenarien für einen Folgezeitraum, zum Beispiel einen Folgetag, als Basis der Planung erstellt werden. Hieraus ergeben sich Ungenauigkeiten, die durch eingeplante Übertragungsreserven, die man möglichst gering halten möchte, berücksichtigt werden. Weicht das reale Verhalten im aktu-

ellen Moment zu stark von den Planungswerten ab, dann kann es zu Verletzungen der N-1-Sicherheit oder bereits sogar zur nominalen oder physikalischen Überlastung einzelner Betriebsmittel kommen.

### Von der nominalen zur physikalischen Belastung

Bislang war es in derartigen Situationen nur unzureichend möglich, die aktuelle Netz- beziehungsweise

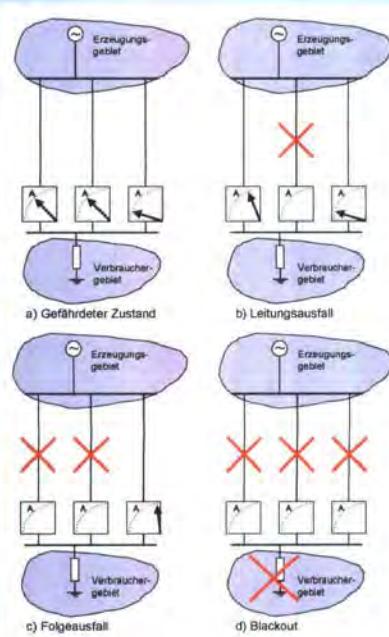


Bild 1: Prinzip des kaskadierten Blackouts  
Bilder: ABB



**Bild 2: Weitbereichsmess-, Regelungs- und Schutzsystem**

Leitungssituation präzise zu bewerten. Neue Messtechnologien mittels zeitsynchronisierter Zeigermessungen ermöglichen die schnelle und präzise Erfassung von Strom- und Spannungsbeträgen und -Winkeln zu exakt gleichen Zeitpunkten an unterschiedlichen Stellen im Netz. Ein derartiges System ist exemplarisch in Bild 2 dargestellt. Die Informationen werden über vorhandene Signalleitungen zu einem Zentralrechner übertragen, auf dem geeignete Auswertealgorithmen laufen. Die Zeitsynchronisation erfolgt mittels GPS-Satelliten-Zeitsignalen.

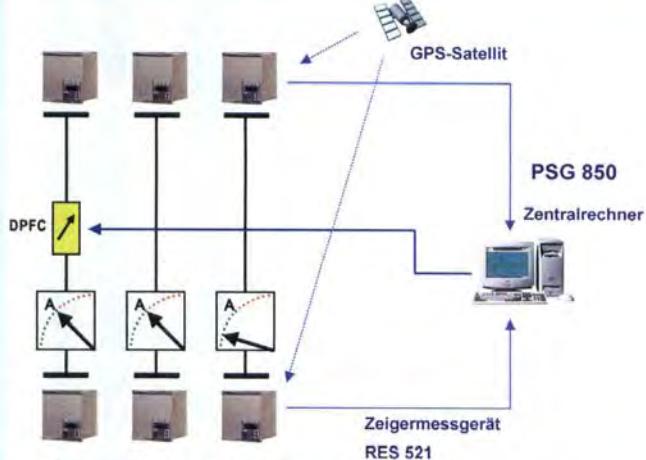
Aus diesen Messungen kann zum Beispiel mittels der Betrags- und Winkelinformationen an beiden Seiten einer Leitung auf die aktuellen Leitungsparameter rückgerechnet werden. Da der ohmsche Widerstand einer Leitung temperaturabhängig ist, kann die aktuelle durchschnittliche Temperatur der Leitung ermittelt werden. Trotz Berücksichtigung bestimmter Ungenauigkeiten gibt der ermittelte Wert Aufschluss über die physikalische Belastung der

Leitung, so dass nicht auf nominale Planungswerte zurückgegriffen werden muss. In einem Grossteil der Zeit wäre eine Leitung physikalisch gar nicht überlastet und könnte weiterbetrieben werden. Hierdurch ist ein erster Schritt getan, um kaskadierte Ereignisse aufzuhalten.

Die bislang entwickelten und patentierte Algorithmen decken das gesamte Spektrum von thermischen Grenzen, über Spannungs- und Winkelstabilität bis hin zur Detektion kritischer Systemschwingungen ab. Durch die verbesserte Messtechnik und deren Auswertung können in vielen Fällen aktuelle Reserven innerhalb des Netzes besser genutzt werden.

### Entlastung kritischer Bereiche durch Leistungsflussregler

Eine weitergehende Massnahme zur besseren Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazität ist die aktive Verschiebung von Leistungs-



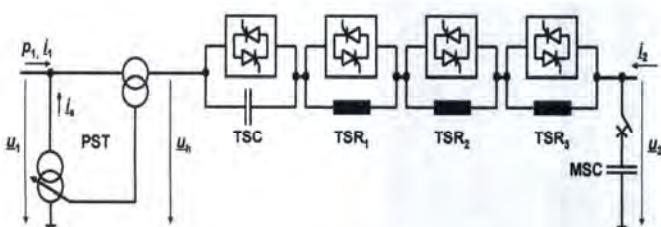
**Bild 4: Koordinierte Weitbereichsregelung**  
Alle Bilder: ABB

### Koordinierte Regelung

Zur praktischen Ausnutzung eines dynamischen Leistungsflussreglers muss ein Regelschema entworfen werden, das automatisch einen Belastungsausgleich für zum Beispiel einen Übertragungskorridor sicherstellt und Fehlhandlungen verhindert. Geht ein Netzbereich in einen N-1-Zustand über, so muss die Regelung abhängig von dem aktuell aufgetretenen Ereignis mit den verbleibenden Betriebsmitteln bzw. Leitungen einen Zustand maximaler Übertragungsfähigkeit einnehmen. Diese Kapazitätsverbesserung kann dann auch in den Planungsberechnungen berücksichtigt werden.

Zur Implementierung einer derartigen Regelung ist es erforderlich, einen bestimmten Netzbereich dynamisch zu beobachten, so wie es mit oben vorgestellten Weitbereichsmess-System möglich ist. Bild 4 zeigt exemplarisch die Verknüpfung dieser beiden Systeme.

Die Übertragungsfähigkeit aller Leitungen eines Korridors muss dynamisch überwacht werden. Hieraus können dann durch Erweiterung des Systems zu einer Weitbereichsregelung geeignete Stellgrößen für den Netzregler generiert werden. Aus Sicht der Leitwarte sorgt die Weitbereichsregelung zum Beispiel dafür, dass bestimmte Teile des Korridors immer im selben Verhältnis ausgelastet sind und immer gleichmäßig an ihre Belastungsgrenzen stoßen. Hierdurch ist immer ein de-



**Bild 3: Dynamischer Leistungsflussregler (Dynamic Power Flow Controller - DPFC)**

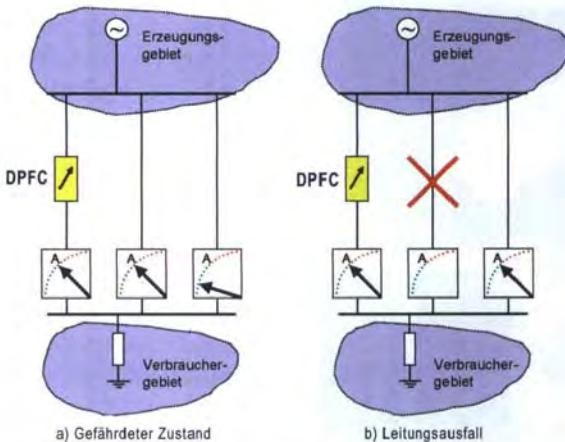


Bild 5: Vermeidung eines kaskadierten Blackouts durch Leistungsflussregelung Bild ABB

finierter Zustand gegeben, der vom Betriebsingenieur leicht nachzuvollziehen ist.

Die Reaktion dieses Regelschemas zeigt Bild 5. Ausgehend von der gefährdeten Situation (a) im Beispiel von Bild 1 hält der Leistungsflussregler bei dem auftretenden Leistungsausfall (b) den Leistungsfluss auf der linken Leitung konstant, wodurch die freie Kapazität auf der rechten Leitung ausgenutzt wird und weitere kaskadierte Ausfälle verhindert werden.

Alle bislang vorgestellten Massnahmen dienen dazu schnell und flexibel auf aktuelle Situationen im Netzbetrieb zu reagieren und dynamisch die vorhandene Übertragungskapazität bis an ihre physikalischen Grenzen auszunutzen.

## Wenn es doch mehr Netz sein muss

Der Netzverbund in Europa wurde unter der Massgabe aufgebaut, einen Reservelleistungsaustausch zwischen einzelnen Ländern zu gewährleisten. Die neuen Anforderungen der Energiemarkte stossen daher bei vielen Länderverbindungen an die Grenzen der Übertragungskapazität. Ein Netzausbau ist jedoch in den meisten Fällen aufgrund des Landschaftsverbrauchs und der zugehörigen Genehmigung nur schwer realisierbar.

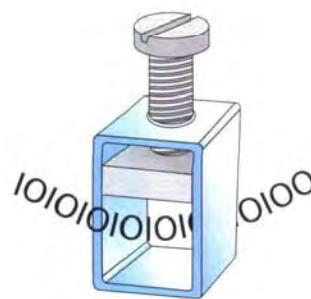
Alternativen bieten Kabelverbindungen, die jedoch in konventioneller Bauart sehr teuer sind, bei Ent-

fernungen von mehr als einigen zehn Kilometern aufwändig kompensiert werden müssen und einen hohen Verlegeaufwand durch z.B. eine hohe Anzahl an Muffen aufweisen. Diese Nachteile lassen sich durch Gleichstromkabel vermeiden.

## Landschaftsschutz durch Gleichstromkabel

Hochspannungs-Gleichstrom-übertragungen (High Voltage Direct Current=HVDC) gibt es seit 50 Jahren. Bei den Anwendungen standen bislang die verlustarme Übertragung über weite Entfernung mittels Freileitungen oder die Verbindung über Gewässer mittels Seekabeln im Vordergrund. Die geringeren Verluste werden jedoch teilweise durch die notwendigen Wechsel- beziehungsweise Gleichrichter an beiden Enden aufgehoben. Bei der bisherigen Verwendung von netzgeführten Thyristorbrücken sind neben den Umrichtern grosse Filteranlagen erforderlich, um die notwendige Spannungsqualität an den Anschlusspunkten zu gewährleisten.

Für die Entwicklung von HVDC-Systemen war es daher eine Herausforderung die Umrichter und deren zugehörigen Schaltanlagen und Filter möglichst raumsparend und effizient zu gestalten. Ein wesentlicher Durchbruch wurde hierbei durch den Übergang auf selbstgeführte IGBT-Spannungsumrichter (Insulated Gate Bipolar Transistor) mit Pulsweiten-



## **Von der Klemme...**

Digital		Analog		Temperatur		Signale	
Input	Output	0-20mA	0-10V	°C	Signal	direkt	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	kontrollieren per:	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Web	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Browser	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Java-Script	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Java-Applet	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Flash	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	E-Mail	
Management		SNMP					
✓	✓	✓	✓	✓	✓	OPC	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	Syslog	
Datenbanken		MySQL via ODBC					
✓	✓	✓	✓	✓	✓	SAP via ODBC	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	SAP via http	
Individuelle Lösung		TCP-Socket					
✓	✓	✓	✓	✓	✓	UDP	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	FTP	

## **...in die Anwendung**



## W&T Web-IOs

verbinden IO-Klemmen direkt mit Ihren Softwareanwendungen. Der Trick: Neben den IO-Klemmen verfügen die winzigen Web-IO Boxen über einen TCP/IP-Netzwerkanchluss und einsatzfertig konfigurierte Serverdienste für die verschiedenen Softwarewelten (siehe Tabelle).

Einfach anklammern und loslegen!

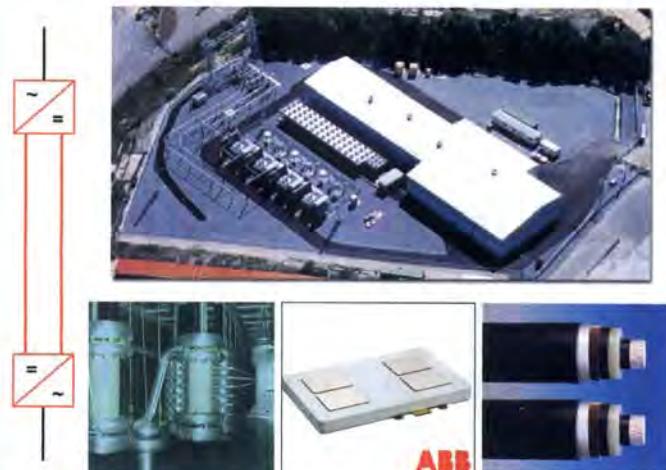
## Unglaublich?

Dank W&T easy start in wenigen Minuten ausprobiert.  
Infos, Muster und Bestellung unter: [www.WuT.de](http://www.WuT.de)

modulation erzielt. Derartige Umrichtertopologien sind heutzutage die meistverwendeten Typen und wurden für die Anwendung im Hochspannungsbereich optimiert. Der Vorteil der Spannungsumrichter besteht darin, dass hiervon wesentlich geringere Netzrückwirkungen ausgehen, so dass nur noch geringe Filtereinrichtungen erforderlich sind. Die Umrichteranlagen können daher sehr kompakt gebaut werden, wodurch ABB dieser Technologie den Namen HVDC Light™ gab.

Ein weiterer Vorteil dieser Umrichter liegt neben der schnellen Regelbarkeit des Leistungsflusses in beide Richtungen in einer gleichzeitigen geregelten Abgabe oder Aufnahme von Blindleistung. Hierdurch können die angrenzenden Wechselstromnetzbezirke gestützt und deren Übertragungskapazität erhöht werden. Der Anschluss an weniger starke Anschlusspunkte und auch die Wiederversorgung unversorger Netzbezirke ist mit dieser Technologie erstmals möglich.

Neben ersten kleineren Anlagen befinden sich seit zwei Jahren Übertra-



**Bild 6: Gleichstromübertragung mit Spannungsumrichtern und Polymer-Kabeln (HVDC Light™)**

**Bild: ABB**

gungsstrecken mit bis zu 330 MW Übertragungsleistung in Betrieb. Die Anschlussstation eines Leitungsendes ist in Bild 6 oben gezeigt. Die modularen Umrichter (Bild 6, unten links) sind in dem Gebäude untergebracht. Die verwendeten IGBT mit speziell aufgebauten Gehäusen (Bild 6, unten Mitte) werden ausschliesslich von ABB Schweiz in Lenzburg (AG) produziert.

### Vereinfachte Installation

Neben den neuartigen Spannungsumrichtern kommen auch spezielle Polymer-Kabel zum Einsatz (Bild 6, unten rechts). Diese Kabel sind wesentlich leichter als herkömmliche Kabel und weisen eine längere Lebensdauer auf. Befürchtungen einer reduzierten Lebensdauer gegenüber Freileitungen sind hierdurch ausgeräumt. Durch das geringere Gewicht der Kabel lassen sich längere Strecken ohne Muffen überbrücken. Die geringerer Muffenzahl und die um circa einen Faktor zehn schnelle Herstellung einer Muffe gegenüber konventionellen Kabeln beschleunigt die Verlegung derartiger Strecken. Durch die schnelle Muffung lassen sich im Fehlerfall Störungen ähnlich schnell wie bei Freileitungen beheben.

Mit dieser Technologie wurde beispielsweise die weltweit längste erdverlegte Kabeltrasse mit 200 MW über 180 km in Australien erstellt. Die schnelle Regelbarkeit des Leistungsflusses in beiden Richtungen ermöglicht eine flexible Nutzung der Kapazität innerhalb des Energiemarktes.

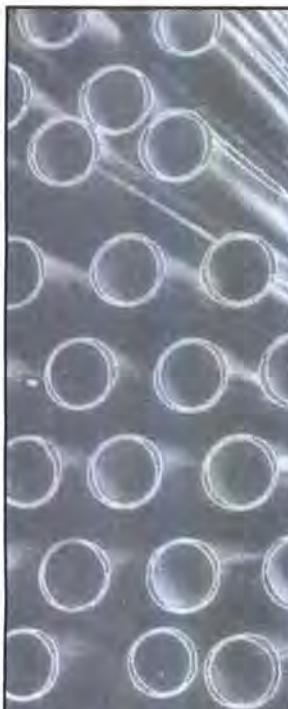
belastung der Umwelt und die unterirdische vereinfachte Kabelverlegung machen diese neue HVDC-Technologie in vielen Fällen interessant zur schnellen Behebung von Kapazitätsengpässen. Darüber hinaus ergeben sich entscheidende Vorteile im Netzbetrieb.

Betrachtet man den Kollaps im Jahre 2003 in den USA und Kanada, so wird ersichtlich, dass die Gebiete z.B. von Montreal bis Boston, die über große HVDC-Leitungen versorgt werden, vom Kollaps nicht betroffen wurden. Dieses liegt daran, dass eine HVDC-Leitung aufgrund der Regelbarkeit des Leistungsflusses vor Überlastungen geschützt ist. Der eingangs erwähnte Kaskadeneffekt wird hierdurch aufgehalten, da HVDC-Leitungen auch im gestörten Netzbetrieb bis zu ihrer Kapazitätsgrenze weiterbetrieben werden und nicht wie konventionelle Wechselstromleitungen wegen Überlast abgeschaltet werden.

Während des Blackouts wurde eine neu errichtete, aber bis dahin noch nicht in Betrieb gegangene HVDC Light™-Leitung zur Versorgung von Long Island bei New York mit einer Sondergenehmigung in Betrieb gesetzt. Trotz stark fluktuierender Netzbedingungen konnte diese Anlage zuverlässig die Versorgung von Long Island verbessern.

Durch die vorgestellten Entwicklungen eröffnen sich Möglichkeiten zur höheren Netzauslastung, die vor wenigen Jahren noch nicht denkbar waren. Die verbesserte Messtechnik bietet neue und präzisere Informationen über Übertragungsgebiete und Leitungen. Dynamische Leistungsflussregler, zusammen mit einer Weitbereichsreglung, optimieren dynamisch, flexibel und verschleissfrei den Betrieb in unterschiedlichen Situationen. Der landschaftsschonende Netzausbau mit Kabeln in HVDC Light™-Technologie vereinfacht auch den Netzbetrieb auf der Wechselstromseite und kann hierdurch einen Beitrag für eine erhöhte Zuverlässigkeit leisten.

*Autor: Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz, bis vor kurzem Leiter des ABB-Forschungszentrums in China, jetzt Professor an der Universität Dortmund, christian.rehtanz@ieee.org, www.abb.com*



- Wir liefern Halbzeuge aus**
- **Titan und Titanlegierungen**
  - **Zirkonium**
  - **Hafnium**
  - **Niob**
  - **Sonderwerkstoffe**

**Wir beraten Sie gerne!**

**HWN titan GmbH**  
Egerstraße 2-4  
D-41236 Mönchengladbach  
Telefon 0 21 66/62 84-0  
Telefax 0 21 66/62 84-55  
[hwn.titan@t-online.de](mailto:hwn.titan@t-online.de)  
[www.hwn-titan.de](http://www.hwn-titan.de)

### Flexibel im Netzbetrieb

Der kompakte Aufbau der Anschlussstellen, die geringe Trassenbreite, keine elektromagnetische Feld-

# Glasfasern

## Schneller Datentransfer im Automobil



Schon heute übermitteln Lichtwellenleiter aus Polymerfasern Audio- und Videosignale im Auto. In Zukunft werden aber auch zunehmend Daten von aktiven Sicherheitseinrichtungen mit einem sehr hohen Schutz gegen elektromagnetische Störungen von Lichtwellen übertragen werden. Für diese Anwendungen wurde bei der Schott AG in Mainz eine Multicore-Glasfaser entwickelt, welche die dafür notwendigen hohen Übertragungsraten gewährleistet und gleichzeitig temperaturbeständig ist.

Eine Fülle an Informationen vom DVD-Player über das Navigationssystem bis zum Mobiltelefon ist schon heute beim Autofahren abrufbar. Möglich wird diese Vielfalt an Informationen und Entertainment durch den MOST-Datenbus, dem Media Oriented Systems Transport. Über diesen Ringbus werden die Daten ohne Qualitätsverlust, in ausreichend hoher Geschwindigkeit und mit einer sehr hohen elektromagnetischen Verträglichkeit über Lichtwellenleiter zwischen den Systemkomponenten ausgetauscht. Miteinander verbunden werden können unter anderem CD-/DVD-Player, Navigation, GSM-Multibandtelefone und Bordcomputer. „Zwar würde die Glasfaser auch bei diesen Anwendungen einige Vorteile liefern, doch wird im Bereich Infotainment in der Regel eine optische Polymerfaser zur Datenübertragung eingesetzt. Für diesen Einsatz reicht deren Leistungsspektrum noch aus“, erläutert Jörg Warrelmann, Produktmanager Automotive bei der Schott AG. Doch wenn höhere Übertragungsraten oder eine bessere Temperaturbeständigkeit gefordert sind, stößt der Kunststoff an seine Grenzen.

### Multicore-Glasfaser punktet gegenüber Polymerlösung

Tatsächlich sind Polymerfasern nur bis zu einer Temperatur von 85 °C beständig und können daher weder unter dem Fahrzeugdach noch im Motorraum verlegt werden. Zudem lassen sich Kunststoff-Lichtwellenleiter nur in weiten Radien biegen. Bereits ab einem Biegeradius kleiner als 25 Millimeter treten Zusatzdämpfungen im Material auf. Die von Schott entwickelte Multicore-Glasfaser dagegen ist temperaturbeständig bis 125 °C und lässt sich ohne spürbare Zusatzdämpfung in einem Biegeradius von 5 mm und damit fast wie eine Kupferleitung verlegen. So erschließen sich völlig neue Bauräume für Lichtwellen-Anwendungen, zum Beispiel im Motorraum. Zudem lassen Glasfasern im Vergleich zu Kunststofffasern erheblich höhere Übertragungsraten zu. Beispiele sind Kameras oder Radarsysteme, die in der Stoßstange installiert werden und die den vorausfahrenden Verkehr für eine Pre-Crash-Analyse beobachten. „Solche Systeme müssen die Signale unkomprimiert und schnell zur auswertenden Einheit übertragen“, so Warrelmann.

Die erforderlichen Geschwindigkeiten von bis zu einem Gigabit pro Sekunde lassen sich aber nicht mehr mit den heute üblichen Leuchtdioden als Lichtquelle für die Lichtwellenübertragung erreichen. Derartig hohe Übertragungsraten können nur durch den Einsatz von Laserdiode, wie dies etwa beim VCSEL-System der Fall ist, realisiert werden. Dieser Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL) arbeitet auf Wellenlängen im nahen Infrarotbereich. Im Gegensatz zur Glasfaser ist die optische Polymerfaser in diesem Wellenlängenbereich quasi blind und daher ungeeignet. Hinzu kommt, dass sich die Kunststofffaser aufgrund der mangelnden Temperaturbeständigkeit nicht von der Stoßstange durch den Motorraum in den Fahrzeuginnenraum verlegen lässt. Die Ingenieure der Schott AG können heute ausgereifte Lösungen anbieten. Allerdings benötigen die Gesamtsysteme aus technischer und rechtlicher Sicht noch einige Entwicklungszeit. Erste, mit dieser Technologie ausgestattete, Serienfahrzeuge werden voraussichtlich zwischen 2008 und 2010 auf die Straße kommen.

Ansprechpartner: Matthias M. Reinig, SCHOTT AG, Mainz, Tel. 06131/66-40 94, Fax: 06131/66-40 41, matthias.reinig@schott.com

### INTELLIGENT MOTION SYSTEMS

Alles drin – Alles dran:  
Neue Generation MDRIVE®-PLUS  
Baureihe: Schrittmotor mit integrierter µ-Schritt-Steuerung

- Exzellente Laufeigenschaften mit neuem ASIC M 3000
- Größtes Produktspektrum von 42 mm bis 110 mm Flanschmaß
- 12 bis 75 V DC oder 240 V AC-Versorgung
- Bus-Systeme



#### Mikroschritt vom Feinsten:

- Neuer Mikroschritt-ASIC mit integriertem Motion-Controller und Prozessor
- Versch. Bauformen und Leistungsklassen, bis hin zur voll programmierbaren Ablaufsteuerung



#### Hybrid-Schrittmotoren für exzellenten Mikroschritt:

Flansch NEMA 11, 14, 17, 23



#### Moons' Distributor für Deutschland!

#### Die kleinen Bären:

Eisenlose DC-Flachmotoren, 2 – 24 V, mit Untersetzungsgetrieben von 36 bis 562 : 1.

Ausführliche Datenblätter, Anleitungen, Programmier- und Anwendungsbeispiele finden Sie unter

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

#### IMS EUROPE GMBH

Niederreschacher Straße 54  
78083 Dauchingen  
Tel. +49-7720-995858-0 · Fax +49-7720-995858-9  
info@imseuropehome.com

# Das Max-Maria-von-Weber Projekt

**Wiederentdeckte Reisebriefe und „Landschaftsbilder“ des Ingenieurs und Eisenbahnpoeten Max Maria von Weber hat Dr. Hartmut Herbst in seinem neuesten Buch zusammengestellt. Sie werden in Kürze unter dem Titel „Vom Orient bis nach Amerika“ im Bochumer Verlag „Früher Vogel“ erscheinen.**

Nachdem der VDI-Verlag trotz gehörigen Druckkosten-Zuschusses nicht in der Lage war, einer rasch vergriffenen Biografie „Max Maria von Weber. Ingenieurwissenschaftliches,

**Hartmut Herbst**

## Vom Orient bis nach Amerika

Reisebriefe und Landschaftsbilder Max Maria von Webers



humanitäres und kulturhistorisches Lebenswerk“, Düsseldorf 2000, in der Reihe Technikgeschichte in Einzeldarstellungen eine zweite Auflage zu gönnen, konnte dann im Jahre 2005 mit Hilfe des Bochumer Verlages „Früher Vogel“ in mehreren Auflagen die Herausgabe einer

Sammlung technischer Novellen und Essays Max Maria von Webers mit dem Titel „Sturm auf den Schienen“ folgen.

Der Sohn Carl Maria von Webers hatte sich allerdings nicht nur mit der poetischen Kraft und Virtuosität der Feder einen Namen gemacht, sondern auch mit sehr frühen und bedeutenden Erfindungen und Innovationen zur technischen Sicherheit beigetragen, die er seinerzeit insbesondere als sächsischer Telegraphen- und Staatseisenbahndirektor ins Leben rief.

### Weber als Protagonist der Sicherheitstechnik

Vielen unserer heutigen Ingenieure, aber leider ebenso vielen Technikhistorikern ist jedoch weitgehend unbekannt geblieben, dass sich Weber in vielen seiner fachwissenschaftlichen Schriften als Protagonist einer sehr weitgehenden Berücksichtigung der Sicherheitstechnik empfahl. Hier sind zum Beispiel seine folgenden Schriften zu nennen:

- Zu enge Lage der Schienen auf den Zusammenstö-

- ßen, als Ursache bedeutender Schwankungen der Züge, o.O. 1847
- Abnutzung der Lokomotivräder, o.O. 1848
- Über eine Vorrichtung zum Schienenbiegen, Leipzig 1848
- Die Festigkeit eiserner Balken und

Träger, Dresden 1851

- Die Technik des Eisenbahnbetriebes in Bezug auf die Sicherheit desselben, Leipzig 1854
  - Über Bildung der Techniker und deren Prüfung für den öffentlichen Dienst, Freiberg 1854
  - Beiträge zur Ermittlung der Reibung der Eisenbahnfahrwerke, Freiberg 1854
  - Die Lebensversicherung der Eisenbahn-Passagiere in Verbindung mit der Unterstützung und Pensionierung der Eisenbahn-Beamten und ihrer Angehörigen, Leipzig 1855
  - Die Abnutzung des physischen Organismus der Eisenbahnbeamten, um 1860
  - Die Gefährdungen des Personals beim Maschinen- und Fahrdienst der Eisenbahnen, Leipzig 1862
  - Aus der Welt der Arbeit, Berlin 1868,
  - Absperrvorrichtungen an den Niveaumarkierungen frequenter Straßen und frequenter Eisenbahnen, Wiesbaden 1868,
  - Bezahlte Löhner und freie Genossen, Weimar 1869
  - Die Unfälle auf Eisenbahnen und ihre Ursachen, o.O. 1873
  - Die Praxis der Sicherung des Eisenbahnbetriebes, Leipzig 1876
- Auf Grund sehr gründlicher wissenschaftshistorischer Analyse begegnet uns Max Maria von Weber darüber hinaus in seinem überaus vielfältigen fachwissenschaftlichen Nachlass als sehr früher Technikhistoriker und, als Chronist, in seinen vielfältigen technischen Novellen, mit denen er Themen aus den Arbeitssystemen damaliger „Mensch, Arbeit und Technik“ - Elemente erstmals dem Bildungsbürgertums näher brachte.

Diesen längst vergriffenen und äußerst mühsam wieder aufzufindenden Nachlass in Erinnerung zu bringen, ist Zweck des Weber-Projektes und besonderes Anliegen des Arbeitskreisleiters Technikgeschichte im Bochumer und Westfälischen Bezirksverein des VDI, der sich seit

mehr als 20 Jahren dem letzten deutschen „Polyhistor“ Max Maria von Weber verschrieben hat und selbst jetzt noch Neues an Weber entdecken kann. So ist unter dem in seiner Novellensammlung „Werke und Tage“, Weimar 1869, enthaltenen Titel „An Bord Ihrer Majestät Schiff Troubadour“ eine zauberhafte Liebesgeschichte wiedergegeben, die sich auf der Seereise von Glasgow nach Dublin zutrug.

### Wertschätzung durch den VDI

Auch der VDI ist Weber noch verpflichtet, wie einem vom Vorsitzenden Dr. Klingenberg und den Direktoren Meyer, Matschoß und Hellmich unterzeichneten Schreiben vom 8. April 1922 sehr eindringlich zu entnehmen ist:

„Der Verein deutscher Ingenieure möchte diesen Tag (den 100. Geburtstag, H.H.) nicht vorübergehen lassen, ohne dieses bedeutenden Mannes zu gedenken, der es neben Max Eyth als erster in unserem Vaterlande verstanden hat, Technik und Poesie miteinander zu vereinigen und als gottbegnadeter Dichter die bis dahin als ausschliesslich Verstandesangelegenheit betrachtete Technik den Herzen der Menschen näher zu bringen.“

Er hatte von seinem grossen Vater Karl Maria nicht nur die Künstlerseite mit ihrer Begeisterung für alles Hohe und Edle geerbt, sondern auch einen durchdringenden Verstand, der es ihm ermöglichte, ein Meister auf dem Gebiete der Technik zu werden. Unvergesslich wird für uns Ingenieure seine wegweisende Mitwirkung in baulicher und organisatorischer Hinsicht bei Einführung der Eisenbahnen in Deutschland bleiben; unvergesslich aber auch sein Eintreten in Wort und Schrift für die Höherwertung des Technikers...

Der Verein deutscher Ingenieure verehrt in Max Maria von Weber einen

hervorragenden Schriftsteller und einen grossen Ingenieur....“ Im Rahmen des VDI-Obleutetreffens 1997 in der DASA in Dortmund konnte erst der 175. Geburtstag wieder zum Anlass genommen werden, auf „Aspekte der Verkehrssicherheit und frühen Humanisierung der Arbeit bei Max Maria von Weber“ aufmerksam zu machen (s. a. „Ein fast vergessener Ingenieur“, Ingenieur forum 01/97, S. 22)

### **Abenteuerlich und romantisch**

„Vom Orient bis nach Amerika“ lautet nun der Titel des in Kürze erscheinenden Bandes des Bochumer Verlages (info@frueher-vogel.de, Tel.: 0234/23953680), in dem erstmals wiederentdeckte Reisebriefe und „Landschaftsbilder“ des Ingenieurs und „Eisenbahnpoeten“ Max Maria von Weber zusammengeführt sind. Mit Max Maria von Webers Augen werfen wir einen Blick auf den Orient des 19. Jahrhunderts und beobachten von Teneriffa aus die „Sterne des Südens“. Wir erfahren, dass Schiffsreisen am Polarkreis schon

seinerzeit nicht nur abenteuerlich sondern ebenso herrlich romantisch sein konnten und nehmen schließlich im Jahre 1880, Land und Leute aus damaliger Zeit kennenzulern, an seiner interessanten, aber schweißgebadeten Reise quer durch die Vereinigten Staaten von Amerika teil. Im Teil der „Landschaftsbilder“ nehmen wir u.a. Anteil an dem vor 145 Jahren erfolgten „Bergsturz bei Schandau“ im Elbsandsteingebirge, als 24 Steinbrecher von einer abgebrochenen riesigen Sandsteinwand verschüttet und unter dramatischen Bedingungen gerettet wurden. Die Schilderung dieser bewegenden Rettungsaktion und der vorsintflutlichen Arbeitsbedingungen der Steinbrecher durch Max Maria von Weber war Gegenstand der traditionellen Veranstaltung „Poesie & Technik (Punsch & Stollen)“ des AK Technikgeschichte im Bochumer und Westfälischen BV im Dezember 2006. Dass diese wegen des verabreichten Glühweins und Dresdner Stollens in der Gefahrstoffhalle der DASA stattfand, ist hingegen ein Gerücht.

*Autor: Dr.-Ing. Dr. phil. Hartmut Herbst, Witten, herbst.hartmut@baua.bund.de*



## **Themenvorschau**

**Ingenieur forum Westfalen-Ruhr 2/2007**

**Arbeitsschutz + Arbeitssicherheit**  
**Schutzkleidung**  
**Maschinensicherheit**

**Umweltschutz**  
**Abwasser/Wasser**  
**Abfall/Recycling**  
**Energie**

**Redaktionsschluss: 4. Mai 2007**

**Anzeigenschluss: 13. April 2007**

## **Impressum**

### **Ingenieur forum Westfalen-Ruhr**

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer und Westfälischen VDI-Bezirksverein  
**Herausgeber:**

VDI Bergischer Bezirksverein, VDI Bochumer Bezirksverein, VDI Emscher-Lippe Bezirksverein, VDI Lenne Bezirksverein, VDI Münsterländer Bezirksverein, VDI Westfälischer Bezirksverein vertreten durch die Vorsitzenden

**Redaktion:**

Dr.-Ing. A.-S. Jandl, (AJA) V.i.S.P. Chefredakteurin, Münsterländer BV  
 Theodor-Storm-Straße 31, 48165 Münster  
 Telefon: 02501 / 13692, Telefax: 02501 / 27055, e-mail: A-S.Jandl@t-online.de  
 A. Zopp, Bergischer BV (ZP), A. Krull, Bochumer BV (ALK), M. Hoffmann, Emscher-Lippe BV (MH)  
 W.E. Wingerath, Lenne BV (WEW), M. Pohl, Westfälischer BV (MP)

**Anzeigenverwaltung:**

Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur  
 Ansprechpartnerin: M. Laloi, Mainzer Straße 31, 55411 Bingen  
 Tel. 06721 / 23 95, Fax: 06721 / 1 62 27, E-Mail: m.laloi@publicverlag.com  
 Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Juli 2006.

**Druck:**

Hötzl, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadtlohn

Auflage: 13.500 tatsächlich verbreitete, 12.100 abonnierte Auflage

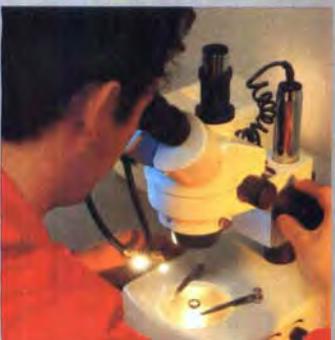
Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 3,00 Euro inkl. MwSt. und Versand

Mitglieder der oben genannten VDI Bezirksvereine erhalten das Ingenieur forum Westfalen-Ruhr im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

Nachdruck und Speicherung, auch in elektronischen Medien, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und unter voller Quellenangabe.

Keine Haftung für unverlangte Einsendungen.

# Der Partner für Kabel, Leitungen und Zubehör



Wir sind eine der bedeutendsten deutschen Kabelfirmen mit Stammsitz in Hemmingen bei Stuttgart und einem weltweiten Vertriebsnetz. Wir bieten ein umfangreiches Programm von Kabel, Leitungen, Spezialkabel bzw. Spezialeitungen und Kabelzubehör sowie Daten-, Netzwerk- & Bustechnik. Mit über 25 Jahren Erfahrung konstruieren, produzieren und liefern wir für alle Branchen und jeden Einsatzzweck. Unser umfangreiches Lagerprogramm lässt kaum Wünsche offen. Wir liefern Kabel und Leitungen für gängige Standardanwendungen, aber fertigen auch Spezialkabel als Sonderlösung nach individuellen kunden- und anwendungsspezifischen Anforderungen in unserem eigenen Werk in Windsbach bei Nürnberg.

Einfach anrufen. Wir beraten Sie gerne.

**HELUKABEL® GmbH · Stammsitz**  
71282 Hemmingen · Dieselstr. 8-12  
Tel. 0 71 50 / 92 09 - 0 · Fax 0 71 50 / 8 17 86  
E-Mail [info@helukabel.de](mailto:info@helukabel.de)

**Internationale Niederlassungen:**  
Frankreich · Schweiz · Schweden · Niederlande · Tschechische Republik  
Russland · Polen · Slowakei · Türkei · Indien · China Südkorea · Singapur  
Thailand · Russland