

Ingenieur Forum WESTFALEN-RUHR

für den

- Bergischen
- Bochumer
- Emscher-Lippe
- Lenne
- Münsterländer
- Westfälischen
Bezirksverein

**Schwerpunkt-Thema:
Bautechnik**

Außerdem:

- Solartechnik
- Tunnelbau
- Leitungsbau
- Bausoftware



Herrn Uwe Tratzig
Josephstr. 39
44791 Bochum

#121



Westfalen

+3.300 °C Flammentemperatur Acetylen C_2H_2
+2.500 °C Flammentemperatur Ethan C_2H_4
+2.350 °C Flammentemperatur Wasserstoff H_2
+2.200 °C Flammentemperatur Methan CH_4

+123,3 °C Siedepunkt Fluormethan CH_3F *
+21,1 °C Siedepunkt Stickstoffdioxid NO_2 *
-0,5 °C Siedepunkt Butan C_4H_{10} *
-63,8 °C Sublimationspunkt Schwefelhexafluorid SF_6 *
-78,5 °C Sublimationspunkt Kohlendioxid CO_2 *
-88,4 °C Siedepunkt Distickstoffmonoxid N_2O *
-127,9 °C Siedepunkt Tetrafluormethan CF_4 *
-252,7 °C Siedepunkt Wasserstoff H_2 *
-268,9 °C Siedepunkt Helium He *

* jeweils bei 1 bar

Temperatur-Anzeige.

Von kalt bis heiß, von... bis...

Gase, Service
und Know-how

Gase verfügen über vielseitig faszinierende und wirtschaftlich nutzbare physikalische Eigenschaften. In unserer Produktpalette von Acetylen und Blutanalysegas über Helium, Propan 2.5 und Stickstoff ECD bis hin zu Wasserstoff, Xenon und Zählgas finden Sie das gesamte Eigenschaftsspektrum für jedwede Gaseanwendung. Von kryogen bis thermisch, von inert bis reaktiv, von oxidierend bis reduzierend...

Wann dürfen wir Ihnen unser Produktprogramm anzeigen?
– Rufen Sie an, schreiben, faxen oder mailen Sie.

Westfalen AG · Technische Gase · 48136 Münster
Fon 02 51/6 95-0 · Fax 02 51/6 95-1 29
www.westfalen-ag.de · info@westfalen-ag.de

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

Der umsatzstärkste Wirtschaftssektor in Deutschland, die Bauwirtschaft, befindet sich seit einigen Jahren in der Krise und eine Änderung scheint sich noch nicht so richtig abzuzeichnen. In den ersten sechs Monaten diesen Jahres schrumpfte der Auftragseingang gegenüber dem Vorjahr um mehr als 13 Prozent. Nach Angaben der Präsidenten des Hauptverbandes der deutschen Bauindustrie, Ignaz Walter, waren Ende Juni nur noch 803.000 Arbeitnehmer im Bauhauptgewerbe beschäftigt, knapp 100.000 weniger als im Vorjahr. Trotz des guten Sommers deutet wenig daraufhin, dass das zweite Halbjahr besser ausfällt.



Norbert Piontek

Insbesondere fehlen der Bauwirtschaft die Aufträge der Öffentlichen Hand, aber auch private Investoren halten sich zurück.

Einen kleinen Aufschwung erwarten die Fachleute frühestens im nächsten Jahr. Dieser wird die Baubranche vermutlich aber nicht zu ihrer früheren Stärke zurückfinden lassen. Noch 1995 erwirtschafteten 1,4 Millionen Menschen in der Bauwirtschaft einen Umsatz von 117 Milliarden Euro. Viele Ideen, um aus der Flaute herauszukommen, werden in der Branche diskutiert.

Für den Vizepräsidenten des Instituts Arbeit und Technik, Prof. Dr. Gerhard Bosch, ist ein wesentliches Element eine langfristige Marketingstrategie. Die Firmen müssten die veränderten Kundenbedürfnisse berücksichtigen, zum Beispiel durch „Service aus einer Hand“, sagte er in einem Beitrag in den VDI Nachrichten vom 4. Juli 2003. Ignaz Walter fordert Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur, die ein wichtiger Standortfaktor sei und eine maßgebliche Rolle bei Investitionsentscheidungen spiele. Auf dem Deutschen Ingenieurtag im Mai



plädierte Prof. Dr. Reinhold Braschel, Vorstandsvorsitzender der IFB Dr. Braschel AG in Stuttgart, für ganzheitliche Lösungen mit hoher Qualität und Kostensicherheit, die individuell auf die Bedürfnisse der Bauherren zugeschnitten sind.

Wesentliche Bestandteile des Weges aus der Krise sind aber auch innovative Techniken und neue Baustoffe. Einige Aspekte haben wir in diesem Ingenieurforum Westfalen-Ruhr aufgegriffen. So berichten wir über Solaranlagen aus Stahlblech, die neue optische und statische Lösungen für Dächer und Fassadenelemente ermöglichen, über die Großbaustelle Lehrter Bahnhof in Berlin oder über den neuen Eisenbahntunnel am St. Gotthard. Dass eine ganzheitliche Betrachtung einer Baumaßnahme, wie sie auf dem Deutschen Ingenieurtag gefordert wurde, durchaus Sinn macht und dass insbesondere bei großen Bauprojekten, wie beispielsweise dem Talsperrenbau, besonderes Augenmerk auf die Geologie gelegt werden muss, zeigt Prof. Eiermann in seinem Beitrag über den Talsperrenbau und den Bergbruch in der Vaiontschlucht.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.

Ihre

Reinhold Braschel

Technikforum

- ▶ Solarmodule setzen Akzente in der Architektur 4
- ▶ Lehrter Bahnhof Berlin 7
- ▶ Tunnelbauprojekt Gotthard-Eisenbahntunnel 8
- ▶ Der Bergbruch in der Vaiontschlucht 10
- ▶ Druckpfahlberechnung 15
- ▶ Warum Wurzeln in die Rohre gucken 17
- ▶ Innovationen für die Bautechnik 18

Industrieforum

- ▶ Optimierungspotenziale erkennen und nutzen 20
- ▶ Gute Ergebnisse trotz konjunktureller Schwäche 21

BV forum

- ▶ Aus den Bezirksvereinen 12 - 14, XIII-XVI
- ▶ Veranstaltungskalender I - XII

Titelbild: Norbert Piontek, Münster



Bild 1: Die Südfassade der Duisburger Warmbandschmelzanlage ist mit Photovoltaik-Elementen bestückt.

Das Potenzial, das die Solartechnik für Architekten bietet, ist noch lange nicht ausgereizt. Immer mehr Hersteller lassen sich etwas einfallen, um die Photovoltaik für Bauherren und Architekten interessanter zu gestalten. Zu den aktuellen Entwicklungen gehören Solaranlagen aus Stahlblech, die erstaunliche optische und statische Lösungen ermöglichen.

Vierzig Prozent des deutschen Strombedarfes ließe sich durch Solarenergie ersetzen, vorausgesetzt man nutzte alle geeigneten Dach- und Fassadenflächen der Bundesrepublik. Noch ist das blanke Vision und einer der Gründe, warum sich Solarenergie bis dato eher zögerlich

durchsetzte, ist das Material. Bei herkömmlicher Photovoltaik (PV) bestehen die Solarstrom-Paneele überwiegend aus dem schweren Material Glas. Sie werden mit speziellen Gerüsten aufgestellt oder über die Ziegel montiert. Doch nicht jedes Dach und kaum eine Fassade verträgt diese gewichtige Konstruktion – ganz abgesehen von der dominanten Ästhetik der glänzenden Glasflächen, die so manchen Architekten zur Verzweiflung treibt. Daher werden zunehmend Entwicklungen auf den Markt gebracht, die den Gesamteindruck des Hauses kaum beeinträchtigen. So gibt es inzwischen nahezu unsichtbare Solarmodule, die beispielsweise in wannenartigen Konstruktionen verschwinden, wie bei Flachdächern, oder Ziegeln bzw. Schindeln ähneln.

Eine andere Variante ist das Arbeiten mit Stahl und Blech. Die BP Solar AG bietet in Kooperation mit Osmer Elektrotechnik entsprechende Trägersysteme aus Stahl an. Thyssen Krupp Bausysteme hingegen entwi-

ckelte mit der Produktlinie Solartec® erstmals ein PV-System, dass kunststoffbeschichtete Stahlbleche mit auflaminierter Solarfolie als vorgefertigte Bauelemente bietet. Diese ersetzen Dach- oder Fassadenhaut und ermöglichen mit ihrer breiten Farbpalette neue Gestaltungsmöglichkeiten am Gebäude (Bild 1).

mit kristallinem Silizium. Dies hängt mit der besonderen Verarbeitungsweise der sogenannten Sandwichmodule zusammen: Drei Solarzellen werden übereinandergelegt, wobei jede von ihnen auf einen jeweils anderen Wellenbereich des Tageslichtspektrums anspricht (Bild 2). Damit erweist sich das System insbesondere

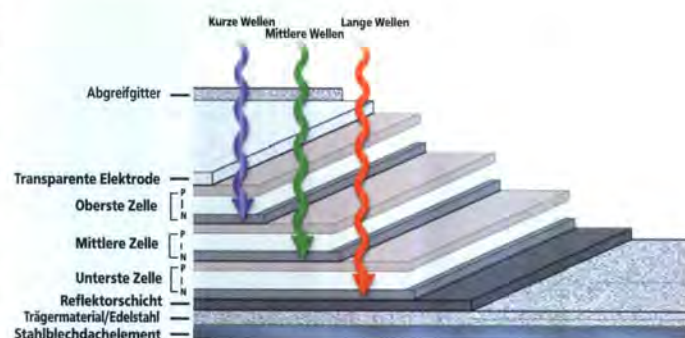


Bild 2: Aufbau einer Dreischichtzelle

Stahlbleche mit auflaminierter Solarfolie

Für die ThyssenKrupp Solartec®-Module wird eine mit Solarzellen bestückte Folie direkt auf kaltgewalzte, beidseitig verzinkte und mit Kunststoff farbig beschichtete Bleche auflaminert. Das Silizium wird in im Nanobereich kristallinen dünnen Schichten verarbeitet. Deshalb werden weitaus geringere Mengen an Silizium verbraucht als für konventionelle Photovoltaikmodule. Die Module erwirtschaften pro Flächeneinheit im Schnitt eine 20 Prozent höhere Jahresleistung als Systeme

im gemäßigten Klima Mittel- und Nordeuropas als vorteilhaft, wo die Sonneneinstrahlung weniger intensiv ist.

Die einzelnen Zellen werden beim Laminieren mit Bypass-Dioden derart verschaltet, dass bei Abschattung einzelner Zellen nicht direkt das gesamte Modul abschaltet, sondern lediglich eine partielle Leistungsminderung eintritt. Damit erhöht sich der Anlagenwirkungsgrad bei Teilabschattungen der Dach- oder Fassadenfläche.

Die Montage ist einfach. Die leichten (9 kg/m^2), stabilen Elemente werden auf einer ganz normalen Lattenunterkonstruktion verlegt und über zwei Steckverbindungen pro



Bild 3: Die Elemente werden auf einer Lattenunterkonstruktion verlegt und über Steckverbindungen verkabelt.

Modul verkabelt (Bild 3). Die Module können zusätzlich auch mit einer Dämmschicht versehen werden, so dass sie nicht nur aktiv Energie erzeugen, Wetterschutz und Statikfunktion bieten, sondern auch durch Wärmedämmung passiv Energie bewahren.

Interessantes Design

Die Abdeckleisten der Solarmodule und die Fassaden- oder Dachsysteme, in die die Solarmodule integriert werden, können in den gleichen Farbtönen geliefert werden oder es können auch verschiedene Farbtöne miteinander kombiniert werden. So tragen diese Bauelemen-

te den Forderungen und Ideen des Farbdesigners Friedrich Ernst von Garnier Rechnung. Er fordert, dass sich Farbe, Form und die innovative Kraft der Solarenergie in der Architektur öfter zu einem harmonischen Ganzen zusammenfinden. Architektur werde durch Farbe unterstrichen beziehungsweise das Gebäude mit der Umgebung in Einklang gebracht. Ein Beispiel für die Integration von Farbe,

hochtechnologie und Architektur ist die Solarfassade der Warmbandspaltanlage von ThyssenKrupp Stahl in Duisburg. Von Garnier plante die Fassade so, dass sich das Gebäude mit dem Grün der Fassade und den dunklen, in Wellenstrukturen integrierten Solarmodulen in sein Umfeld am Niederrhein einfügt. Dabei ist eine Komposition aus Farbe und „schwarzer Technik“ für von Garnier kein Gegensatz: „Die Solartechnik ist bis jetzt fast generell schwarz erschienen, ungeschicktes Marketing für eine großartige Idee. Meine Farben schlagen die Brücke, die diese Technik mit den Menschen um sie herum verbindet.“

Auch das Kostengefälle zwischen solarer und konventioneller Architektur hat sich mittlerweile weitgehend neutralisiert. Die anfängliche Mehr-

investition bei der Anschaffung eines Photovoltaiksystems zahlt sich längerfristig aus. Zurzeit besteht die Möglichkeit, Strom aus der eigenen Solaranlage in das öffentliche Netz einzuspeisen. Und jede so erzeugte Kilowattstunde wird staatlicherseits mit 45 Cent bezuschusst. Dadurch amortisiert sich eine qualitativ hochwertige Anlage im Durchschnitt nach etwa 15 Betriebsjahren.

Denkmalschutz-Auflagen erfüllt

Ökologie und Denkmalschutz miteinander in Einklang zu bringen, erweist sich für Architekten und Planer stets als besondere Herausforderung. Ein solcher konzeptioneller

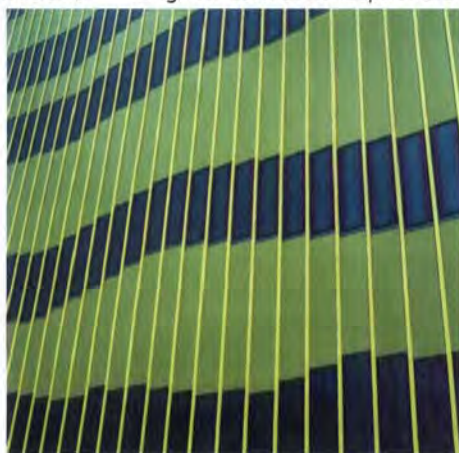


Bild 4: Eine mit Solarzellen bestückte Folie wird direkt auf farbig beschichtete Bleche auf laminiert

„Spagat“ kann jedoch durchaus in ein funktionierendes Zusammenspiel von Alt und Neu münden, wie das Umbau-Projekt an der Universität Osnabrück beweist (Bild 5). Aus einer ehemaligen Kavalleriekaserne aus der Kaiserzeit werden bis Frühjahr 2004 zwei neue Hörsäle für den Fachbereich Biologie entstehen.

Die nahezu schattenfreie Lage des Gebäudes auf dem ehemaligen Exerzierplatz sowie die Dachneigung fordern zur Solarnutzung auf. Allerdings untersteht die Reithalle strengen Denkmalschutzaufgaben: Der Charakter des Gebäudes darf nicht verändert werden. Das heißt, sowohl die Außenwände aus örtlichem Bruchstein als auch das filigrane, statisch bereits ausgereizte Dachtragwerk müssen weitgehend erhalten bleiben. Auch gilt es, den authenti-

Schnell fertig und einfach lecker



ThyssenKrupp-Solartec® bietet viele Vorteile gegenüber konventionellen Solarstromsystemen:

- **mehr Leistung**, da bis zu 20 % mehr Stromertrag als bei konventionellen Solarstromsystemen durch die Dreischicht-Technologie erzielt wird.
- **mehr Sicherheit** durch 20 Jahre Herstellergarantie und staatliche Fördermittel, IEC 61646-Zertifikat (ISPR) und Schutzklasse II.
- **eine einfache Verlegung**, da ThyssenKrupp-Solartec® auf die konventionelle Unterkonstruktion bei Wohn-, Gewerbe- und Industriebauten ohne Dachdurchbrüche verlegt werden kann.

ThyssenKrupp-Solartec®.
Solarstrom hat Zukunft.

Info unter
Tel. 02 08 - 8 20 49 71
und im Internet:
www.thyssen-solartec.com

UNISOLAR

ThyssenKrupp
Hoesch Bausysteme
Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel



ThyssenKrupp

schen Gesamteindruck des 44.20 m langen und 23.40 m breiten, ganz aus heimischen Bruchsteinen gefertigten Baus zu bewahren.

Gelöst wird das Problem jetzt durch ein „Haus im Haus“-Verfahren: ein in die ehemalige Reithalle eingestellter, auf T-Elementen basierender Baukörper bietet Raum für das 500 Sitzplätze umfassende Gestühl der beiden Hörsäle.

Dank der neuen Trägerkonstruktion bleibt die historische Außenhülle von innen her teilweise, von außen sogar als kompaktes Ganzes sichtbar. Auf das Dach wurden Solartec®-Module montiert. Dank ihres geringen Gewichts wird die fragile Dachkonstruktion aus dem letzten Jahrhundert nicht gefährdet. Durch die farb-



Bild 5: Um die Dachkonstruktion aus dem letzten Jahrhundert erhalten zu können, werden die leichten Solartec®-Module installiert.

liche Anpassungsmöglichkeit bleibt die Ästhetik des Gebäudes unbeeinträchtigt.

Dieses Vorhaben ist Teil des Aktionsprogramms Energieeinsparung / Solaroffensive, kurz APES genannt, des Landes Niedersachsen. Ziel dieser Initiative ist die Finanzierung und Realisierung von etwa zehn Photovoltaikanlagen an landeseigenen Gebäuden. Jedes Einzelbeispiel soll die Möglichkeiten innovativer Solartechnik modellhaft nutzen und veranschaulichen.

Informationen: ThyssenKrupp Bausysteme, Frau Thalhammer, Oberhausen, Tel: 0208-8204-971, E-Mail: thalhammer@thyssen-bausysteme.com

www.thyssen-bausysteme.com

Arbeitssicherheit Mehr Sicherheit auf Baustellen



Überall in Deutschland wird gebaut. Zu den prominentesten Baustellen werden in den nächsten Jahren die Stadionbauten für die WM 2006 gehören. Baustellen sind Arbeitsstätten mit besonders hohen Gesundheits- und Unfallrisiken. Die gesundheitlichen Beeinträchtigungen der am Bau Beschäftigten liegen über dem Durchschnitt aller Berufsgruppen. Unfälle sind hier weit häufiger als in anderen Branchen, mit meist auch schwereren Folgen. Um die Sicher-

heit und den Gesundheitsschutz auf Baustellen zu verbessern, haben sich im Jahr 2003 alle Bundesländer mit den Unfallversicherungsträgern zu einem deutschlandweiten Projekt „Netzwerk Baustelle“ zusammengetan.

Unterstützt wird die Aktion vom Deutschen Fußball-Bund. Unter dem Motto „WM 2006: Faire Spiele - faire Arbeitsbedingungen“ setzt sich der DFB dafür ein, dass bei Bauvorhaben für die Spiele niemand zu Schaden kommt. Als ideeller „Pate“ der Aktion „Netzwerk Baustelle“ appelliert der DFB damit an alle Bauherren, sich für erstklassige Sicherheits- und Gesundheitsstandards auf Baustellen einzusetzen - und dies nicht nur beim Stadionbau. „Netzwerk Baustelle“ ist darüber hinaus Teil einer europaweiten Baustellenkampagne, die 2003 von der Europäischen Kommission gefördert wird. Als gemeinsam von Bundesländern und Unfallversicherungsträgern getragenes Konzept zur Verbesserung des Arbeitsschutzes auf Baustellen trägt das „Netzwerk“ zur optimalen Umsetzung nationaler und europäischer Vorschriften zum Schutz der Beschäftigten auf Bau-

stellen bei. Damit sorgt es gleichzeitig für größere Transparenz im Arbeitsschutz auf Baustellen. Denn: Wenn alle Aufsichtsinstitutionen gemeinsam vorgehen und mit einer Stimme sprechen, wird es für Bauherren, Planer und Bauunternehmen leichter, ihre Verantwortung für sichere und gesunde Arbeitsbedingungen am Bau wahrzunehmen. Verbesserte Bedingungen auf Baustellen fördern zudem das Image der Bauberufe und erhöhen die Attraktivität dieser Berufe für Jugendliche. Im Rahmen der Aktion „Netzwerk Baustelle“ werden zahlreiche Informationsmaterialien angeboten und vielfältige Beratungsangebote gemacht. In allen Bundesländern findet vier Wochen lang eine Überprüfung der Baustellen statt: Werden die Arbeiten gut organisiert und koordiniert und die einschlägigen Vorschriften, u. a. die Baustellenverordnung (BaustellV), eingehalten? Dabei ziehen die Unfallversicherungsträger mit den staatlichen Behörden an einem Strang: mit gemeinsamen Anforderungen, gemeinsamen Handlungshilfen und abgestimmter Beratung. Ob ein Bauherr, Architekt oder Ingenieur sich an seinen Unfallversi-

cherungsträger oder an die Arbeitsschutzbehörde wendet - er wird Informationen „aus einem Guss“ erhalten. „Faire Spiele - faire Arbeitsbedingungen“ - unter diesem ganz auf die WM 2006 zugeschnittenen Motto werben die Initiatoren und Unterstützer des „Netzwerks Baustelle“ bei allen Bauherren und ihren Partnern darum, für weniger Unfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen auf ihren Baustellen zu sorgen. Architekten und Ingenieure können hierzu einen großen Beitrag leisten, indem sie die Belange der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes bereits in der Planungsphase berücksichtigen.

Ein Faltblatt mit ersten Informationen ist bei den Arbeitsschutzbehörden und den Unfallversicherungsträgern zu bekommen.

Weitere Informationen zum „Netzwerk Baustelle“ sowie konkrete Handlungshilfen und Beratung erhalten Sie über die Service-Nummer der Prävention 0180/58 24 77 28 (12 Cent/Min.) und unter: www.netzwerk-baustelle.de

Autor: Hubert Venneker, VBG
Der Beitrag wurde dem VBG Sicherheitsreport 2/2003 entnommen.

Lehrter Bahnhof Berlin

In Berlin-Mitte ist seit 1998 Europas größter Kreuzungsbahnhof im Bau. Er wird nach der derzeitigen Planung zur Fußballweltmeisterschaft im Jahr 2006 in Betrieb gehen. Im Schnittpunkt der Fernbahnlinie Ost-West und der in Tieflage neu entstehenden Nord-Süd-Verbindung entsteht mit Anbindung der S-Bahn und einer neuen U-Bahn-Linie (U5) sowie dem Anschluss der Bundesstraße 96 der zentrale Verkehrsknotenpunkt am Regierungsviertel.

Der neue Hauptbahnhof - Lehrter Bahnhof wird genau an der Stelle gebaut, an der bis 1959 sein Vorgänger, der zwischen 1869 und 1871 errichtete alte Lehrter Bahnhof stand. Optisch wird der neue Lehrter Kopfbahnhof von einer 430 Meter langen, gläsernen Ost-West-Halle sowie den quer dazu in der Achse der unterirdischen Nord-Süd-Verbindung stehenden beiden Bügelbauten bestimmt. Er erhält im oberirdischen Teil (Stadtbahn) vier Bahnsteiggleise für Fern- und Regionalzüge sowie zwei für die S-Bahn, während für den unterirdischen Teil (Nord-Süd-Verbindung) acht Bahnsteiggleise für Fern- und Regionalzüge sowie zwei für die U-Bahnlinie U5 errichtet werden.

Durch die große Höhendifferenz von 24 m zwischen den Verkehrsebenen Ost-West und Nord-Süd sind vier

Verkehrsebenen vorgesehen, die mit 58 Treppen und 37 Aufzügen miteinander verbunden sind:

- ▶ Ebene +1: Ost-West-Verbindung mit Fern-, Regional- und S-Bahn (Stadtbahn)
- ▶ Ebene 0: Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (B56 und Tiefgarage)

- ▶ Ebene -1: Fußgängerebene mit Bahnhofshalle
- ▶ Ebene -2: Nord-Süd-Verbindung mit Fern- und Regionalbahn, U-Bahn-Linie U5 sowie späterem Anschluss der S-Bahnlinie S21

neben den Verkehrsanlagen der Eisenbahn auch eine Vielzahl von anderen Angeboten wie Einkaufsmöglichkeiten etc. geschaffen [1]. Darüber hinaus wird im Umfeld auf einer Fläche von 200.000 m² ein neues Stadtviertel mit Büro- und Geschäftsräumen und mindestens dreißig Prozent Wohnbebauung entstehen.

16 m tiefe Baugrube

Das monumentale Bauwerk und seine Anbindung an die verschiedenen Verkehrswege ist in mehrere Bauab-

Zur Baugrubenumschließung werden 33.000 m² Schlitzwände mit 5.400 t Schlitzwandbewehrung, 12.500 m² Spundwände und 41.000 m² Unterwasserbetonsohle verbaut, nachdem 800.000 m³ Boden ausgehoben wurden. Die Baugrube für den Bahnhof umfasst 47.000 m². Für den Rohbau werden 550.000 m³ Beton, 500.000 m² Schalung und 75.000 t Betonstahl eingesetzt.

Die Ost-West-Verbindung erhält eine neue Linienführung südlich der alten auf einer 440 m langen Brückenkonstruktion.

Zur Verkürzung des Bauablaufs wurde zum Teil eine Deckelbauweise ge-

wählt, die es ermöglicht, die Eisenbahnüberführung, die über dem Nord-Süd-Fernbahnhof liegt, gleichzeitig mit seinen konstruktiven Innenbauten zu errichten. Hierzu wird nach Herstellung von Sohle, Außenwänden und Montage der Stahlverbundstützen die Decke des Fernbahnhofs mit ihren hochbewehrten Unterzügen zeitlich vor den Geschossdecken der Zwischenebenen und den Bahnsteigen hergestellt.

Die hohen Bewehrungsgrade von bis zu 450 kg Stahl/m³ Beton erfordern besondere handwerkliche Fähigkeiten. Die schlanken Stahlverbundstützen

leiten die extrem hohen Lasten der Brücken, des Bahnhofs und der sogenannten Bügelbauten sicher in den Untergrund, ohne die lichte Weite der Bahnhofshalle zu stören. [1] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
Informationen: Oevermann GmbH Hoch- und Tiefbau, Münster



Die Baustelle „Hauptbahnhof - Lehrter Bahnhof“ mit dem Blick auf die mit einer Stahl - Glas - Konstruktion überdachte Bahnhofshalle

Foto: Oevermann

Der Lehrter Bahnhof soll als größter Verkehrsknotenpunkt der Stadt die Funktion des Hauptbahnhofs für den Fern- und Regionalverkehr in Berlin übernehmen. Die Verkehrsprognosen gehen dabei von einem täglichen Fahrgastaufkommen von insgesamt bis zu 240.000 Personen aus. Im Innern des Bahnhofs werden

schnitte aufgeteilt, die parallel bzw. nacheinander unter Aufrechterhaltung der Ost-West-Verbindung gebaut werden.

Für die Nord-Süd-Strecke mit U-Bahn-Linie, B96 und Tiefgarage werden Stahlbetonbaukörper abschnittsweise in wasserdichten, rückverankerten, 16m tiefen Baugruben errichtet.

Tunnelbauprojekt

Gotthard-Eisenbahntunnel

Bis zum Jahre 2015 entsteht zwischen Erstfeld und Bodio in der Schweiz mit 57 km Länge der längste Eisenbahntunnel der Welt. Der Tunnel wird in fünf Abschnitten gebaut, die teilweise gleichzeitig im Bau sind. Mit modernen Kommunikations- und Informationssystemen für die örtliche Bauleitung wird die Sicherheit auf dieser Großbaustelle unterstützt.

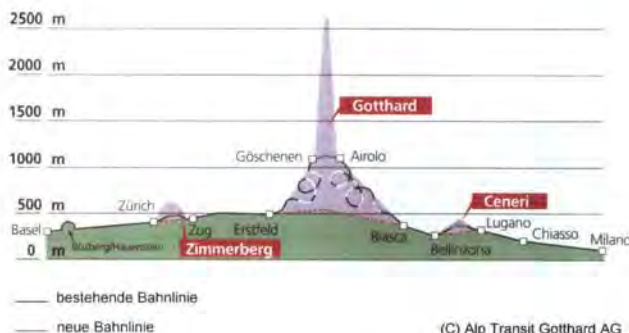


Bild 1: Der neue Gotthard-Eisenbahntunnel führt direkt unter dem Gotthard Massiv durch. Die Strecke verkürzt sich dadurch um rund 40 km.

Studien zeigen, dass sich der alpenquerende Straßenverkehr alle acht Jahre nahezu verdoppelt, das Verkehrsaufkommen beim Schienenverkehr allerdings konstant bleibt. Eine EU-Studie prognostiziert für den Alpenraum bis zum Jahre 2010 einen Anstieg des Güterverkehrs um rund 75 %. Den zunehmenden Verkehr will die Schweizer Regierung nicht auf der Straße, sondern lieber auf der Schiene abwickeln. Da allerdings die Kapazität des im Jahre 1882 fertiggestellten „alten“ Gotthard-Eisenbahntunnels nicht ausreicht, wird eine neue Bahnstrecke gebaut. So kann die Güterverkehrskapazität von heute ca. 20 Mio. t auf circa 50 Mio. t pro Jahr gesteigert werden.

Die Strecke verläuft durch das Aar- und Gotthardmassiv und wird die Fahrzeit zwischen Zürich und Mailand spürbar um ca. 1 Stunde verkür-

zen (Bild 1). Für diese Fahrzeitverkürzung, immerhin circa 30 Prozent der jetzigen Fahrzeit, sind im Wesentlichen drei Gründe anzuführen. Der höchste Punkt der neuen Eisenbahntrasse wird rund 600 Höhenmeter unterhalb der heutigen Trasse liegen. Bisher müssen alle Züge die Höhenmeter unter Nutzung mehrerer Wendetunnel im Gebirge überwinden. Da dieses bei der neuen Streckenführung nicht mehr not-

wendig ist, wird sich die Gesamtlänge der Strecke um etwa 40 km verkürzen. Bei der zukünftigen flachen Streckenführung können die Züge dann auch deutlich schneller fahren, was die derzeitige Bahnlinie mit den engen Kurven und der Steigung nicht zulässt. Da die Steigung bei der neuen Linienführung vermieden wird, können zum einen die Güterzüge mehr Güter transportieren und damit länger werden als bisher, aber auch deutlich schneller fahren. Die Zuggeschwindigkeit von ca. 160 km/h lässt dann auch zu, dass die Güterzüge nicht mehr so oft angehalten werden müssen, um die schnelleren Personenzüge vorbei zu lassen.

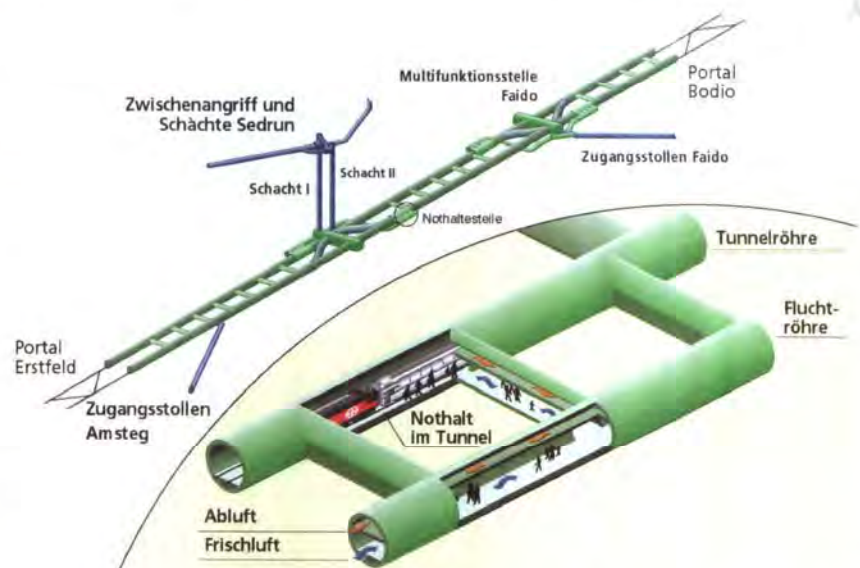
Fünf Abschnitte gleichzeitig im Bau

Der neue Tunnel wird mit zwei 57 km langen einspurigen Tunnelröhren gebaut, die alle 312 m mit Querschlä-

gen verbunden sind (Bild 2). Die beiden Tunnelröhren laufen mit einem Abstand von ca. 40 m parallel zueinander. An den Drittelpunkten des Tunnelbauwerkes werden sogenannte Multifunktionsstellen errichtet, die als Spurwechsel und Nothaltestelle dienen und in denen Technikräume für den Betrieb des Tunnels untergebracht sind.

Dieses Mammutprojekt hat eine Rohbauzeit von ca. 10 Jahren. Die Realisierung dieser kurzen Bauzeit wird dadurch erreicht, dass man den Tunnel nicht nur von einer Seite baut, sondern über zusätzliche Tunnelzugänge, sogenannte Zwischenangriffe, gleichzeitig 5 Teilabschnitte baut. Diese 5 Teilabschnitte sind, von Norden kommend, die Baulose Erstfeld, Amsteg, Sedrun, Faido und Bodio.

Consorzio TAT, eine Arbeitsgemeinschaft aus den 5 Bauunternehmen Zschokke Locher (Schweiz), Alpine Mayreder (Österreich), Hochtief (Deutschland), CSC (Schweiz) und



(C) Alp Transit Gotthard AG

Bild 2: Der neue Tunnel erhält zwei einspurige Röhren.

Impregilo (Italien), baut die beiden längsten Teilabschnitte Bodio und Faido als Loskombination. Die Multifunktionsstelle in Faido wird mit bergmännischem Vortrieb erstellt. Von Süden her wird das Baulos Bodio auf der Länge von ca. 16 km mit zwei parallel arbeitenden Tunnelbohrmaschinen erstellt.

Wenn im Jahre 2005 die Tunnelbohrmaschinen die Multifunktionsstelle in Faido erreichen, werden sie dort überarbeitet. Nach der Überarbeitung erstellen sie dann bis zum Jahre 2008 die Tunnelröhren zwischen Faido und Sedrun mit einer Länge von ca. 15 km.

Das jeweils gewählte Vortriebskonzept ist abhängig von der prognostizierten Geologie, dem zu erstellenden Tunnelbauwerk und der zu erbringenden Vortriebsleistung pro Tag. Beim bergmännischen Vortrieb wird das Gebirge durch kontrollierte Sprengung gebrochen, der erstellte Abschlag mit Ankern, Stahlbögen und Spritzbeton gesichert und das gebrochene Gestein abtransportiert. Es sind Vortriebsleistungen von ca. 9 m pro Tag erreichbar. Bei einer Tunnelbohrmaschine handelt es sich um eine ca. 400 m lange „Tunnelbaufabrik“. Mit dem Bohrkopf, der mit einem Arbeitsgang den gesamten Tunnelquerschnitt austrägt, wird das Gebirge gebrochen. Das gebrochene Gestein wird direkt über Förderbänder abtransportiert und im hinteren Teil der Tunnelbohrmaschine auf Züge verladen. Die Sicherung des Gebirges mit Ankern, Stahlbögen und Spritzbeton erfolgt auf der Tunnelbohrmaschine direkt hinter dem Bohrkopf. Es sind Vortriebsleistungen von ca. 20 m pro Tag erreichbar.

Hohe Anforderungen an die Sicherheitstechnik

Das beschriebene Projekt richtet extreme Forderungen nicht nur an die einzusetzende Maschinenteknik, die Bautechnik und die Logistik, sondern auch an die Sicherheitstechnik. Ein wesentlicher Bestandteil des Sicherheits- und Rettungskonzeptes von Consorzio TAT sind zwei Leitstellen, von denen je eine in Bodio und

eine in Faido realisiert wurde. In diesen Leitstellen laufen die Kommunikationsanlagen zusammen und es werden permanent die Zustandsdaten der wesentlichen Baustelleninfrastruktursysteme, z.B. Ventilatoren, Wetterkühler, Mittelspannungsschaltanlagen, Netzersatzanlagen und Bergwasserpumpen, visualisiert. Im Notfall ermöglicht dann eine Verknüpfung der eingehenden Informationen die Koordination der externen Rettungsdienste durch das Leitstellenpersonal. Die Kombination der Kommunikations- und Informationssysteme, wie sie auf dieser Baustelle eingerichtet wurde, ist unge-

fe jederzeit zur zuständigen Leitstelle weiter.

Als redundantes Kommunikationssystem zum Telefon wurde über- und untertage eine Funkanlage mit 12 Kanälen aufgebaut, deren Signalausbreitung mittels Antennen erfolgt. Neben den Mitarbeitern, die mit Handsprechfunkgeräten ausgestattet wurden, wurden auch alle Lokomotiven der Stollenbahn, die sowohl Baustoffe in den Tunnel und das Ausbruchmaterial der Tunnelbohrmaschinen aus dem Tunnel heraus als auch das Baustellenpersonal transportiert, mit fest installierten Funkgeräten bestückt.



Bild 3: Ein Blick in die Leitstelle

wöhnlich und wahrscheinlich in diesem Ausmaß einmalig. Die Notwendigkeit wird allerdings erkennbar, wenn man sich die räumliche Ausdehnung der Baustelle über eine Tunnellänge von ca. 32 km vor Augen führt.

Redundante Kommunikations-Systeme

Zur allgemeinen Kommunikation auf der Baustelle und zur Alarmierung im Notfall wurden ein Telefonsystem und ein Funksystem installiert. Das Telefonsystem der Baustelle wurde über- und untertage als drahtgebundenes Telefonsystem aufgebaut. Es sind sowohl die Telefone in den Baubüros als auch die Untertagetelefone in den Querschlägen an das Telefonsystem angeschlossen. Eine programmierte Notrufnummer leitet Notru-

system aufgeschaltet. Alle Brandmeldungen werden in der Leitstelle visualisiert.

Zutrittskontrolle und Geräte-Fernsteuerung

Damit im Notfall Klarheit darüber besteht, wie viele Mitarbeiter sich im Tunnel befinden und wo sie sich aktuell aufhalten, wurde ein automatisch arbeitendes Zutrittskontrollsystem installiert. Jeder Mitarbeiter ist mit einem zyklisch sendenden Transponder ausgerüstet. Die Signale der Transponder werden von im Tunnel angebrachten Empfangseinheiten aufgefangen und an die Zentralrechner in den Leitstellen weitergeleitet. Somit hat das Leitstellenpersonal im Notfall die Möglichkeit, Listen mit entsprechenden Bewegungsdaten der Mitarbeiter zu erstellen.

In jeder Leitstelle wurde für das betreffende Baulos ein Gerätefernsteuerungssystem errichtet, um die Betriebszustände der wesentlichen Baustelleninfrastruktursysteme anzuzeigen und diese von der Leitstelle aus beeinflussen zu können (Bild 3). Die installierten Systeme in den Leitstellen Bodio und Faido sind absolut identisch mit der Ausnahme, dass von der Leitstelle Bodio aus zusätzlich die Zugsteuerung der Stollenbahn erfolgt, die sowohl die Baustoffe in den Tunnel und das Ausbruchmaterial der Tunnelbohrmaschinen aus dem Tunnel als auch das Baustellenpersonal transportiert. Um eine zuverlässige Funktion der Kommunikations- und Informationssysteme sicherzustellen, müssen diese ständig an den Baufortschritt angepasst werden. Die aufgebauten Systeme in den beiden Leitstellen arbeiten zum derzeitigen Projektstand unabhängig voneinander, sind aber so konzipiert, dass sie beim Tunnel-Durchschlag im Jahre 2005 mittels Glasfaserkabel verbunden werden können, um dann für die Restbauzeit als ein System zu funktionieren.

Autor: Dipl.-Ing. Thorsten Berndt, Gelsenkirchen, Emscher-Lippe-Bezirksverein, email: th.berndt@freenet.de

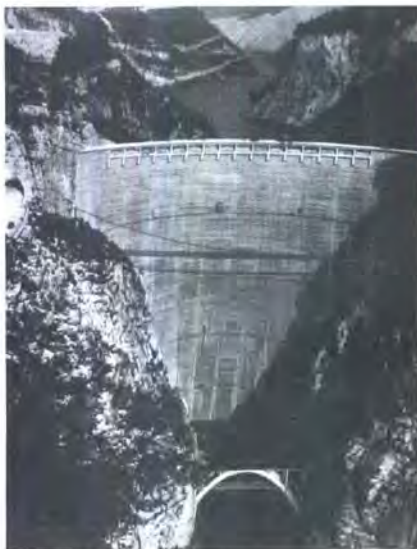


Bild 1: Die Vaionttalsperre mit Stauwasser

Der Bergrutsch in der Vaiontschlucht war das größte Unglück in der Geschichte Europas außerhalb eines Krieges. Es forderte binnen Minuten 2000 Menschenopfer. Der 1957 am Ende der Schlucht begonnene Bau des damals „höchsten Staudammes der Welt mit doppeltem Bogen“ war nach seiner Fertigstellung im Jahre 1959 als doppelt gekrümmte Schalenkonstruktion eine Besonderheit unter den Staumauern der Welt. Die mit Sorgfalt betriebenen bautechnischen Vorbereitungen zum Bau der Sperrmauer durch den technischen Direktor der Kraftwerksgruppe SADE, Ing. Carlo Semenza, beinhalteten u.a. eine Großmodelluntersuchung. Beim Bau der Sperre wurde ein ausgedehntes Mess- und Kontrollsystem in die Sperrwand eingebaut und nach Fertigstellung der Sperre ein geodätisches Beobachtungsnetz von Oberflächenpunkten im Seeuferbereich eingerichtet.

Erste Vorzeichen: Erdrisse

In den Folgejahren bildeten sich Erdrisse im linken Hangbereich, die mit der Zeit Meterbeträge annahmen. Bereits im November 1960 rutschten beim Einstau auf rund 160 m Höhe 700 000 m³ des linksseitigen Hangmaterials ab. Im September/Okttober 1963 erreichte der Wasserspiegel die Höhe 710 m (ü.N.), etwa 12 m unter Maximalstau. Er wurde aber wieder

auf Kote 700,4 m abgesenkt, der Stauinhalt lag hier bei 110 Mio m³. Am 9. Oktober 1963 um 22.39 Uhr geschah dann das Furchtbare: Vom linksseitigen Berghang des Monte Toc löste sich auf einer Länge von 2 km eine 260 Mio m³ mächtige Fels- und Erdmasse und rutschte mit elementarer Gewalt in den See. Nach dem einmal überwundenen anfänglichen Scherwiderstand konnte die Rutschmasse auf den reibungsschwächsten Schichtzonen ihre ge-

Die wichtigsten Daten der Sperrwand:

Wandhöhe :	261,6 m
Kronenhöhe:	725,5 m (ü.N.)
Kronenlänge:	190 m
Scheitelstärke auf 470 m:	22,11 m
Scheitelstärke auf 724,5 m:	3,4 m
Betonvolumen	353 Tsd m ³
Stauraum b. Vollstau:	168 Mio m ³
Stauraum nutzbar:	150 Mio m ³
Stausee-Länge:	6,5 km
Fläche bei Vollstau:	2,7 Km ²

waltige potentielle Energie in Rutschbewegung umsetzen, wobei die Gleitflächen zu Schmierschichten geworden waren.

Auffällig an der Gestalt der Rutschmasse war, dass es sich nicht um einen chaotischen Abgang mit durchwirbeltem Sturzmaterial handelte, sondern um eine zusammenhängend abgegangene, breitflächige Rutschmasse; die Oberfläche blieb ohne größere Auflösungen und enthielt Waldbestand und Einzelbäume. Sie reichte bis 50 Höhenmeter über die Krone der Talsperre. Die im Stausee verdrängte Wassermenge von

etwa 50 Mio m³ wurde 200 m hangaufwärts geworfen und schwappte teils talab- und aufwärts ausweichend wieder zurück. Die zurückgeworfenen Wassermassen verursachten auf der linksseitigen Abrutsch-

Die wichtigsten Daten des Bergsturzes:

Rutschmasse:	
Volumen	260 Mio m ³
Länge:	2 km
Breite:	500 - 800 m
Tiefe:	250 - 400 m

Wasserhöhe z. Zeitpunkt der Rutschung:	240 m
Speichervolumen vor Sturz	110 Mio m ³
vom Sturz verdrängte Menge	50 Mio m ³
davon ins Piavetal geflutet	25 Mio m ³

Zum Vergleich: Stauinhalt der	
Ennepetalsperre	12,6 Mio cbm
Möhetalsperre	134,5 Mio cbm
Biggetalsperre	171,7 Mio cbm

masse die im Foto deutlich sichtbaren Schlucklöcher (Bild 2). Die über die Sperre ins Piavetal schlagende Wassermasse wurde zu 25 Mio m³ geschätzt. Die Sperrmauer selbst blieb weitgehend unbeschädigt, lediglich der über die Hochwasserentlastung verlaufende Stahlbetonsteg wurde weggerissen und ebenso die Gebäude der daneben auf Fels stehenden Bedienungszentrale. Am rechten Ufer

schlugen die Wassermassen bis in die unteren Häuser des 200 Höhenmeter darüber gelegenen Dorfes Casso. Die 1,8 km entfernt im Piavetal liegende Stadt Longarone und die näheren Dorfsiedlungen wurden zerstört. Viele der ober- und unterhalb im Piavetal liegenden Orte wurden durch das Wasser überflutet und die Infrastruktureinrichtungen zerstört. Im 15 km entfernten Pontenelle Alpbetrag die Wassermenge noch 4000 m³/s, der HHW-Pegel wurde hier um 12,5 m überschritten. Nach 64 km wurden in Segusino noch 2200 m³/s festgestellt. Insgesamt waren 2.000 Menschenleben zu beklagen.

Die auslösenden Faktoren

Die im Vaiontgebiet anstehenden Gesteine stammen aus dem Jura-meer und sind den Abteilungen des Lias, Dogger und Malm (schwarzer, brauner und weißer Jura) zuzurechnen, auch Kreide- und Tertiärlagerungen sind beteiligt. Die im Jura-meer sedimentierten Schichten haben sich im Laufe von Millionen Jahren verfestigt. Sie werden im heutigen Zustand unterschieden in wasserundurchlässige und wasserstauende



Bild 2: Nach der Katastrophe der 60° Rutschhang



Bild 3: Die in sich geschlossenen Rutschscholle

Schichten. Die Schichtabfolgen gehen auch nahtlos ineinander über. Die wasserführenden Gesteine sind porös. Sie bestehen aus mehr oder weniger durch Bindemittel verfestigten Sand- und Kieskörnern. Die hier relevanten wasserstauenden Materialien sind im wesentlichen durch Ton- und Schluffpartikel zu kennzeichnen, die teilweise eine nur geringe Festigkeit aufweisen oder diese weitgehend verloren haben. Im mechanischen Verhalten ihrer Scherfestigkeit, d.h. in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Abrutschen sind diese beiden Schichtarten grundsätzlich zu unterscheiden: Die grobkörnigen Gesteine weisen als Lockermaterial eine erhöhte Reibungsfestigkeit auf, das feinkörnige Material besitzt als Lockergestein nur eine geringe Reibungsfestigkeit, dagegen eine vom Materialaufbau und dem Wassergehalt abhängige innere Festigkeit, bei bindigem Bodenmaterial (Lockergestein) Kohäsion genannt.

Im Bruchzustand wird das Gestein in seine mechanischen Bestandteile zerlegt, d.h. in der Bruchfläche wird das Festgestein zum Lockergestein, sofern nicht in den im Gebirge vorhandenen Kluft- und Störungszonen bereits das Lockergestein als Kluft- oder Füllmaterial ansteht. Die den Rutschvorgang auslösende Situation lässt sich vereinfachend in 2 Teilbetrachtungen darstellen: Rutschmasse über und unter dem Seewasserspiegel. Die Rutschfläche ist durch das Einfallen der Gesteinsschichten nach der Seeseite hin vorgegeben.

Der Scherwiderstand des anstehenden Gesteins ist maßgebend für die Sicherheit gegen eine Rutschung. Für

den Sicherheitsgrad „1“ ist die treibende Schrägkraft T_v gleich der haltenden Kraft T_H und der Neigungswinkel wird durch den Reibungswinkel des Bodenmaterials ersetzt. Nach den Schadensbildern des Bergrutsches in der Vaiontschlucht beträgt die Schichtneigung der oberen Rutschmasse etwa 60° , eine Neigung, die weit über dem Standvermögen eines sehr guten Reibungsbodens liegt ($\phi = 40^\circ$ ist der Maximal-

wert für Kies und Schotter). Das hier vorliegende feinkörnige Bodenmaterial ist noch weniger geeignet, in dieser Schichtneigung der Rutschentendenz entscheidend entgegen zu wirken. So ergab sich, dass die hangobere Rutschmasse keinen eigenen Halt besaß, sondern durch die Hangbasis gehalten wurde.

Wie verhält sich das Hangbasismaterial gegen die drohende Rutschgefahr? Die 60° -Gleitlinie verflacht sich nach unten zunehmend, etwa der Geländeform folgend. Im unteren Bereich der Rutschmasse, etwa unterhalb des Seewasserspiegels, nimmt die Abflachung der Gleitlinie weiter zu und nähert sich im Bereich des Seetiefsten der Horizontalen. Die untere Partie des Hanges ist vor dem Bau der Mauer durch ausreichende Gesteinsfestigkeit und Kohäsionskräfte noch standsicher. Wie änderte sich diese Situation durch den Wassereinstau und den damit verbundenen Porenwasserdruck auf entfestigte bindige Schichtanteile? In den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts war es noch nicht möglich, den Einfluss der Scherfestigkeit an bindigen Böden analytisch zu erfassen, der durch zunehmenden Porenwasserdruck zustande kommt. Anfang der 30er Jahre hat Karl von Terzaghi, die Gesetzmäßigkeit der Scherfestigkeit auf die bindigen Bodenarten erweitert und damit die bisherige empirische Arbeitsweise wissenschaftlich untermauert. Die meisten Bodenmaterialien haben das charakteristische Verhalten eines bindigen Bodens, selbst bei geringeren bindigen Anteilen in Böden ist dies der Fall. Die Grenze beim Scher-

verhalten liegt bei einem Anteil von 30 % bindigen Bodens, bei der Wasserdurchlässigkeit bereits bei wenigen Prozent-Gehalten. Wie heißt die geniale Formel für die Scherspannung τ ? Sie ergibt sich aus der Form für Reibungsböden, indem diese durch die Flächeneinheit dividiert, die Normalspannung um den Einfluss des Kapillardrucks $-p$ korrigiert und zum Reibungsanteil die Kohäsion c addiert wird: $\tau = \tan \phi (s_v \pm p) + c$. Der Porenwasserdruck schwächt die Reibungsfähigkeit bzw. hebt sie



Bild 4: Die Stadt Longarone vor und nach der Rutschung

auf und die Kohäsion wird durch den Einfluss des Porenwasserdrucks ebenfalls abgebaut.

Scherfestigkeit begrenzt

Bei wenig bindigen Böden wird das Stauwasser bereits nach kurzer Zeit in die Poren eines Korngerüsts dringen und die Normalspannung vermindern oder aufheben. Bei stärker bindigen Böden wird das Stauwasser eine längere Zeit benötigen, um den Druck entsprechend der Stauhöhe voll in die Bodenstruktur einzubringen. Bei stark tonhaltigen Böden oder reinen Tonböden zieht sich dieses Eindringen des Porenwassers in die Bodenstruktur über Jahre hinaus. Die analytische Betrachtung eines Bodenpunktes in halber Seehöhe im

Bereich der Bruchfuge des linksseitigen Hanges ergab, dass bei voller Wirksamkeit des Porenwasserdruckes in dieser Tiefe die Scherfestigkeit eines bindigen Bodens zeitlich begrenzt ist. Als Folge der Auflösungstendenz der Scherfestigkeit wurde mit fortschreitender Zeit der die obere Hangpartie abstützende Basisbereich auch instabil und die mächtige Hangmasse kam in Bewegung. Unabhängig von dieser Betrachtung trug die nicht erkannte Auswirkung des auf der linken Tal- seite im tertiären Gebirgsbildungsvorgang entstandenen Kluftflächengefüges (Bild 2) zur unabwendbaren Auslösung des Bergrutsches bei.

Schlussbetrachtung

In der historischen Betrachtung des Fels- und Tunnelbaus haben die Bergleute die Praxis dieser Arbeiten beherrscht. Ein für die Weiterentwicklung auf diesem Gebiet entscheidendes Ereignis trat beim Bau des Lötschbergtunnels (1904 – 1911) ein, bei dem 25 Bergleute vor Ort ums Leben kamen. Beim Unterqueren des Gasterntales durch den Tunnelvortrieb wurde eine alluviale Tal-füllung der Kander für eine 100 m mächtige Felsüberdeckung gehalten. Nach Zündung der Sprengladung durchstieß eine hereinbrechende Schlammlawine die dünne Malm-Kalkwand. Dieses Ereignis verhalf dazu, das Lehrfach der Geologie in das Bauingenieurstudium als Prüfungsfach einzuführen.

Immer noch scheint die Verbreitung von Erfahrungen bei mit geologischen Problemen behafteten Bauaufgaben nicht hinreichend verwirklicht. Die Erfahrungen müssen bei den hohen Anforderungen an Projektierung und Bauausführung laufend ausgewertet und die Ergebnisse aktualisiert werden, wie dies z. B. durch das Fraunhofer Informationszentrum Raum und Bau geschieht.

Literatur: Wasser- und Energiewirtschaft, 56. Jahrgang Nr. 2/3 1964 (CH) mit Fotos

Vaiont, Longarone, die Geschichte Associazione Pro Loco di Longarone www.longarone.net/proloco

Autor: Prof. Dipl.-Ing. Peter Eiermann VDI Hagen

Bergischer Bezirksverein Zusammenarbeit mit PMI Köln

Projekt Management ist eine interdisziplinäre Tätigkeit. Dieses Tätigkeitsfeld ist im Bergischen BV keinem Arbeitskreis direkt zugeordnet, doch jeder von uns ist direkt oder indirekt am Projekt Management beteiligt. Das Projekt Management Institute PMI Köln e.V. und der Bergische BV wollen zukünftig kooperieren. Durch unsere Zusammenarbeit erschließen wir Synergien ohne unsere Eigenständigkeit aufzugeben. Wir planen, erfolgreiche Veranstaltungen vom PMI Köln e.V. in unserer Region für Interessierte anzubieten, gemein-

sam Veranstaltungen zu organisieren und durchzuführen.

Von unseren Mitgliedern möchten wir Folgendes wissen:

Was halten Sie von unserer Zusammenarbeit? Welche Veranstaltungen in Richtung Projekt Management ist wichtig für Sie? Was sollen wir berücksichtigen? Was können wir noch für Sie tun?

Bitte schreiben Sie Ihre Wünsche und Ideen an: Frank.Gerich@t-online.de, Betreff: Projekt Management oder Frank Gerich, Strucker Str. 67, 42859 Remscheid

Münsterländer Bezirksverein Forum Bau 2003

Nach dem Erfolg des 2. Informationstags zum Thema „Alternative Berufsfelder und Wege in den Arbeitsmarkt“ im November 2002, den das Arbeitsamt Münster zusammen mit dem VDI, der Fachhochschule Münster und der Technologiepark Münster GmbH für Studenten und Absolventen der Fachbereiche Architektur, Bauingenieurwesen und Energie-Gebäude-Umwelt veranstaltete, bieten die Kooperationspartner auch in diesem Jahr Studenten und Schülern ein „Forum Bau 2003“ an. Die Veranstaltung im letzten Jahr wurde von mehr als 300 Interessenten besucht.

Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt dieses Mal bei den Unternehmen, die sich auf diesem Forum präsentieren und als Ansprechpartner

für die Besucher zur Verfügung stehen. Es werden Unternehmen aus der Baubranche, dem Facility Management und Dienstleistungsunternehmen rund um den Baubereich vertreten sein. Zudem werden die Besucher in einigen kurzen Beiträgen über den Arbeitsmarkt, über Schlüsselqualifikationen und Anforderungen im Beruf und über Praktikumsplätze und Diplomarbeitstellen informiert.

Das **Forum Bau** findet am **3. Dezember von 12.00 - 18.00 Uhr** in Münster im Technologiehof Münster, Mendelstraße 11 statt.

Interessierte Teilnehmer oder Aussteller erhalten weitere Informationen bei der VDI Geschäftsstelle, Tel: 0251/980-1209 oder bei Dr. A.-S. Jandel, Tel.: 02502/13692

Münsterländer Bezirksverein Konzerthaus Dortmund

Die ATWV in Münster, in der verschiedene technisch-wissenschaftliche Vereine zusammengeschlossen sind, plant am 20. April 2004 einen Besuch im Konzerthaus in Dortmund. Es ist vorgesehen, am Nachmittag ab 15.30 Uhr das Konzerthaus mit seinen technischen Einrichtungen zu besichtigen. Ab 17.00 Uhr ist ein Abendessen geplant und ab 20.00 Uhr der Besuch eines philharmonischen Konzerts. (Kosten: Abendessen und Konzertkarte).

Die Organisation der Besichtigung

und des Konzertbesuches erfordern eine längere Vorbereitungszeit. Deshalb bitten wir Interessenten, sich bis 15.11.03 mit der VDI Geschäftsstelle, Tel. 0251/980-1209 oder e-mail: vdi@vdi-muenster.de in Verbindung zu setzen, um genaue Einzelheiten zu erfragen. Es ist wahrscheinlich möglich, nur an der Besichtigung teilzunehmen oder auch nur das Konzert zu besuchen. Da die Teilnehmerzahl für die Besichtigung begrenzt ist, ist eine frühzeitige Anmeldung erforderlich.

Emscher-Lippe Bezirksverein Projektgruppe der GaraGe zu Besuch

Mit einer Techniktour, zu der der Emscher-Lippe BV eingeladen hatte, begannen auch in diesem Jahr für eine Schülergruppe aus Leipzig die Sommerferien. Für die Teilnahme hatte der VDI Leipziger BV gemeinsam mit der Leitung der „GaraGe“ – dem Technologiezentrum für Jugendliche gGmbH in Leipzig – Schüler ausgewählt, die sich in einem Medienprojekt mit besonderem Engagement hervorragen haben. Be-

auch eine Vorstellung von der münsterländischen Kultur und Landschaft. Gelegenheit zu Geselligkeit und Gesprächen über vielfältige Themen, bei denen berufliche Entwicklung und Chancen einen besonderen Schwerpunkt hatten, bot sich beim gemeinsamen Grillabend mit Mitgliedern des BV Vorstands.

Nach der Teilnahme am Medien-camp nutzte die Schülergruppe ihre frisch erworbenen Kenntnisse, um

„Mosquito“, eine eigene Zeitung, zu gründen. Hier von sind inzwischen schon drei Hefte mit einer Auflage von 2500 Stück erschienen. Deshalb war für sie der Besuch der WAZ-Redaktion in Dorsten besonders interessant: WAZ-



Die jugendlichen Zeitungsmacher informieren sich bei WAZ-Redakteur Martin Ahlers über die Technik bei der Zeitung. Hinten Frau Daniela Huhn und VDI-Gastgeber Helmut Berg WAZ-Bild: Gerd Wallhorn

gleiterin der Gruppe war Frau Daniela Huhn, die Leiterin der Öffentlichkeitsarbeit der GaraGe ist. Auf der „Route der Industriekultur“ wurde den Besuchern Vergangenheit und Gegenwart der Emscher-Lippe-Region veranschaulicht. Einblicke, die vom stillgelegten Eisenhüttenwerk in Meiderich bis zur modernen Technik des Chemiepark Marl reichten, zeigten beispielhaft den Wandel in der regionalen Industrie vollziehenden Wandel. Ein Besuch im Wasserschloss Lembeck vermittelte

Redakteur Martin Ahlers erklärte den Schülern nicht nur die Technik, mit der eine Zeitung erstellt wird, sondern gab ihnen auch anhand einer Ausgabe von „Mosquito“ zahlreiche Tipps und professionelle Hinweise zur Optimierung der nächsten Ausgaben mit auf den Weg.

Erstmals besuchten Leipziger Schüler im Jahr 2002 die Emscher-Lippe Region. Zukünftige Wiederholungen sind geplant. Kontakt: Dr.-Ing. Helmut Berg, Arbeitskreis „Jugend und Technik“, Tel. 02369/2042570

Emscher-Lippe Bezirksverein Logo zum 100sten Geburtstags

Am 24. Januar 2004 wird der Emscher-Lippe BV 100 Jahre jung. „**Ingenieure – gestern, heute, morgen**“ ist das Thema der 100-Jahrestfeier, die am 2./3. Juli 2004 an der FH Gelsenkirchen in der Abteilung Recklinghausen stattfinden wird. Mit nur wenigen E-Mails und Telefongesprächen konnte nun der

Logo-Entwurf des Arbeitskreises „100 Jahre“ mit den Corporate Design-Vorgaben des Hauptvereins in Übereinstimmung gebracht werden. Wesentliche Elemente sind: Schriftart, Platzierung des VDI-Logo und Farbwahl. Den Kolleginnen und Kollegen aus Düsseldorf herzlichen Dank für die Unterstützung. (mh)

Termine des Bergischen BV

Geschäftsstelle: ab 01.07.2003
Technologiezentrum W-tec
Lise-Meitner-Str. 5-9, 42119 Wuppertal
Tel.: 0202/2657312
Fax + AB: 0202/6956293
e-mail: bergischer-bv@vdi.de
Geschäftszeiten:
Di, Mi 9-13 Uhr, Do 14-18Uhr
Frau Annelie Zopp

Vorsitzende: Dipl.-Ing. Marion Storch

AK Bau- und Umwelttechnik
 Ing. H. U. Haering, 0212/50383

AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik
 Dipl.-Ing. J. Rübenhagen, 0202/7090439
 e-mail: ruebenha@de.tuv.com

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

AK Gruppe 38
 Dipl.-Ing. Frank Gerich, 02174/653871
 e-mail: Frank.Gerich@jci.com
 www.t-online.de/home/Frank.Gerich

AK Konstruktion und Entwicklung
 Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0212/405312
 e-mail: Horst.Appelt@shaving.com

AK Produktionstechnik Remscheid
 Dipl.-Ing. B. Mahnke, 02196/92841
 e-mail: bernd_mahnke@yahoo.de

AK Riskmanagement
 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
 Dipl.-Ing. Frank Hamelmann, 0202/4393958
 e-mail: hamelman@uni-wuppertal.de

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

AK Techn. 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.stoerber@erbsloeh.de

AK Textil und Bekleidung
 Dipl.-Ing. Jörg Jung, 0202/6488137
 e-mail: Jung@Jumbo-textil.de

AK Vertriebsingenieure
 Dipl.-Ing. H. G. Appelt, 0212/405312
 e-mail: Horst.Appelt@shaving.com

Samstag Workshop
27.09.03 Bewerbertraining
9 - 16 Uhr

Referent: N.N., GMP, Bielefeld
 Veranstalt.: AK SuJ, AK FIB, AK Gruppe 38
 Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9 Wuppertal
 Anmeld.: erforderlich, begrenzte Teilnehmerzahl, bei den AK-Leitern Die Teilnahme ist kostenfrei

Dienstag Vortrag
30.09.03 Ansätze und Wege zur Sicher-
18.00 Uhr stellung der Lieferberei-
schaft

Referent: Dipl.-Ing. Hans-Peter Simm
 Vorwerk Elektrowerke
 Veranstalt.: AK Riskmanagement
 Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9 Wuppertal

Dienstag VDI-Arbeitskreis-Treff
07.10.03 Informationen, Planung
19.00 Uhr neuer Veranstaltungen
Diskussion aktueller Themen

Veranstalt.: AK Studenten u. Jungingenieure
 Ort: Uni Kneipe, Gaußstr. W.-Elberfeld

Mittwoch Besichtigung
08.10.03 Produktion bei
10.00 Uhr Zwilling J.A. Henkels

Veranstalt.: AK Bau- u. Umwelttechnik
 AK Senioren
 Ort: Zwilling J.A. Henkels AG, Solingen
 Treffpunkt: wird bei Anmeldung bekannt gegeben
 Anmeld.: erforderlich, beim AK-Leiter begrenzte Teilnehmerzahl

Donnerst. Besichtigung
09.10.03 Destillerie und Brennerei
18.00 Uhr Habbel

Veranstalt.: AK Frauen im Ingenieurberuf
 Ort: Habbel, Gevelsbergerstr. 127 Sprockhövel
 Anm.: erforderlich bei AK-Leiterin

Freitag Space Night
10.10.03
19.00 Uhr

Veranstalt.: Bergischer BV, VDI Landesvertretung NRW
 Ort: Uni Halle Wuppertal, Wuppertal
 Eintrittgeb.: frei

Siehe auch Einladung Seite 13!

Dienstag Vortrag
14.10.03 Entlohnungssysteme
17.00 Uhr Arbeitsmodelle - Was ist für
die Zukunft zu erwarten?

Referent: Obering. Gero Pankus
 Pankus Team, Wuppertal
 Veranstalt.: AK Produktionstechnik
 Remscheid
 Ort: TFR Remscheid Berghäuser Str. 62, Remscheid

Dienstag Besichtigung
14.10.03 Fa. Dr. Schrick GmbH
18.00 Uhr

Veranstalt.: AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik
 Ort: Dr. Schrick GmbH, Dreher Str. 5 Remscheid
 Anmeld.: erwünscht beim AK-Leiter
 Tel.: 0202/7090439

Donnerst. Vortrag
16.10.03 Wirtschaftlichkeit digitaler
17.30 Uhr TGA -Planung in der täglichen
Praxis

Referent: Friedbert Kemmet, Management-Consulting, s.a.m.s. group
 Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung
 Ort: Vorwerk Elektrowerke GmbH & Co KG, Werk Laaken Blombacher Bach 3, W-Barmen

Inhalt: - kurzer Überblick in die CAD-Historie
 - integrierte Planung: Gebäudemodelle, Schnittstellen
 - Intelligenter Datenaustausch
 - Anwendungen in der Praxis

Termine des Bergischen BV

Donnerst. Vortrag
16.10.03 Zwei Wege zum
18.00 Uhr Projektingenieur

Referent: Dr. Borchardt
PMI Chapter Cologne
N.N., VDI Gesellschaft für
Systementwicklung und Projekt-
gestaltung

Veranstalt.: AK Gruppe 38, AK FIB, AK SuJ

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

Dienstag Offenes Treffen
21.10.03 der Gruppe 38
20.00 Uhr

Veranstalt.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller Remscheid

Info: [www.t-online.de/home/
Frank.Gerich](http://www.t-online.de/home/Frank.Gerich)

Mittwoch Jobkongress
29.10.03
10-18 Uhr

Veranstalt.: Bergischer BV/Arbeitsamt
Wuppertal/div. Unternehmen

Ort: Stadthalle Wuppertal
Johannisberg 42, Wuppertal

Info.: www.jobkongress.de

Montag Vortrag
03.11.03 Zivil- und strafrechtliches
18.00 Uhr Restrisiko-Management von
Ingenieuren

Referent: Dipl.-Betriebswirt (BA) Claus
Zerressen, Gerling Allgemeine
Versicherungs-AG, Köln

Veranstalt.: Bergischer BV

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

Anmeld.: VDI Geschäftsstelle
erf., begrenzte Teilnehmerzahl

Dienstag VDI-Arbeitskreis-Treff
04.11.03 Informationen, Planung
19.00 Uhr neuer Veranstaltungen
Diskussion aktueller Themen

Veranstalt.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Uni Kneipe, Gaußstr.
W.-Elberfeld

Samstag LINUX-Installationsparty
08.11.03
9-14 Uhr

Veranstalt.: AK SuJ, HRZ

Ort: Bergische UNI Wuppertal,
Hörsaal FZH 3, Gaußstr. 20, W.

Anm.: erf., begrenzte Teilnehmerzahl
bei AK-Leiter

Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die Lust
auf ein Experiment auf der Betriebssystem-
ebene haben.

Dienstag Vortrag
11.11.03 Moderne Verfahren des Ent-
17.00 Uhr gratens/AFM, ECM, TEM

Referent: Dipl.-Ing. Peter Gosger, RS

Veranstalt.: AK Produktionstechnik, RS

Ort: TFR Remscheid, Berghäuser
Str. 62, Remscheid

Dienstag CAD Workshop
11.11.03 Pro/Engineer Wildfire
18.00 Uhr

Referent: Dipl.-Ing. G. Kaufmann
Jürgen Sogemeyer

Veranstalt.: AK Konstruktion u. Entwicklung
AK Vertriebsingenieure

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9, W.

Mit der Version Pro/Engineer Wildfire wurde ein
neuer Maßstab für die professionelle 3D-Kon-
struktion geschaffen. Die Forderung vieler An-
wender nach höherer persönlicher Effizienz und
mehr Produktivität beantwortete PTC mit über
400 Verbesserungen und Erweiterungen, die Pro/
Engineer noch leistungsfähiger machen. Dieser
CAD-Workshop gibt einen Überblick darüber.

Donnerst. Vortrag
13.11.03 Neue Blitzschutznorm
17.30 Uhr

Referent: Stephan Kühl, Dehn + Söhne

Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Vorwerk Elektrowerke, Werk
Laaken, Blombacher Bach 3
W-Barmen

Inhalt: Einführung, neue Norm: DIN V VDE V
0185, Teil 1 – 4, Änderungen
Fachplaner und Betreiber müssen sich konse-
quent weiterbilden. Der Vortrag ist hierzu eine
gute Gelegenheit

Dienstag Workshop
13.11.03 Soziale Fähigkeiten eines
18-20 Uhr Projektleiters

Referent: Klaus Bartel

Veranstalt.: AK Gruppe 38, AK FIB, AK SuJ

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9, W.

Fr./Sa. Seminar
14.-15.11. Darstellungstechnik Rendering
15.00 Uhr

Referent: Prof. Dr.-Ing. I. Klöcker

Veranst.: AK K.u.E. /AK Vertr.-ingenieure

Ort: Technologiezentrum Wuppertal

Preis: ca. 200,— EUR

Inf.u.Anm.: AK-Leiter, Horst G. Appelt, s. S. III

Dienstag Besichtigung
18.11.03 Taschenmesserherstellung in
14.00 Uhr Solingen

Veranstalt.: AK Bau- u. Umwelttechnik/AK
Senioren, Industriemuseum

Anmeld.: erf. beim AK-Leiter, Treffpunkt
wird dann bekannt gegeben

Dienstag Vortrag
18.11.03 Notfallplanung
18.00 Uhr

Referent: Dipl.-Ing. Marcus Junker
Wilkinson Sword GmbH

Veranstalt.: AK Riskmanagement

Ort: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9, W.

Dienstag Offenes Treffen
18.11.03 der Gruppe 38
20.00 Uhr

Veranstalt.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller Remscheid

Info: [www.t-online.de/home/
Frank.Gerich](http://www.t-online.de/home/Frank.Gerich)

Dienstag 8. Bergisches Qualitätsforum
25.11.03 unter dem Motto:
09.00 Uhr Qualität – ein Leben lang

Veranstalt.: Bergischer BV /DGQ, ZQM

Ort: Forum Niederberg, Oststr. 20
Velbert

Eintrittsgeb.: keine

Termine des Bergischen BV

Dienstag 25.11.03 18.00 Uhr
Vortrag
Tipps und Trends in der Fahrzeugtechnik

Referent: Herr Popiol, Schulungsleiter, ThyssenKrupp, Bilstsein

Veranstalt.: AK Fahrzeug- u. Verkehrstechnik

Ort: TÜV Wuppertal
 Am Raukamp 14-16, Wuppertal

Freitag 28.11.03 15.00 Uhr
Vortrag
Die Arbeit für den FIB in der Hauptgeschäftsstelle

Referent: Dr. Ihlen, VDI

Veranstalt.: AK Frauen im Ingenieurberuf

Ort: VDI, Graf-Recke-Str. 84
 Düsseldorf

Mo.-Mi. 1.-3.12.03 8.-10.12.03 09.00 Uhr
Seminar
Existenzgründerwochen

Referent: Fachleute

Veranstalt.: W-tec, Bergischer BV

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

Gebühr: 300,00 Euro

Anmeld.: erforderlich, da Teilnehmerzahl (15) begrenzt,
 schriftlich an: W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9, 42119 Wuppertal

Info.: info@w-tec, www.w-tec.de

Dienstag 02.12.03 19.00 Uhr
VDI-Arbeitskreis-Treff
Informationen, Planung neuer Veranstaltungen
Diskussion aktueller Themen

Veranstalt.: AK Studenten u. Jungingenieure

Ort: Uni Kneipe, Gaußstr.
 W.-Elberfeld

Sonntag 07.12.03 7.45 Uhr
Verkehrs-Sicherheitstraining

Veranstalt.: AK Studenten u. Jungingenieure
 AK Gruppe 38

Ort: Kaarst

Inf. u. Anm.: beim AK-Leiter e-mail:
 hamelman@uni-wuppertal.de

Freitag 12.12.03 14.00 Uhr
Besichtigung
Tuchmuseum Wülfig

Referent: von Wismer

Veranstalt.: AK Produktionstechnik
 Remscheid

Ort: Tuchmuseum Radevormwald-
 Dahlerau

Anm.: erforderlich, bei AK-Leiter

Dienstag 16.12.03 20.00 Uhr
Offenes Treffen
der Gruppe 38

Veranstalt.: AK Gruppe 38

Ort: Ratskeller Remscheid

Info: www.t-online.de/home/Frank.Gerich

Gäste sind willkommen

Zu jeder Veranstaltung sind Mitglieder aller VDI-Fachgruppen und Gäste herzlich willkommen. Eintritt ist frei, soweit nicht besonders erwähnt.

8. Bergisches Qualitätsforum

Termin:

25. November 2003, 9.00 bis 18.00 Uhr

Ort:

Forum Niederberg, Velbert, Oststraße 20

Am 25. November 2003 findet in Velbert das 8. Bergische Qualitätsforum (BQF) statt, dieses Jahr unter dem Motto „Qualität – ein Leben lang“. Die lange Tradition des Qualitätsgedankens in der bergischen Region manifestiert sich im 50jährigen Bestehen der „Arbeitsgemeinschaft Technische Statistik“ und damit letztlich der DGQ. Außer den traditionellen Zielgruppen, i.W. die Führungs- und Fachleute aus den produzierenden Unternehmen, sollen diesmal junge Menschen, also Schüler, Auszubildende und auch Studenten, besonders angesprochen werden. Denn das Thema „Qualität“ ist heute für jedes Berufsbild gleich welcher Ausrichtung und Branche unverzichtbar. Neben den interessanten Fachvorträgen (die sich selbstverständlich auch die „Laien“ anhören sollen) wird eine Ausstellung, auf der Unternehmer, Verbände und sonstige relevante Organisationen ihre Produkte, Ausbildungs- und Arbeitsmöglichkeiten präsentieren, eine aktuelle Sicht auf unsere Arbeitswelt bieten. Eine Physik- und Technik-Show, die viel Spaß und Unterhaltung mit lehrreichem Informationshintergrund für alle Alters- und Wissensgruppen bietet, bildet den Abschluss der Veranstaltung.

Eine Eintrittsgebühr wird nicht erhoben, um die Absicht der Veranstalter, junge Menschen mit dem Thema „Qualität“ vertraut zu machen, erfolgreich umsetzen zu können.

Termine des Bochumer BV

Geschäftsstelle:

Technologiezentrum an der RUB (CHIP)
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum
Tel. 0234/971-9494, Fax. 0234/971-9496
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. Sylvia Ahlers
Tel.: 0231/89 52 14

AK Bergbautechnik

Dr.-Ing. Siegfried Müller, 0234/5877114
0151/14261646
e-mail: siegfried.mueller@bergbaumuseum.de

AK Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Young Tuon Do, 0234/3210417
Prof. Dipl.-Ing. Hans Osenberg, 0234/701084

AK Frauen im Ingenieurberuf (FIB)

Dipl.-Ing. Sylvia Ahlers 0231/895214
Dipl.-Ing. Monika Grünwald 0231/6964116

AK Jungingenieure und Studenten

Uwe Tratzig, 0234/9586830

AK Information und Kommunikation (infocom)

Dipl.-Ing. Uwe Droste 0234/9489394
e-mail: droste.uwe@vdi.de

AK Technikgeschichte

Dr.-Ing. Dr.-phil. Hartmut Herbst, 0231/9071649

AK Technische Gebäudeausrüstung

Prof. Dr.-Ing. Mete Demiriz, 0209/9596309

AK Technischer Vertrieb

Dipl.-Ing. Bernd Worms, Fax: 02171/45847

AK Telekommunikation

Dipl.-Ing. Rainer Kossuch 0228/18116584

AK Umwelt und Technik

Prof. Dr. rer. nat. Josef Kwiatkowski
0234/9683686

AK Verfahrenstechnik

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

Seniorenkreis

Prof. Dr. Ernst Beier, 0234/701198

Tragen Sie sich doch bitte in die Mailingliste ein: vdi-mi-subscribe@bochum.ruhr.de, um auch kurzfristig informiert zu werden.

Mittwoch 08.10.03 1.) Exkursion
Ziel wird noch bekannt gegeben

Leitung: Prof. Dr. Young Tuo Do

Veranstalt.: AK Energietechnik

Anmeld.: erforderlich, FH Bochum
Dipl.-Ing. Schneider
Tel.: 0234/3210459, Di.+ Do.

Freitag 10.10.03 2.) JuS Jungingenieur- und Studenten-Fete 2003
19.00 Uhr

Ort: Die Party-Scheune, Bochum
Ümminger See 11

Programm: Live-Musik von 20.00 bis 23.00 Uhr, schwarz/rot Atemgold 09

Teilnehmer: max. 120 Personen

Eintritt: 5,- Euro (für VDI-Mitglieder
2 Freigetränke)

Vorverkauf: VDI Geschäftsstelle Bochum,
AK-Leiter JuS, Hochschul-Kontakt-Dozenten

Montag 20.10.03 3.) Vortrag
20.00 Uhr
Vorführung und sicherheits-technische Hinweise: IBM-Laser-Großdrucker Dampf-Radios S/W Fernsehgeräte

Referent: Restaurator Heribert Jung

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Dienstag 21.10.03 4.) AK Treffen
20.00 Uhr
Frauen im Ingenieurberuf

Ort: Kino & Cafe Bahnhof, Bochum-Langendreer, Wallbaumweg 108

Anmeld.: Ahlers.Schock@t-online.de

Mittwoch 12.11.03 5.) Exkursion
12.11.03
Ziel wird noch bekannt gegeben

Leitung: Prof. Dr. Young Tou Do

Veranstalt.: AK Energietechnik

Anmeld.: erforderlich, FH Bochum
Dipl.-Ing. Schneider
Tel.: 0234/3210459, Di + Do.

Mittwoch 12.11.03 6.) VDI-Kolloquium
15.00 Uhr
Energietechnik
Energiewirtschaftliche Bedeutung der Windenergie im Stromerzeugungsmix

Referent: Prof. Dr.-Ing. Helmut Alt
RWE Plus, Düren

Veranstalt.: VDI, Inst. f. Energietechnik, RUB

Ort: Ruhr-Universität Bochum,
Universitätsstr. 150, R. IB 4/155

Info: Dr. W. Volgmann
Tel.: 0234/3226381

Freitag 14.11.03 7.) Vortrag
15.00 Uhr
Der Architekt d. Renaissance
Gottfried Semper - zum 200. Geburtstag - im Rahmen des VDI- Obleutetreffens
Technikgeschichte

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, DASA

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Dienstag 18.11.03 8.) AK Treffen
20.00 Uhr
Frauen im Ingenieurberuf

Ort: Kino & Cafe Bahnhof Bochum-Langendreer, Wallbaumweg 108

Anmeld.: Ahlers.Schock@t-online.de

Mittwoch 26.11.03 9.) VDI-Kolloquium
15.00 Uhr
Energietechnik
Biokraftstoffe aus Algen - Photobiologische Wasserstoffproduktion und CO₂-Fixierung

Referent: Prof. Dr. Thomas Happe, RUB

Veranstalt.: VDI, Inst. f. Energietechnik, RUB

Ort: Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150, R. IB 4/155

Info: Dr. W. Volgmann, 0234/32-26381

Termine des Bochumer BV

**Freitag
28.11.03
18.30 Uhr** **10.) Herbstversammlung
Mitgliederehrung und
Gänseessen**

Vortrag: Windenergie - Analysen und Perspektiven

Referent: Prof. Dr.-Ing. H.-J. Wagner
Ruhr-Universität Bochum

Veranstalt.: Bochumer BV

Ort: Gastronomie im Stadtpark
Klinikstr. 41-45

siehe Einladung. Als Anmeldung gilt die Einzahlung des Kostenbeitrages

**Mittwoch
10.12.03** **11.) Exkursion
Ziel wird noch bekannt
gegeben**

Leitung: Prof. Dr. Vong Tuo Do

Veranstalt.: AK Energietechnik

Anmeld.: erforderlich, Dipl.-Ing. Schneider
Tel.: 0234/32-10459, Di. + Do.

**Dienstag
16.12.03
15.00 Uhr** **12.) Poesie & Technik
Punsch & Stollen
eine vorweihnachtliche
Kulturbetrachtung**

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, DASA

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

**Dienstag
16.12.03
10.00 Uhr** **13.) AK Treffen
Frauen im Ingenieurberuf**

Ort: Kino & Cafe Bahnhof Bochum-
Langendreer, Wallbaumweg 108

Anmeld.: Ahlers.Schock@t-online.de

**Mittwoch
17.12.03
15.00 Uhr** **14.) VDI-Kolloquium
Energietechnik
Auswirkungen des CO₂-
Emissionshandels auf die
Wirtschaft**

Referent: Dr.-Ing. Andreas Willeke
E.ON Energie München

Veranstalt.: VDI, Inst. f. Energietechnik, RUB

Ort: Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150, R. IB 4/155

Info: Dr. W. Volgmann
Tel.: 0234/3226381



Bochumer Bezirksverein

DER VORSITZENDE

VDI • Bochumer Bezirksverein • Der Vorsitzende
Prof. Dr.-Ing. Holger Klages

Tel.: 0234/9719494
Fax: 0234/9719496

An die
Mitglieder
des VDI Bochumer Bezirksverein

Bochum, den 7. August 2003

Einladung zur Herbstversammlung

**am Freitag, den 28.11.2003, 18.30 Uhr
Bochum, Gastronomie im Stadtpark, Klinikstraße 41-45**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Namen des Bochumer Bezirksvereins lade ich Sie herzlich zu unserer Herbstversammlung mit anschließendem Gänseessen ein. Als Mitglied können Sie mit einer Begleitperson an der Veranstaltung teilnehmen. Es wäre schön, wenn Sie von dieser Möglichkeit Gebrauch machen würden.

Programm:

1. Begrüßung
2. Mitteilungen über die nächsten VDI-Veranstaltungen
3. Ehrung der Jubilare
4. Vortrag: Windenergie- Analysen und Perspektiven
Referent: Prof. Dr.-Ing. H.-J. Wagner, Ruhr-Universität Bochum
5. Gänseessen

Kostenanteil:

Mitglied und 1 Begleitperson	15,- Euro /Person
Stud. Mitglied und 1 Begleitperson	8,- Euro /Person
Gäste	20,- Euro/Person
Jubilare und 1 Begleitperson	frei

(Die Jubilare erhalten eine gesonderte Einladung.)

Anmeldung: Die Einzahlung des Kostenanteils (Stichwort: „Herbstversammlung“) auf das VDI-Konto 16 804-462 bei der Postbank Dortmund, BLZ 440 100 46, gilt als Anmeldung.

Anmeldefrist: 22.11.2003

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Holger Klages

VDI Geschäftsstelle Bochumer BV

Technologiezentrum an der RUB (CHIP), Universitätsstr. 142, 44799 Bochum

Fax: 0234 – 971 – 9496

Anmeldung:

Veranstaltung: Nr.:
Titel:

Veranstaltung: Nr.:
Titel:

Name / Vorname:

Anzahl d. Teilnehmer:

Straße / PLZ Ort:

Ort / Datum:

Unterschrift:

Wir bitten Sie, sich mit Rücksicht auf die Veranstalter anzumelden.

Termine des Emscher-Lippe BV

Geschäftsstelle: Dipl.-Ing. E. Trost
Tel. 02302/925-473
Fax. 02302/925-265
e-mail: edgar.trost@degussa.com

Vorsitzender: Dipl.-Ing. J. Kaulitz

AK Bautechnik

Dipl.-Ing. F.-A. Monstadt, Tel.: 02365/49-4649

AK Kunststofftechnik

Prof. Dr. K.-U. Koch, Tel.: 02361/915-456
e-mail: klaus-uwe.koch@fh-ge.de

AK Fördertechnik, Materialfluss und Logistik

Prof. Dr.-Ing. D. Reisch, Tel.: 02361/915-401
e-mail: reisch@fh-ge.de

AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

Dipl.-Ing. Hans Ellekotten
Tel.: 02041/5 32 22 o. 0209/165-2396
e-mail: ellekotten@t-online.de

AK Umwelt- und Energietechnik

Dr.-Ing. H.-F. Hinrichs, Tel.: 0208/8 57 66 27

AK Verfahrenstechnik

Dipl.-Ing. U. Müller, 02365/49-5332

Ingenieurkreis Borken/Bocholt

Prof. Dr.-Ing. M. Lübbert, 02871/2155-932
e-mail: luebbert@bocholt.fh-ge.de

Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck

Dipl.-Ing. Fritz Hepke, 02045/409109

Ingenieurkreis Gelsenkirchen

Dipl.-Ing. M. Ruß, 0209/819519

Stammtisch Recklinghausen/Marl

Dipl.-Ing. H. Seidler, 02361/44973

AK 38±5

Dipl.-Ing. (FH) Th. Berndt
Tel./Fax: 0209/396326
e-mail: th.berndt@freenet.de
Aktuelle Informationen zu Veranstaltungen im Arbeitskreis 38±5 finden Sie unter:
<http://www.people.freenet.de/ThBerndt/>

AK Technik-Ergonomie

Godehard Poetter, IHK-Sachverständiger,
Tel. 02361/9887-0, Fax : 02361/9887-10
e-mail: vdi@poetter-expert.de

AK Studenten und Jungingenieure

Anna Katharina Scharbach
Tel. 0209/120 9-726, Fax 0209/1209-637
aks@akscharbach.de, www.akscharbach.de

Samstag 11.10.03
Seminar
Mitarbeitergespräch
09.00 bis 17.00 Uhr

Referent: Thorsten Augusti

Ort: voraussichtlich Marl

Gebühr: 30,- Euro für VDI-Mitglieder
40,- Euro für Nichtmitglieder

Inf. u. Anm.: Thorsten Berndt
Tel. + Fax: 0209/396326
th.berndt@freenet.de

Inhalt:

Mitarbeitergespräche werden in vielen Firmen gerne als Instrument zur Förderung und Förderung von Mitarbeitern eingesetzt. Ein Mitarbeitergespräch erfordert immer eine gute Vorbereitung beider Gesprächsteilnehmer. Um die Chancen, die ein Mitarbeitergespräch bietet, besser nutzen zu können, wird dieses Seminar angeboten.

1. Einführung und Organisation
 - Inhalte des Mitarbeitergesprächs einheitlich festlegen
 - Vorbereitungsblatt für Mitarbeiter
 - Leitfaden für den Vorgesetzten
 - Betriebsrat beteiligen
 - Schulung der Führungskräfte
 - Der Nutzen des Mitarbeitergesprächs für das Unternehmen, für den Mitarbeiter, für die Organisation
 - Unternehmenskultur
 - Verantwortlichkeiten festlegen
 2. Grundlagen
 - wer, wie oft, wozu, was ist zu beachten
 - Kommunikationstechniken
 - Gesprächsführung
 - Feedback-Regeln
 - Führen mit Zielen
 3. Vorbereitung
 - Vorgesetzter
 - Kriterienkatalog
 - Mitarbeiter
 - Vereinbarung des Termins
 4. Gesprächsstruktur / Ablauf
 - Warm-up-Phase
 - Ziele vergangener Gespräche
 - Stärken- und Schwächen Analyse
 - Zusammenarbeit Mitarbeiter / Vorgesetzter
 - Eignungsschwerpunkte
 - Leistungsrückmeldung
 - Potenzialanalyse
 - Entwicklungsmöglichkeiten
 - Erkennen von Wünschen und Zielen des Mitarbeiters
 - Zukunft
 - Protokoll
- Praktische Übungen
Unterschied Mitarbeitergespräch vs. Leistungsbeurteilung

Dienstag 14.10.03
Ingenieurstammtisch
19.30 Uhr

Veranst.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck

Ort: Gaststätte Milke
Lindhorststr. 213 in Bottrop

Dienstag 14.10.03
Führung
10.00 Uhr
Die neue Feuer- und Rettungswache und zentrale Leitstelle in Recklinghausen

Veranstalt.: Stammtisch Recklinghausen

Treffpunkt: Neue Feuerwache Dordrecht Recklinghausen

Inf. u. Anm.: beim Obmann, max. 15 Personen
Anschließend Möglichkeit zum gemeinsamen Mittagessen

Dienstag 28.10.03
Vortrag
17.30 Uhr
Wirtschaftlichkeit in der täglichen Praxis der digitalen Planung TGA

Referent: Dipl.-Ing. Georg Hewelt
Planal GmbH St. Augustin

Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Ort: Innovationszentrum
Wiesenbusch Gladbeck
Am Wiesenbusch 2, Gladbeck

Mittwoch November
Exkursion
14.00 Uhr
Siemens Bahnversuchszentrum

Ort: Mönchengladbach

Start: Recklinghausen

Veranstalter: AK FML

Kosten: 10,- Euro

Anmeldung: Erforderlich bei Prof. Dr. Reisch
Fax: 02361/915-570

Die Besichtigung des Siemens Bahnversuchszentrums für Lokomotiven und Waggonen des Personennah- und Fernverkehrs wird mit einem Reisebus, Start in Recklinghausen, durchgeführt. Der genaue Termin und Ablauf werden den angemeldeten Teilnehmern per Fax umgehend mitgeteilt.

Termine des Emscher-Lippe BV

Samstag 08.11.03
Seminar
Arbeitsrecht
09.00 bis 17.00 Uhr
Führungsverantwortung - und nun? Was ist zu beachten, wenn man Führungsverantwortung übernimmt?

Referent: Uwe Klima

Ort: voraussichtlich Marl

Gebühr: 30,- Euro für VDI-Mitglieder
 40,- Euro für Nichtmitglieder

Inf. u. Anm.: Thorsten Berndt
 Tel. + Fax: 0209/396326
 th.berndt@freenet.de

Inhalt:

Dieses Seminar soll alle Fragen rund um das Thema Führungsverantwortung beantworten:

rechtliche Konsequenzen aus Führungsverantwortung (personell / fachlich): Rechte, Pflichten, fallen?! Rechtsfolgen

- Abmahnungen
- Kündigungen
- Arbeitszeugnis
- Arbeitszeitgesetz

Dienstag 18.11.03
Ingenieurstammtisch
19.30 Uhr

Veranst.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck

Ort: Gaststätte Milke
 Lindhorststr. 213 in Bottrop

Dienstag 18.11.03
Stammtisch
12.00 Uhr

Veranstalt.: Stammtisch Recklinghausen/Marl

Ort: Cafe Albers, Markt 3
 Recklinghausen

Donnerst. 20.11.03
Vortrag
Sick-Building-Syndrom
14.00 Uhr

Referent.: Dr. Kleine, Hauptverband der Berufsgenossenschaften

Veranst.: Ingenieurkreis Bottrop/Gladbeck
 Gemeinschaftsveranstaltung mit dem VDRI, VDSI, VDGAB

Ort: Robert-Bosch-Berufskolleg,
 Duisburg, Walther-Rathenau-Str.
 August-Thyssen-Str.

Freitag 28.11.03
Techniktour
Vom schwarzen Riesen zum Hightech-Giganten
13.00 Uhr

Treffpunkt: Besucherzentrum ThyssenKrupp
 Stahl AG, Kaiser Wilhelm Str.100,
 Duisburg-Schwelgern

Veranstalt.: AK Techn. Gebäudeausrüstung

Anmeld.: bis zum 24.10.03 beim Obmann
 erforderlich.

Wir besichtigen den Hochofen der ThyssenKrupp
 Stahl AG in Duisburg-Schwelgern. Die Besichtigung dauert ca.3 Stunden.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, daher ist eine verbindliche Anmeldung erforderlich.

Dienstag 16.12.03
Weihnachts - Stammtisch
12.00 Uhr

Veranstalt.: Stammtisch Recklinghausen/Marl

Ort: Cafe Albers, Markt 3
 Recklinghausen

Freitag 19.12.03
Geselliger Jahresausklang
19.00 Uhr

Das Jahr 2003 ist nun im letzten Quartal. Dieses ist die Zeit, in der wir traditionell das Jahr zusammen mit unseren Partnern in fröhlicher Atmosphäre ausklingen lassen.

Ort: Restaurant in Gelsenkirchen-Buer

Kosten: Speisen und Getränke zahlt jeder selbst

Inf. u. Anm.: unbedingt erforderlich
 Thorsten Berndt
 Tel. + Fax: 0209/396326
 th.berndt@freenet.de

Termine des Lenne BV

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

Vorsitzender: Dipl.-Ing. Friedhelm Schlößer

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

Bezirksgruppe Lüdenscheld
 Dipl.-Ing. Joachim Hopstock
 Tel. 02351/980296, e-mail: info@hopstock.de

AK Bautechnik
 Prof. Dipl.-Ing. Peter Eiermann
 Tel./Fax: 02331/51756

AK Ingenieur-Treff
 Dipl.-Ing. W. Kruse, Tel. 02331/25633

Arbeitskreis Kunststofftechnik
 Prof. Dr.-Ing. P. Thienel
 Tel. 02371/566-166, Fax. 02371/954930

Arbeitskreis
Mess- und Automatisierungstechnik
 Prof. Dr.-Ing. F. Mehner, Tel.: 02371/566201
 e-mail: mehner@mfh-iserlohn.de

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

AK Technische Gebäudeausrüstung (TGA)
 Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Voigt
 Tel.: 06445/60412
 e-mail: matthias.voigt@buderus.de

AK Umwelttechnik
 Dr. rer. nat. I. Grund, Tel. : 02331/8005-311

AK Vertriebsingenieure
 Dipl.-Ing. C. Eeltink, Tel.: 02241/406889

Arbeitskreis Bautechnik

Donnerst. 09.10.03 18.00 Uhr **Lichtbilder Vortrag**
zum 40. Jahrestag der Berg-
sturzkatastrophe in der
Vaiontschlucht b. Longarone
im Piavetal – Provinz Belluno
am 9.10.1963

Referent: Prof. Dipl.-Ing Peter Eiermann

Ort: ARCADEON, Lennestr. 91, Hagen

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
 Der Bergsturz hinter der Vaiont-Talsperre war das größte Unglück in der Geschichte des Europas außerhalb eines Krieges. Es forderte binnen Minuten 2000 Menschenopfer. Der 1957 am Ende der Vaiontschlucht begonnene Bau des damals höchsten Staudammes der Welt mit doppeltem Bogen war nach seiner Fertigstellung im Jahre 1959 als doppelt gekrümmte Schalenkonstruktion eine Besonderheit unter den Stau-mauern der Welt. Siehe hierzu den Artikel-beitrag in diesem Heft.

Arbeitskreis Kunststofftechnik

Donnerst. 09.10.03 18.00 Uhr **Besichtigung**
Fa. Escha Bauelemente GmbH

Leiter: Dipl.-Ing. Dietrich Turck

Ort: Elberfelder Str. 32, Halver

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
 Begrüßung der Gäste, Firmenpräsentation und Produktvorstellung, Besichtigung der Produk-tion.

Donnerst. 13.11.03 18.00 Uhr **Vortrag**
Folienhinterspritzen heute
und in der Zukunft -
Kompetenzbausteine und
Anwendungen

Referent: Dipl.-Ing Winfried Kohl
 Bayer Polymers, Leverkusen
 R. Z 116, Senatssaal

Ort: Fachhochschule Südwestfalen
 Frauenstuhlweg 31, Iserlohn

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
 Hinterspritztechnologie mit vorverformten Fo-lien/ ausgewählte Kompetenzbausteine der Pro-

zesskette / Voraussetzungen, Randbedingun-gen für den erfolgreichen Einsatz / Beispiele aus der Praxis / zukünftige Anwendungen

Donnerst. 11.12.03 18.00 Uhr **Der Vortrag des**
AK Kunststofftechnik im
Dezember entfällt !

Bezirksgruppe Iserlohn

Dienstag 14.10.03 15.30 Uhr **Vortrag und Besichtigung**
Firma KPO Schrauben und
Normteile GmbH – Logistik/
Lager/Versand

Ort: Industriegebiet Sümmern-
 Rombrock, Köbbingser Mühle 10
 Iserlohn

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Arbeitskreis Vertriebsingenieure

Dienstag 07.10.03 19.00 Uhr **Vortrag**
E-Procurement

Referenten: Dipl.-Wirtsch.-Ing. M. Voigt
 Beschaffungsmarketing
 Dipl.-Ing. Jens Bischof
 Beschaffung von Investitionen
 und Dienstleistungen
 Buderus Heiztechnik GmbH
 Wetzlar

Ort: ARCADEON, Lennestr. 91
 Hagen

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
 Auch wenn in letzter Zeit das Thema Internet einigen konjunkturellen Schwankungen unterworfen war, meinen wir doch, dass internet-basierende Arbeitsinstrumente aus dem Alltag des Beschaffers nicht mehr weg zu denken sind. Allerdings erfolgt der Einsatz weniger eupho-risch und mehr nutzenorientiert. Vor diesem Hintergrund möchten die Referenten einen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten der Nutzung von Neuen Medien beim Beschaf-fungsprozess geben. Dazu gehören Themen wie elektronische Bestellkataloge, Marktplätze oder der elektronische Belegfluss. In diesem Vortrag werden Informationen zu Erfahrungen, Beweg-gründen und Entscheidungen aus dem Hause Buderus zu allen Themen des E-Procurements geben."

Termine des Lenne BV

Dienstag
04.11.03 **Vortrag**
19.00 bis **Welchen Anforderungen**
21.00 Uhr **müssen sich die Mitarbeiter**
in Zukunft stellen ?

Referentin: Dr. Nicole Jeannine Lehmann
 MitMensch! Inhaberin und
 Teamcheftrainerin, Paderborn

Ort: ARCADEON, Lennestr. 91
 Hagen

Anmeld.: VDI-Geschäftsstelle

Inhalt:
 Mit welchen Anforderungen und Aufgaben werden Mitarbeiter, Führungskräfte und Unternehmen in Zukunft konfrontiert? Welche Qualifikations- und Persönlichkeitsprofile seitens der Mitarbeiter werden künftig zur Verfügung stehen? Welche Fähigkeiten und Qualifikationen sind zwingend notwendig, um die Herausforderungen der nächsten Jahre sicher und erfolgreich zu meistern? Beantwortungsversuche dieser und ähnlicher Fragen verweisen immer wieder auf Themen wie Kommunikation, Interaktion, Ursache-Wirkung-Denken, Umgang mit Veränderungen und weitere Indikatoren für zukunfts-kompetente Mitarbeiter bzw. Unternehmen. Ausgehend von einer kurzen Beleuchtung der aktuellen Situation in Unternehmen werden unterschiedliche Methoden und konkrete Maßnahmen beleuchtet, um plausible Antworten auf die vorgegangenen Fragen zu finden. Außerdem wird exemplarisch für die verschiedenen Werkzeuge und Hilfsmittel im Bereich der Potenzialanalyse das H.D.I. Instrument vorgestellt, das individuelle Denk- und Verhaltensstile ermittelt und transparent macht.

Dienstag
02.12.03 **Bedingt durch die**
19.00 Uhr **Weihnachtszeit fallen die**
Vorträge im Dezember 2003
und Januar 2004 aus !

Terminübersicht:

07.10.03	Vortrag E-Procurement
09.10.03	Besichtigung Fa Escha Bauelemente GmbH
09.10.03	Lichtbildervortrag Bergsturzkatastrophe in der Vaiontschlucht
14.10.03	Vortrag und Besichtigung Firma KPO Schrauben und Normteile GmbH
04.11.03	Vortrag Welchen Anforderungen müssen sich die Mitarbeiter in Zukunft stellen ?
13.11.03	Vortrag Folienhinterspritzen heute und in der Zukunft - Kompetenzbausteine und Anwendungen

Termine des Münsterländer BV

Geschäftsstelle:

Mendelstr. 11, 48149 Münster

Tel. 0251/980-1209

Fax. 0251/980-1210

e-mail: vdi@vdi-muenster.de

Geschäftszeiten: montags: 17 - 19 Uhr

Vorsitzender: Dr.-Ing. L. Jandel

AK Bautechnik

Dipl.-Ing. Alexander Schroer, 0179/1 16 08 17

email: alex.schroer@genion.de

AK Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Th. Belting, 02551/962-282

e-mail: belting@fh-muenster.de

AK Entwicklung und Konstruktion

N.N.

AK Hochschulgruppe

Dipl.-Ing. H.-J. Bargel, 02551/962-270

email: hjbargel@fh-muenster.de

AK Kunststofftechnik

Dipl.-Chem. W. P. Lauhus, 0251/7603-233

email: werner_lauhus@day-intl.com

AK Studenten/Jungingenieure

Dipl.-Ing. Lars Eversmann

e-mail: LEV@ib-eversmann.de

AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

Dipl.-Ing. P. Möllers, 0251/7 64 00-0

AK Medizintechnik

Prof. Uvo Hölscher, 0251/83-62483

Fax.: 0251/83-62713

e-mail: uvo.hoelscher@fh-muenster.de

AK Qualitätssicherung

Dipl.-Ing. R.-A. Meisner, 02597/96766

email: ingenieurbuero@meisner.de

AK Senioren

Dipl.-Ing. Claus Münster, 0251/77 85 04

AK Textiltechnik

N.N.

AK Umwelttechnik

N.N.

Beruf und Gesellschaft

Dipl.-Ing. R.-A. Meisner, 02597/96766

email: ingenieurbuero@meisner.de

Bezirksgruppe Beckum

Dipl.-Ing. W. Hempelmann, 02523 / 940093

Fax: 02523 / 940047, e-mail: bg.beckum@vdi-

muenster.de, www.vdi-beckum.de.vu.

Dipl.-Ing. B. Stuchtey, 02521/4926

Bezirksgruppe Rheine

Dipl.-Ing. Hans. H. Schuldt, Tel.: 05971/81644

e-mail: hh_schuldt@hotmail.com

Dienstag
07.10.03
13.00 Uhr
Betriebsbesichtigung
Firma Miele
mit Küchen-Vorführung

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Oelde-Lette

Inf.: www.vdi-beckum.de.vu

Anm.: erforderl. bis 29.09.03, AK-Leiter

Montag
13.10.03
18.00 Uhr
Arbeitskreisleiter-Sitzung

Veranst.: VDI

Ort: VDI Geschäftsstelle

Freitag
24.10.03
ganztägig
Besichtigung
Schule der Heeresflieger
Hubschraubermuseum

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Anreise: Gemeinsame Bahnfahrt, individuelle Anreise möglich.

Anm/Info: Beim Obmann bis 10.10.03

Die Heeresflieger nehmen gerade das modernste Ausbildungszentrum für Hubschrauberführer in Betrieb.

Donnerst.
30.10.03
15.30 Uhr
Gesprächskreistreffen

Veranst.: AK Senioren

Ort: Restaurant Mövenpick, Kardinal-von-Galen-Ring 65, Münster

Samstag
01.11.03
07.30 Uhr
Exkursion
Nordland Papier GmbH, Dörpen

Veranst.: Münsterländer BV

Treffpunkt: Technologiehof, Mendelstr. 11 Münster

Anm.: VDI Geschäftsstelle

Dienstag
04.11.03
19.00 Uhr
VDI-Treff

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Braugasthof „Stiefel-Jürgens“ Beckum, Hühlstr. 6

Freitag
07.11.03
20.00 Uhr
Stammtisch
Musterbildung -Entlastung des
menschlichen Gehirns??

Ref.: Prof Dr.-Ing. Joseph Schlattmann

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine, Osnabrücker Str. 273

Montag
17.11.03
14.00 Uhr
Betriebsbesichtigung
Oase Pumpen

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Treffpunkt: Werkstor, Riesenbeck-Birgde Tecklenburger Straße 161

Anm.: Bis 07.11.2003 beim Obmann

Donnerst.
27.11.03
15.30 Uhr
Jahresabschluss
mit Damen

Veranst.: AK Senioren

Ort: Landhaus Eggert, MS-Dorbaum

Freitag
05.12.03
20:00 Uhr
Stammtisch
20 Jahre Sicherheit in der
Dampfkesseltechnik

Ref.: Dr.-Ing. Johannes Wiedemeier

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Ort: Hotel Hansa-Hof, Rheine, Osnabrücker Str. 273

Dienstag
09.12.03
19.00 Uhr
Nikolausknobeln

Veranst.: Bezirksgruppe Beckum

Ort: Braugasthof „Stiefel-Jürgens“, Beckum, Hühlstr. 6

Freitag
12.12.03
19.00 Uhr
Jahresausklang

Ort: Mühlenhof-Freilichtmuseum, MS

Anm.: VDI Geschäftsstelle

Samstag
31.01.04
15.30 Uhr
Traditionelles Buchweizen-
pfnankuchenessen

Veranst.: Bezirksgruppe Rheine

Frühjahr 04 **Besichtigung und Konzert**
Konzerthaus Dortmund
s. Seite 12

Termine des Westfälischen BV

Geschäftsstelle:

Sonnenstr. 96/98, 44139 Dortmund
Fachhochschule Dortmund
Tel.: 0231/128406, Fax: 0231/1386711
e-mail: bv-westfalen@vdi.de

1. Vorsitzender

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Keuntje
Tel. 02 31/61 35 82 p
Tel. 0231/6071314 d, Fax: 0231/6071315

2. Vorsitzender

Dr.-Ing. Heiko Tschich
Tel. 0231/1862124, Fax 0231/1862706

Schatzmeister

Dipl.-Ing. Klaus Nebelsiek, 0231/9112205 d

Schriftführer

N.N.

AK Bautechnik

Prof. Dr.-Ing. A. Ötes
0231/755 2077 d, Fax: 0231/755 3420

AK Besichtigungen und Exkursionen

Dr.-Ing. habil. H. Lorenz, 0231 / 755-2069

AK Konstruktion und Entwicklung (AKE)

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Stolp
Lange Reihe 144, 59071 Hamm

AK Materialfluß und Fördertechnik (MF)

Dr.-Ing. Dirk Jodin, 0231/9 74 33 44

AK Roboter u. Automatisierungstechnik

N.N.

AK Technikgeschichte (TG)

Dr. Dr. Hartmut Herbst, 0231/ 907-16 49
Prof. Dipl.-Ing. O. Rohde, 0231/ 46 44 01

AK Techn. Gebäudeausrüstung (TGA)

1. Vorsitzender

AK Studenten u. Jungingenieure (suj)

Sebastian Neuhaus (FH), 02 31/1 29 74 00
e-mail: Neuhaus.Sebastian@vdi.de
Dipl.-Log. (MSIE) USA O. Grimm, 0231/ 755-5768, e-mail: oliver.grimm@uni-dortmund.de

AK Umwelttechnik (UT)

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

AK Senioren

Dipl.-Ing. Walter Schnittger, 0231/ 461715

Studienreisen

Dipl.-Ing. Wolfram Risse, 0234 / 28 80 35

Bezirksgruppe Hamm

Dipl.-Ing. Manfred Scheffler, 0203 / 52-28337

Vertrauensmann Ingenieur-Beihilfe

Dr.-Ing. Jürgen-P. Voigt, 0231/735771

Montag
29.09.03
18.00 Uhr

Vortrag/
Sonderveranstaltung über
betriebliche Altersver-
sorgung

Referent: Detlef Pelzer
Gerling Konzern, Dortmund

Veranst.: VDI

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Montag
06.10.03
18.00 Uhr

Vortrag
Kontrollierte Wohnungs-
lüftung

Referent: Dipl.-Ing. Hans Berhorst
Geschäftsführer Smeets Luftbe-
handlungssysteme, Dortmund

Veranst.: VDI TGA

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Dienstag
14.10.03
13.30 Uhr

Besichtigung
Gebr. EICKHOFF GmbH & Co.
KG Maschinen-Fabrik und
Eisengiesserei

Veranst.: AK Besichtigungen und
Exkursionen

Treffpunkt: Bochum, Hunscheidstr. 176

Anmeld.: erforderlich beim AK-Leiter
Selbstfahrer-Fahrgemeinschaften

Dienstag
14.10.03
19.30 Uhr

Ingenieur-Stammtisch

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Hotel/Restaurant Breuer
Ostenallee 95, Hamm

Mittwoch
15.10.03
18.00 Uhr

Informationsveranstaltung
für Dortmunder Schulen zu
Ingenieurwissenschaftlichen
Studiengängen

Referenten: Prof. Franz-Peter Schmickler
FH Münster
Dipl.-Ing. P. Keuntje, 1. Vorsitzen-
der VDI WFN

Veranst.: VDI WFN/AK TGA

Ort: Reinoldinum Dortmund

Montag
20.10.03
18.00 Uhr

Vortrag
Vorführung und sicherheits-
technische Hinweise:
IBM-Laser-Großdrucker
Dampf-Radios
S/W Fernsehgeräte

Referent: Restaurator Heribert Jung

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Dienstag
21.10.03
18.00 Uhr

Senioren-Stammtisch

Veranst.: AK Senioren

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Montag
03.11.03
18.00 Uhr

Vortrag
Dämmarbeiten in der
Technischen Gebäudeaus-
rüstung

Referent: Thomas Konietzky
Deutsche Rockwool, Gladbeck

Veranst.: VDI TGA

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Dienstag
11.11.03
19.30 Uhr

Ingenieur-Stammtisch

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Hotel/Restaurant Breuer
Ostenallee 95, Hamm

Mittwoch
12.11.03
16.00 Uhr

Besichtigung
BEHR-HELLA Thermo-Control
Kfz-Zubehör, Lippstadt

Veranst.: AK Besichtigungen und
Exkursionen

Treffpunkt: 15.00 Uhr, Scandic-Crown-
Parkplatz, Busfahrt

Anmeld.: erforderlich beim AK-Leiter

Kosten: 15,00/10,00/5,00 Euro
studentische VDI-Mitglieder:
kostenfrei

Termine des Westfälischen BV

Freitag
14.11.03
15.00 Uhr

Vortrag
Der Architekt der Renaissance
Gottfried Semper zum 200.
Geburtstag
im Rahmen des VDI-Obleute-
treffens Technikgeschichte

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, DASA

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Dienstag
18.11.03
18.00 Uhr

Senioren-Stammtisch

Veranst.: AK Senioren

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Donnerst.
20.11.03
17.00 Uhr

VDI Förderpreisverleihung
für Studierende der
Dortmunder Hochschulen

Veranst.: VDI

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Dienstag
09.12.03
19.30 Uhr

Ingenieur-Stammtisch

Veranst.: Bezirksgruppe Hamm

Ort: Hotel/Restaurant Breuer
Ostenallee 95, Hamm

Donnerst.
11.12.03

Sonderveranstaltung
Abend mit Damen

Veranst.: VDI TGA

Info: bei Herrn Keuntje

Dienstag
16.12.03
16.00 Uhr

Senioren-Stammtisch

Veranst.: AK Senioren

Ort: Hotel Drees, Hohe Straße 107
Dortmund

Dienstag
16.12.03
15.00 Uhr

Poesie & Technik
Punsch & Stollen
eine vorweihnachtliche
Kulturbetrachtung

Referent: Dr. Dr. Hartmut Herbst, DASA

Veranst.: AK Technikgeschichte

Ort: Dortmund-Dorstfeld, DASA
Friedrich-Henkel-Weg

Die Hochschulgruppe/Uni-Dortmund hat
keine regelmäßigen Termine.
Besondere Veranstaltungen werden im Internet
angekündigt unter: www.vdi.de

Vorschau:

Freitag
16.01.04

Jahresmitglieder-
versammlung TGA

Veranstalt.: AK TGA

Der Westfälische Bezirksverein gratuliert zum „runden“ Geburtstag

► 85 Jahre

10. Oktober Dipl.-Ing. H. E. Steinke
Hamm

► 75 Jahre

9. Oktober Dipl.-Ing. Heinz Theo Wessel
Dortmund

► 70 Jahre

27. Oktober Ing. Diedrich Wilhelm Gromme
Bremen
1. November Prof. Manfred Fischer
Stuttgart

► 65 Jahre

8. November Ing. Herbert Reinold, Hamm
27. November Dr.-Ing. Otto E. Krause
Dortmund

► 60 Jahre

19. Oktober Dr.-Ing. Bernt Langeneke
Dortmund
20. November Ing. Bernd Baginski
Dortmund
23. November Dipl.-Ing. Walter Siepe
Dortmund
2. Dezember Dipl.-Ing. Heinz Goerke, Ahlen

BV forum

Emscher-Lippe Bezirksverein Exkursion zum Windpark Eifel

Der Ingenieurkreis Bottrop-Gladbeck und der Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung unternahmen im April eine Exkursion zum Windpark Eifel in Schleiden. Die Fahrt begann um 8 Uhr vom Forsthaus Specht in Bottrop mit einem Reisebus, der uns bei sonnigem warmem Wetter in zwei Stunden zu unserem Ziel in Schleiden brachte. Auf einem Hügel erreichten wir die drei Windräder. In der Ferne konnte man bereits den nächsten Windpark mit 17 Windrädern sehen. Herr Dipl.-Ing. Arbach von der Stadt Schleiden, selbst Mitglied in der Interessengemeinschaft Windpark Eifel, hielt einen interessanten Vortrag zur Geschichte der drei Windräder. Eine lebhaft entwickelte sich über die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Den Teilnehmern wurde die Gelegenheit geboten, in das Innere des Schafes einzusteigen und sich von der Größe dieser Windräder zu überzeugen. Es ist schon beeindruckend, unter einem solchen Windrad zu stehen.

Nach zwei Stunden intensiver Information führte uns der Bus nach Schleiden zum Mittagessen. Anschließend ging es zum wunderschönen Städtchen Monschau. Die interessante Stadtführung durch einen kundigen Führer brachte uns auch



Mitglieder des Emscher-Lippe BV informierten sich über das Thema Windenergie

Bild: Dipl.-Ing. H. Ellekotten

die Information, dass Monschau bis zur Kaiserzeit einen französischen Namen trug (Monjoie = Meine Freude). Hier sind die Senfmühle mit vielen Senfspezialitäten, die sich z. B. auch in Brotsorten finden, zu erwähnen, eine Konditorei mit handgefertigten Pralinspezialitäten und der ganzjährig geöffnete Weihnachtsmarkt.

Wir traten die Rückreise gefüllt mit technischen und kulturellen Informationen an und erreichten unseren Ausgangspunkt um 19.00 h. (EL/ Dipl.-Ing. F. Hepke)

Bochumer Bezirksverein

Innovationen für miniaturisierte Operationen

Um Kranke humaner und effizienter zu behandeln, möchte Prof. Dr. med. Dietrich Grönemeyer die hohen Mauern zwischen Medizin und Technik einreißen. Wenn er von den technischen Möglichkeiten spricht, gerät Prof. Grönemeyer ins Schwärmen. Die Ideen sprudeln nur so aus ihm heraus.

Um diese zu verwirklichen, möchte er die Ingenieure ins Boot holen. „Es ist wünschenswert, die Medizintechnik zum besseren Austausch in die Medizinausbildung zu integrieren“, bilanzierte er in seinem Vortrag Anfang Juni beim BV Bochum. Grönemeyers Wunschliste an die Ingenieure ist lang, besonders wenn es darum geht, seine Werkzeuge weiter zu miniaturisieren. Nicht, um in menschlichen Zellen, sondern um gezielt in Gefäßen zu operieren, bedürfte es der Mikrotherapie. Diese Methode zum perkutanen Einbringen von lokal wirksamen Medikamenten, Mikroprothesen oder -instrumenten für Mikrooperationen unter computer- oder kernspintomographischer Steuerung ist ein Teil der Nanotechnologie. Bildgebende Verfahren wie die Computertomographie oder Kernspintomographie stehen im Mittelpunkt heutiger Operationen. Jedoch hinkt die Entwicklung geeigneter und kleinerer Instrumente weit hinterher.

Zum F&E-Potenzial hat Grönemeyer präzise Vorstellungen: „Uns fehlen Instrumente, um kernspintauglich zu operieren“, stellt er fest. Die derzeit erhältlichen Instrumente verursachten Bildstreu-

ungen, da sie aus ferromagnetischem Material gefertigt sind. Mit der geeigneten Technik hält er es sogar für möglich, „um die Ecke herum zu operieren oder Prothesen einzubringen“. Besondere Hoffnungen setzt er auf multifunktionale Geräte. Warum sollen Zange oder Bohrer, wenn sie einmal vor Ort sind, nicht auch Strom leiten können, um mit Hitze ein Gefäß zu veröden oder einem Tumor zu Leibe zu rücken? Ein Schlauch zum Absaugen könnte, zur Schlinge gedreht, als Trennwerkzeug funktionieren. Auch ein Laser kann mehrere Probleme lösen. Die Laseranalytik helfe, Aussagen darüber zu machen, ob ein Tumor gut- oder bösartig sei, erklärt Grönemeyer. In den vielen Beispielen, die folgen, ist immer der Mensch im Blickpunkt unter der Devise: so winzig und so wenig wie eben möglich in den Körper eindringen. Es sei auch hilfreich, die Position des eingeführten Instruments genau verfolgen zu können: „Zum Teil liegen wir direkt an Gefäß, Nerv oder Lunge. Ein kleiner Schritt weiter ist Gefahr! Wir wissen nicht, wo die Nervenbahnen liegen, daher sollten intelligente Instrumente wie ein Mensch ‚Au‘ schreien können, nur viel eher“, fordert der Arzt im Namen der Humanität.

Manchmal sind es nur Kleinigkeiten, die im Rahmen der großen Technik untergehen. Da sind Schläuche, die überall herumhängen und -liegen, aber weg rutschen, wenn der Operateur sie braucht. Glasfasern lassen sich nur schwierig kopeln. Und überhaupt – wie weit ist es denn bis

Emscher-Lippe Bezirksverein RERO-Cup 2003 Schüler bauen einen Roboter

Wie schon im Jahr 2002 fand auch in diesem Jahr vom 2. bis 7. Juli der Recklinghäuser Roboterwettbewerb statt. In der Hochschule in Recklinghausen trafen sich vier Schülerteams, nämlich das Berufskolleg Kemnastraße Recklinghausen, die Willy-Brand-Gesamtschule aus Castrop-Rauxel, das Recklinghäuser Hittorf Gymnasium und als „Neuling“ das Städtische Gymnasium Herten.

Aufgabe der 16 Jugendlichen aus den Klassen 10 bis 12 war es, aus Legosteinen und weiteren Technik-Modulen je Gruppe einen Roboter zu bauen, zu programmieren und abschließend in den Wettkampf gegen die Konstruktionen der anderen Gruppen zu schicken. Hierzu gab es eine Zeitvorgabe von 48 Stunden für die Bauphase. Der Wettkampf wurde dann am Freitag, den 4. Juli, unter Anwesenheit von vielen interessierten Schülern, Studenten, Eltern, Lehrern und Professoren durchgeführt. Leider konnte keiner der Roboter die gestellte Aufgabe ausführen. Der Spannung tat dieser Umstand aber keinen Abbruch.

Die Verpflegung während der drei Wettbewerbstage und die als Gewinne ausgeschriebenen Geldpreise sponserte der VDI.

Sicher ist, die Veranstaltung war wieder ein voller Erfolg – vielleicht so nachhaltig, dass der/die eine oder andere Teilnehmer(in) oder Zuschauer(in) sich zu einer technischen Berufsausbildung entschließen wird. (mh)

zum wunden Punkt, wie kann er die Stelle auf einer Laserfaser markieren?

Robotern will Prof. Grönemeyer Eingriffe ins Leben indes nicht überlassen: „Ohne den Operateur geht es nicht, aber die richtige Steuerungstechnik kann die Hand des Operators unterstützen und führen“, regt er an und erinnert an computergestützte Steuerung sowie an Navigationstechniken.

Heftig reagiert Prof. Grönemeyer auf gesundheitspolitische Negativdiskussionen und wettet: „Die Kostenexplosion ist eine Zeitungsente“. Die Kosten seien seit zwanzig Jahren nicht gestiegen, meint er und erinnert, dass Einsparungen daraus entstehen, dass die Arbeitsfähigkeit erhalten bleibe und dass operative Eingriffe zunehmend ambulant und berufsbegleitend erfolgten, statt die Kapazität der Krankenhausbetten zu strapazieren. Das Gesundheitswesen ist aus seiner Sicht ein wachsender Wirtschaftszweig. An uns läge es, neue Märkte damit zu erobern sowie Arbeitsplätze zu sichern und zu schaffen. An der einst in Deutschland entwickelten Endoskopie verdiene heute eine einzige japanische Firma, und 50 Prozent aller medizinischen Produkte in Europa lägen in amerikanischer Hand. Das sollte sich ändern! (BOC/ALK)

Bochumer Bezirksverein Kernenergie in Deutschland



Das Kernkraftwerk in Lingen

Foto: RWE Power Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH

zer. Die Inbetriebsetzung erfolgte 1968. Nach Schwierigkeiten mit diesem Überhitzer wurde das Kraftwerk 1977 außer Betrieb genommen.

– bei Siemens: Obrigheim, DWR, 357 MW. Seit der Inbetriebsetzung 1968 ist das Kraftwerk bis heute in Betrieb und soll nach der neuesten Konsensvereinbarung in 2 Jahren stillgelegt werden.

Der nächste Schritt zur kommerziellen Nutzung der Kernenergie war Mitte der 60er Jahre die Bestellung der Kernkraftwerke:

Würgassen, SWR, 670 MW, (AEG) – die Inbetriebsetzung erfolgte 1971, das Kraftwerk wurde nach diversen

Schwierigkeiten, zuletzt hätte der Reaktordruckbehälter erneuert werden müssen, 1994 abgeschaltet –

und Stade, DWR, 670 MW (Siemens) – die Inbetriebsetzung erfolgte 1972, das Kraftwerk ist bis heute in Betrieb und soll 2004 stillgelegt werden.

Ende der 60er Jahre wurden die Planungen für die 1200-1300 MW Kernkraftwerke aufgenommen. Während Großkomponenten wie Reaktordruckbehälter, Dampferzeuger u.ä. bei Unterlieferanten bestellt wurden, wurden die Turbosätze bei AEG und Siemens gefertigt. Bei beiden Firmen reichten aber die vorhandenen Fertigungsstätten in Berlin und Mülheim für Turbosätze dieser Größenordnung nicht aus. Obwohl man zu diesem Zeitpunkt noch von der Bestellung von mindestens einem Kernkraftwerk pro Jahr ausging, lohnten sich für beide Firmen nicht die damit verbundenen Investitionen. Dieses war einer der Hauptgründe, die am 01.04.69 zur Gründung der Kraftwerk Union (KWU) führten, an der AEG und Siemens zu je 50 Prozent beteiligt waren.

Die KWU baute in Mülheim das Werk Hafen und RWE erteilte den Auftrag für Biblis A mit einem DWR und einer Leistung von 1.200 MW. Die Inbetriebsetzung erfolgte 1974 und wurde in der Öffentlichkeit mit Stolz gefeiert, da Biblis A zu diesem Zeitpunkt das größte Kernkraftwerk der Welt war. In der Zeit von 1969 bis 1975 wurden 13 weitere Kernkraftwerke in der Leistungsgröße zwischen 800 – 1400 MW bei der KWU bestellt, davon 6 mit einem SWR und 7 mit einem DWR. Mittlerweile änderte sich aber die bis dahin überwiegend positive Einstellung der Bevölkerung und der Politik zur Kernenergie. Im Februar 1975 erfolgte die erste gewalttätige Besetzung einer Baustelle, und zwar bei dem geplanten Kernkraftwerk Wyhl am Kaiserstuhl. Die Proteste nahmen immer größere und gewaltmäßigere Formen an und eskalierten besonders in Brokdorf, Grohnde und dem Schnellen Brüter in Kalkar. Durch ausufernde Einsprüche und daraus resultierenden langwierigen Gerichtsverhandlungen kam es bei

allen Anlagen zu enormen Verzögerungen. Es wurden laufend technische Änderungen gefordert, die Dokumentation erweitert und der Prüfumfang vergrößert. Die atomrechtlichen Genehmigungsverfahren, einschließlich der Gutachter, wurden immer komplizierter und zeitaufwendiger, wie das Beispiel Gundremmingen B und C zeigt:

- Auftragsvergabe Ende 1974
- geplante Inbetriebnahme 1980
- Verzögerung des Baubeginns um 20 Monate
- neue geplante Inbetriebnahme 1982
- tatsächliche Inbetriebnahme März und November 1984

Dieses alles führte zum Schluss zu einer Verdreifachung des ursprünglichen Auftragswertes.

Zwischen 1976 und 1981 wurden keine weiteren Aufträge für Kernkraftwerke erteilt. Die letzter Inbetriebnahmen der bis 1975 erteilten Aufträge waren neben Gundremmingen Grohnde 1984, Philippsburg 2 1984 und Brokdorf 1986 (nach einer Bauzeit von ca. 12 Jahren). Um die Kostenexplosionen und enormen zeitlichen Verzögerungen zu reduzieren, wurde zwischen Betreibern und Hersteller KWU überlegt, mehrere Anlagen zeitgleich im sogenannten „Konvoi“ zu erstellen. Angestrebt wurde eine möglichst zeichnungsgleiche Ausführung und Vergabe der gleichen Komponenten an einen Hersteller. Da die einzelnen Bundesländer einschließlich der TÜV's für die Genehmigungsverfahren zuständig waren, wurde außerdem vereinbart, die Differenzen bei den Begutachtungskriterien zu beheben, die einzelnen Aufgaben, z. B. Genehmigung des Reaktordruckbehälters, aufzuteilen, so dass jeweils nur ein Genehmigungsverfahren erforderlich würde und die gegenseitige Anerkennung der Sachverständigengutachten. Dadurch erfolgte u. a. eine Reduzierung der Ingenieurstunden auf 2.500.000 pro Anlage. Geplant waren für den Konvoi zunächst die Anlagen Isar 2, Emsland, Neckarwestheim 2 und Biblis C.

Die Auftragserteilung für die 3 erstgenannten Anlagen erfolgte 1982. Die Leistung pro Block beträgt ca. 1.360 MW bei einem Nettowirkungsgrad von 33,5 %. Nach den Inbetriebnahmen der drei war der Bau von Kernkraftwerken in der BRD zunächst beendet.

Sonderfall Mülheim-Kärlich

Wurden alle bisher genannten Kernkraftwerke von der AEG, Siemens, bzw. von der KWU errichtet, so bestellte RWE im Januar 1973 bei BBC das 1.300 MW Kraftwerk Mülheim-Kärlich. Die Inbetriebsetzung erfolgte 1986 nach einer Bauzeit von 13 Jahren. Das Kraftwerk musste 1988 nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts wegen Verfahrensfehlern im Genehmigungsverfahren abgeschaltet werden. Es folgte ein end-

Am 30.4.2003 besichtigte der Seniorenkreis unter Leitung von Prof. Dr. Ernst Beier das Kernkraftwerk Emsland (KKE) in Lingen. Die Mitglieder des Seniorenkreises Dipl.-Ing. Norbert Kellerhoff und Dipl.-Ing. Herbert Küster hatten die Besichtigung organisiert. Während der Anfahrt nach Lingen hielt Herr Küster im Bus einen Vortrag über die Entwicklung der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung in der Bundesrepublik Deutschland. Weil dieser Vortrag großes Interesse fand, wird er nun im Ingenieurforum wiedergegeben. Im Mai 1955 nach der Aufhebung des Besatzungsstatutes konnte in der BRD die Kernenergieforschung aufgenommen werden. Die Firmen AEG und Siemens begannen die Planungen von Kernkraftwerken. Die Verbindungen von AEG zu General Electric ermöglichten es der AEG, Kraftwerke mit Siedewasser-Reaktoren (SWR) und die Verbindungen von Siemens zu Westinghouse ermöglichten es Siemens, Kraftwerke mit Druckwasser-Reaktoren (DWR) zu entwickeln.

Die beiden Reaktortypen unterscheiden sich vor allem darin, dass beim SWR der erzeugte Satteldampf direkt auf den Turbosatz geht und der DWR einen geschlossenen Primärwasserkreislauf und einen Sekundärkreislauf hat, in dem der Dampf für die Turbine erzeugt wird.

Im Juni 1958 bestellte RWE bei der AEG als erstes das Versuchsatomkraftwerk Kahl mit einer Leistung von 15 MW, das am 17. Juni 1961 erstmals Strom in das öffentliche Netz einspeiste. Das Kraftwerk blieb bis 1985 in Betrieb.

In der 2. Phase erfolgte Anfang der 60er Jahre die Bestellung von 3 Demonstrationkraftwerken: – bei der AEG: Gundremmingen A, SWR, 250 MW. Die Inbetriebsetzung war 1966. Nach einem Störfall im Jahre 1977 auf der konventionellen Seite wurde das Kraftwerk abgeschaltet. Durch erhöhte behördliche Auflagen bedingt und ohne verbindliche Aussicht auf eine Betriebsgenehmigung erfolgte die endgültige Stilllegung 1980.

– bei der AEG: Lingen, SWR, 268 MW.

Als Sonderheit hatte das Kraftwerk zur Erhöhung des Wirkungsgrades einen ölgefeuerten Überhit-

Leicht gebaut und hält noch immer



Der Bochumer BV besuchte die „Lindenstraße“ in Köln

Foto: Dr.-Ing. S. Müller

Als das Richtfest anstand, war das Ende der Gebäude aus der Fernsehserie Lindenstraße eigentlich schon fest geplant. In diesem Jahr werden sie volljährig, und die Einschaltquoten signalisieren „Ende offen“.

Tatort Außengelände des WDR-Produktionsgeländes in Köln-Bocklemünd: Ein ganz normaler Großstadt-Straßenzug liegt vor den Besuchern des Bochumer BV, die der Sommerausflug hierher gelockt hat. Fans der Fernsehserie meinen, sich auskennen. Doch hinter den Haustüren ist Ende der Vorstellung - kein Kino und auch kein trautes Heim. Nur ein Teil der Gebäude ist wirklich bespielbar, der Rest spielt sich in Studios ab, und zwar hübsch ein Wohnzimmer neben dem anderen, und im Treppenhaus erklimmt man nur eine Etage, aber je nach Bedarf mehrmals. Die beliebten Protagonisten machen Ferien. Die Lindenstraße gehört den Bauhandwerkern. Die haben alle Hände voll zu tun, um die Spuren der Zeit soweit zu beseitigen, dass die Produktion weiterer Folgen ohne Risiko abläuft.

se. Nur der Putz ist echt - ansonsten dürfen wir hier „auf Holz klopfen“. Über Podeste sind die Fenster der oberen Etagen zu erreichen, um Dekorationen oder einen Blick von oben zu erlauben. Das Eckhaus im Jugendstil hat als einziges eine massive Stahlbetonkonstruktion hinter dem lindgrünen Putz.

Durch die Einfahrt geht es vorbei an echten Müllcontainern in den Innenhof der Häuserzeile mit Spielplatz und Garagen oder vielmehr, was so aussieht wie, denn auch hinter den Schwenktoren blicken wir in den Himmel. Irgendwann fungierte der Spielplatz mal als Friedhof. Doch der Platz reichte nicht mehr und die Dreharbeiten mussten auf den kommunalen Friedhof ausweichen. Nicht nur die Gebäude sind älter geworden in der Lindenstraße. Schauspieler stiegen aus und Kinder sind inzwischen ausgewachsene Teenager.

Quer zur Lindenstraße verbauen die Kulissen der Kastanienstraße mit vielen kleinen Geschäften den Blick. Sie verdanken ihre Existenz der dahinter liegenden Autobahn A1, deren Geräusche nicht

ins Drehbuch passen. Im Schaufenster des Bäckerladens ist schon Erntedank-Stimmung. Die Schöpfer des „Quartiers“ sind wahre Detailkünstler, die es verstehen, dem Produktionsgelände den Flair einer Großstadt zu geben: Bushaltestelle, aktuelle Plakate der Deutschen Bahn, Kinobeaufhänge der jeweils laufenden Hits, Container für Trennmüll und ein echter Briefkasten - aber den musste das Postministerium genehmigen.

Woher bekommt nun der WDR Handwerker, die ihr Fach so gut beherrschen, dass Glimmer und Wirklichkeit nur schwer zu unterscheiden sind? Das erfahren wir im Kulissenbau mit seinen Produktionshallen und Werkstätten. Hier erschaffen 250 Mitarbeiter aus 15 Berufsfeldern etwa 85 Prozent der Dekorationen, die jeder Sendung, von „Tiere suchen ein Zuhause“ über „Sport im Westen“ bis „Betrifft“, das ihr eigene Ambiente verleihen. Vom Fußbodenbelag bis zur Tribüne für die Zuschauer sind die Leichtbauteile zum schnellen Szenenwechsel in containergerechte Teile zerlegbar.

Die Schreinerei hat auch hier den Löwenanteil. Maler zaubern auf riesigen Stoffbahnen, die sich dazu in den Fußboden senken lassen, Illusionen ganzer Landschaften. Darunter eine Abendszene von Köln, die im Studio ein großes Panoramafenster vortäuscht. Im Tiefziehbereich sind „Cacheurs“ am Werk. Cacher heißt in französisch verstecken, und genau das tun sie mit der rauen Wirklichkeit, die sie supersoft in Styropor einhüllen. So lässt sich ein Heizkörper - Guss, 19. Jahrhundert - bequem mit einer Hand stemmen. Der große Hund auf einer Werkbank scheint gleich auf die Besucher stürmen zu wollen. Er ist ein gelungenes Gesellenstück, denn der WDR bildet auch aus. (BOC/ALK)

Fortsetzung: Kernenergie in Deutschland

user juristischer Streit, der bis zur Konsensvereinbarung nicht beendet werden konnte. Für Mülheim-Kärlich wurde vereinbart: Die theoretisch bei einer normal angenommenen Betriebszeit zu erzeugende Strommenge kann RWE in seinen anderen Kernkraftwerken in Biblis, Gundremmingen und Emsland erzeugen. Im Gegenzug erklärte sich RWE bereit, das Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich endgültig stillzulegen und abzureißen.

Blick über die Grenzen

In der ehemaligen DDR gab es zwei Standorte, in Rheinsberg ein 70 MW Kernkraftwerk von 1966 bis 1990 und in Greifswald 5 Blöcke mit einer Leistung von je 440 MW. Die Anlagen gingen zwischen 1973 und 1989 in Betrieb. Alle 5 Blöcke wurden 1990 stillgelegt. Die Kernkraftwerke in der DDR waren russischer Bauart.

Weltweit waren Ende 2002 441 KKW in Betrieb mit einer Leistung von ca. 377.000 MW und 32 KKW im Bau mit einer Leistung von ca. 27.000

MW. In Europa sind 194 Kernkraftwerke außerhalb der BRD in Betrieb, davon allein in Frankreich 53, in England 31 und in Russland 30. Diese Zahlen relativieren doch sehr den Ausstiegsbeschluss in der BRD. Die 19 in der BRD in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke haben eine Gesamtleistung von 22.365 MW und erzeugen über 30 % des Strombedarfs.

Aussichten

Nachdem die AEG bereits 1976 ihren Anteil an der KWU an Siemens verkauft hat, hat Siemens am 01.01.2000 den Kernkraftsektor der KWU in eine gemeinsame Firma mit der französischen Framatome eingebracht, der Framatome ANP. Zuvor hatten beide Firmen schon an der Entwicklung eines europäischen Druck- und Siedewasser-Reaktors gearbeitet. Die Entwicklung ist inzwischen abgeschlossen. Zwei wesentliche Merkmale seien genannt: die Reaktorgebäude erhalten ein doppeltes Containment aus Beton und Stahl mit

einem dazwischen liegenden Ringraum von 2 m mit Absaugung. Für den Extremfall der Kernschmelze ist ein interner Ausgleichsbehälter vorgesehen, der einen Austritt der Schmelze nach außen verhindert.

Laut Parlamentsbeschluss soll in Finnland ein weiteres Kernkraftwerk gebaut werden. Vorhanden sind in Finnland 2 Blöcke (DWR) mit je 510 MW und 2 Blöcke (SWR) mit je 870 MW. Für das neue KKW sind 5 Angebote abgegeben worden, davon hat Framatome einen SWR mit 1.250 MW und einen EPR (DWR) mit 1.600 MW angeboten. Die Entscheidung über Reaktortyp und Standort soll Ende 2003 fallen. Die Inbetriebsetzung ist für Ende 2008 vorgesehen. Die Auslegung muss für 60 Volllastjahre erfolgen.

Bei den bisherigen KKW betrug die Auslegung 40 Volllastjahre. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass in den USA bei einigen Kernkraftwerken durch Austausch der entsprechenden Komponenten eine Verlängerung der Betriebszeit von 40 auf 60 Volllastjahre erreicht wird.

Autor: Dipl.-Ing. Herbert Küster, Bochumer BV

Der „königliche“ Abschluss eines außergewöhnlichen Schulprojekts



Die Übergabe des fertigen Schachspiels an das Gymnasium
Foto: Jörg C. Brose

In Deutschland redet man seit langem von der Technikfeindlichkeit der Jugend, der ablehnenden Haltung der Schülerinnen und Schüler gegenüber den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern und von dem Desinteresse, ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu ergreifen. Für das VDI-Mitglied Dipl.-Ing. Wolfgang Brose (IBM Deutschland) war dies der Auslöser, im Jahr 2003 ein ungewöhnliches Projekt ins Leben zu rufen: „Schülerinnen und Schüler eines Gymnasiums sollen mit Hilfe eines der modernsten CAD/CAE-Systeme am Bildschirm in einer virtuellen Welt 3-dimensionale, kleine Produkte designen bzw. konstruieren. Die dadurch entstehenden Daten sollen dann anschließend an einen 3D-Drucker wei-

tergeleitet werden, der diese Teile als Prototyp „ausdruckt“. Die Schüler können danach diese Teile physisch in der Hand halten.“

Diese Idee mit dem Arbeitstitel „Mathe zum Anfassen“ wurde von den Lehrkräften am Gymnasium an der Schweizer Allee in Dortmund-Aplerbeck Ende letzten Jahres mit großem Interesse aufgenommen. Neun Schülerinnen und Schüler begeisterten sich für die Teilnahme an diesem Pilotprojekt. Auch die Fachhochschule Dortmund, vertreten durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Herbert Heiderich, Fachbereich Fahrzeugtechnik, war sofort bereit, dieses Projekt mit allen Kräften zu fördern

und im Rahmen eines Patenschaftskonzepts die fachliche Leitung und Koordinierung zu übernehmen. Sie stellte auch die erforderliche Hard- und Software zur Verfügung. Gemeinsam mit einer kompetenten und engagierten Studentin unterstützte und beriet der Professor die jungen Produktdesigner bei ihren Tätigkeiten am Bildschirm. Die Aufgabe, auf die man sich geeinigt hatte, war das Design und die Konstruktion von Schachfiguren. Einmal wöchentlich gingen die Schüler für jeweils 3 Stunden nachmittags außerhalb der normalen Schulzeit zur Fachhochschule, um an der Entwicklung der Spielfiguren zu arbeiten. Projektbegleitend wurde die Firma TCN AG in Unna besucht, um zu sehen, wie in der freien

Wirtschaft mit modernster Computersoftware Produkte für namhafte Unternehmen entwickelt werden. Hier findet man Konzeption, Design, Konstruktion, Berechnung und Werkzeugplanung unter einem Dach. „High Tec“ und sehr viel Know-How kommen hier zum Einsatz. Ohne die Bereitschaft der Firma 4D Concepts aus Groß-Gerau, jedem teilnehmenden Schüler eine Schachfigur auszudrucken und schließlich noch einmal einen kompletten Satz (16 in schwarz, 16 in weiß) kostenlos für die Ausstellung in einer Vitrine in dem Gymnasium herzustellen, wäre das Projekt „Mathe zum Anfassen“ nicht realisierbar geworden. Am 13.06.2003 trafen sich nahezu alle Beteiligten am Gymnasium an der Schweizer Allee, um an der Übergabe des Schachspiels teilzunehmen. Die Organisatoren waren sich einig, dass dieses sogenannte Leuchtturmprojekt ein voller Erfolg war und man es auch weiterhin durchführen sollte. Und da trifft es sich gut, dass dieses erste Projekt auch große Sympathie bei Frau Angela Feuerstein fand, der Vorsitzenden des Vereins zur Förderung innovativer Schulprojekte in Dortmund (schul.inn.do e.V.). Durch ihre sehr guten Kontakte zur *dortmund-project GmbH* wurde von dieser Seite Geld für weitere Projekte bereitgestellt. Die Initiative Jugend und Technik des Vereins Deutscher Ingenieure, vertreten durch Herrn Dipl.-Ing. Jürgen Poller vom Westfälischen BV, hat das Projekt begleitet und wird weitere Aktionen unterstützen.

Bergischen Bezirksverein Restrisiko-Management von Ingenieuren

Termin: 03.11.2003, 18.00 Uhr

Im Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit können Schadenersatzansprüche entstehen sowie strafrechtliche Ermittlungen eingeleitet werden, die die weitere Berufsausübung gefährden. Gerade Ingenieure sind sich dieses Risikos bewusst und stellen sich jeden Tag erneut ihrer ingenieurtechnischen Verantwortung.

Da man nicht alle Risiken vorhersehen und vermeiden kann, sind Versicherungen ein wichtiger Bestandteil, um das eigene Vermögen zu schützen und um Geschädigten den entstandenen Schaden zu ersetzen.

Als Restrisiken bezeichnet man in diesem Zusammenhang Risiken mit einer relativ geringen Eintrittswahrscheinlichkeit, mit denen man letztendlich leben muss. Ingenieurtechnisch wurden dabei alle Möglichkeiten zur Risikoreduzierung genutzt. Als Partner der Ingenieure machen wir jedoch immer wieder die Erfahrung, dass einige effektive, versicherungstechnische Möglichkeiten des Risiko-Managements entweder nicht bekannt sind oder nur unzureichend genutzt werden. Im Fall der Fälle werden somit berechnete, elementare Sicherungserfordernisse einiger Ingenieur-

büros nicht erfüllt – und für Gegenmaßnahmen ist es dann zu spät.

Restrisiko-Management ist Thema eines Vortrags, den Dipl.-Betriebswirt (BA) Claus Zerressen beim Bergischen BV im W-tec, Lise-Meitner-Str. 5-9 hält. Ziel des Vortrags ist es, mögliche Ursachen aus der Praxis für versicherungstechnische Restrisiken aufzuzeigen und hierzu Lösungsansätze für Ingenieurbüros zu skizzieren.

Bergischen Bezirksverein Darstellungstechnik Rendering

Termin: 14. bis 15.11.2003

Das Skizzieren, Zeichnen mit der Hand wird eine immer weniger geübte Technik, die aber im Bereich des Erklärens, Motivierens und in der Konzeptionsphase des Konstruktionsprozesses von außerordentlicher Bedeutung ist. Prof. Dr.-Ing. Ingo Klöcker, Diplom-Maschinenbauingenieur und Diplom Industrie-Designer versteht es hervorragend, die unten genannten Aktivitäten anschaulich und überzeugend zu vermitteln.

„Denken wird durch die Hand sichtbar“ ist ein Zitat aus einem Buch über kreatives Arbeiten. Denken in größeren Zusammenhängen geht nur,

wenn es visualisiert bzw. mit unseren Sinnen erfahrbar gemacht wird: durch schreiben, bedingt durch sprechen, bauen (machen, tun) und durch zeichnen. Von allen diesen Methoden geht zeichnen am schnellsten, ist also am effektivsten.

Etwa 75% unserer neuronalen Eingangskapazität ist im Auge platziert. Alle anderen Sinnesorgane (Ohr, Zunge, Nase, Haut usw.) teilen sich die restlichen 25%. Das ist der Grund für den Erfolg aller bildnerischen Medien wie Bildzeitung, Illustrierte, Comic, Fernsehen, CAD, Ritus in der Kirche, Show beim Konzert, Messeauftritt usw. Wenn man folglich eine Idee entwickelt und versucht, sie einem Gegenüber (Chef, Mitarbeiter, Vertrieb, Kunden usw.) zu vermitteln, übertrifft das Bild alle anderen Vermittlungsmöglichkeiten um Längen. Wenn das Bild darüber hinaus realitätsnah ausfällt, gibt es keine bessere Möglichkeit.

Ein händisch erstelltes Rendering erfüllt alle genannten Kriterien (Realitätsnähe, Schnelligkeit, Visualisierung, Überzeugung usw.) und ist wesentlich billiger und einfacher als mit einem entsprechenden Programm auf dem Rechner. Die Fähigkeit es herzustellen ist leicht und ohne sonderliche Vorbildung von jedermann in kurzer Zeit zu erlernen. An Eigenleistung ist – über ein Seminar hinaus – lediglich einige zusätzliche Übung erforderlich.

Organisatorische Details siehe Veranstaltungskalender



Gut besucht: das 7. VDI-Kunststoff-Forum Münster im Congress-Centrum Halle Münsterland

Etwa 90 Fachleute aus Kunststoffindustrie und Hochschulen trafen sich am 22. Mai 2003 zum 7. VDI-Kunststoff-Forum Münster im Congress-Centrum Halle Münsterland, um sich zum Thema Spezial- und Hochleistungskunststoffe im Rahmen der Tagung zu informieren. Die angegliederte Fachausstellung bot Neues zu Produkten, Verfahren und Dienstleistungen und darüber hinaus den Fachleuten Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch mit Kollegen. Insgesamt acht hochkarätige Referenten gaben einen Überblick über den Stand der Technik und stellten neue Entwicklungen vor. Dr. Peter Orth, Hauptgeschäftsführer des Verbandes der Kunststoff-

zeugenden Industrie (VKE), Frankfurt/M., gab in einem eindrucksvollen Plenarvortrag eine komplette Übersicht zu den „Trends in der industriellen Polymerforschung“. Dr. Gerhard Maier, Vorstand F+E der polyMaterials AG, Kaufbeuren,

stellte in seinem mitreißenden Vortrag „Überlegene Produkte durch bessere Werkstoffe: World Class statt World Scale“ sowie neue Wege weg von den ausgetretenen Pfaden der Massen-Spezial- und Hochleistungskunststoffe vor. In den weiteren Vorträgen beleuchteten Axel Kaufmann vom Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie in Pfinztal bei Karlsruhe elektrisch leitfähige Polymere, die etwa in Brennstoffzellen zur umweltschonenden Energiegewinnung eingesetzt werden können, Kurt Severyns von Advanced Elastomer Systems aus Brüssel (Belgien) den aktuellen Stand der Technik bei thermoplastischen Elastomere in aktuel-

len Anwendungen in der Medizintechnik, Peter Radden, Ticona GmbH, Kelsterbach, neue Anwendungen und Perspektiven bei Polyphenylensulfid (Fortron PPS), Ton Hermans von GE Plastics, Bergen op Zoom (Niederlande), und Dr. Geza Avar, Bayer Polymers GmbH, Leverkusen, gaben als Experten für Polyurethane, eine Übersicht zu der wohl vielseitigsten Klasse von Chemiewerkstoffen anhand von Anwendungsbeispielen aus vielen verschiedenen Branchen.

In einem Übersichtsvortrag des einzigen lokalen Vortragenden zeigte Dr. Andreas Schäfer vom Dienstleistungsanbieter nanoAnalytics GmbH, Münster, die Leistungsfähigkeit und Möglichkeiten der „Hochleistungsanalytik für Hochleistungskunststoffe“ auf.

Moderatoren der Tagung waren in diesem Jahr Prof. Dr.-Ing. Eberhard Uhland von der Fachhochschule Lippe und Höxter sowie Prof. Dr. Norbert Vennemann von der Fachhochschule Osnabrück.

Der veranstaltende Arbeitskreis Kunststofftechnik im Münsterländer BV, lädt **am 6. Mai 2004 zum 8.**

Münsterländer Bezirksverein

VDI Kunststoff-Forum Münster 2003 und 2004

VDI-Kunststoff-Forum Münster mit angeschlossener Fachausstellung und Posterschau erneut in das Congress-Centrum Halle Münsterland ein. Zentrales Thema wird dann – nach 1997 und 2001 – „Veredeln von Kunststoffen III, Neues bei der Additivierung und Modifizierung von Polymeren“ sein. Erstmals wird im Rahmen der Tagung der neu geschaffene Walter Kurt Scherer Preis für Kunststofftechnik an eine verdiente Persönlichkeit der Kunststoff- bzw. Polymertechnik mit besonderem Bezug zur Region Münsterland verliehen.

Tagungsbände zum 7. VDI-Kunststoff-Forum Münster sind erhältlich über den Veranstalter.

Für Vorabinformationen zum 8. VDI-Kunststoff-Forum Münster stehen Werner Lauhus (Telefon: 0251 / 7 60 32 33), E-Mail: werner_lauhus@day-intl.com und Horst Kurrer (Telefon: 02562 / 91 91 47, E-Mail: horst.kurrer@gmx.de) gerne zur Verfügung. Anmeldungen hierzu nimmt der VDI, Münsterländer BV, Technologiehof Münster (Telefon: 02 51 / 9 80 12 09 oder E-Mail: vdi@vdi-muenster.de) entgegen.

Landesvertretung VDI NRW und Bergischer Bezirksverein



Einladung zur Space Night

Liebe VDI Mitglieder hiermit möchten wir Sie im Namen der Landesvertretung NRW und des Bergischen Bezirksvereins sehr herzlich zur

Space Night am 10. Oktober 2003 in die Unihalle Wuppertal einladen.

(Beginn 19.00 Uhr, Einlass ab 18.00 Uhr)

An diesem Abend werden namhafte Persönlichkeiten aus der Luft- und Raumfahrttechnik bekannt durch Fernsehen und Medien über ihre Erfahrungen, Erlebnisse und Forschungsprojekte im Weltall berichten. Das ausführliche Programm ist bei den Vorsitzenden der Bezirksvereine zu erhalten.

Neben den VDI Mitgliedern sind interessierte Gäste, Studenten und Schüler herzlich willkommen. Der Eintritt ist frei.

Kommen Sie und erleben Sie eine spannende Zeitreise ins Universum!

Herzliche Grüße von Prof. Dr. Gernot Born und Marion Storch





Die Fotomontage zeigt das alte Kraftwerk und die geplante GuD-Anlage. Bild: Stadtwerke Münster

Der Münsterländer BV wird sich im nächsten Halbjahr intensiv mit dem Thema Energie auseinandersetzen und dazu diverse Veranstaltungen mit Vorträgen und Besichtigungen organisieren. Die erste Veranstaltung im Juni bei den Stadtwerken Münster stand unter dem Thema „Umweltschutz durch moderne Energieerzeugung“. In den Vorträgen ging es hauptsächlich um das neue Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD-Anlage) in Münster und um ökologische Aspekte der Kraft-Wärme-Kopplung.

Der begrenzte Vorrat an fossilen Brennstoffen und die Erwärmung der unteren Atmosphäre auf Grund des Treibhauseffektes erfordern, die

Wärme- und Energieerzeugung so effizient wie möglich zu gestalten. Die Energieressourcen stehen nicht unendlich zur Verfügung und die Erwärmung hat, wie Dr. Johannes Wiedemeier, VDI, in seinem einleitenden Vortrag ausführte, ernstzunehmende Konsequenzen für die Weltbevölkerung. Das Schmelzen der Eismassen wird zur Überflutung niedrig liegender Landstriche führen und die größeren Temperaturunterschiede zu stärkeren und häufigeren Stürmen. „Ein Weg zur effizienten Energieerzeugung ist die Kraft-Wärme-Kopplung, eine kombinierte Wärme- und Stromerzeugung mit möglichst geringen Wärmeverlusten und entsprechend niedrigen Brennstoff-

verbräuchen“, erklärte Wiedemeier. „Für die elektrische Energieerzeugung lassen sich höchste Wirkungsgrade durch die Nutzung zweier hintereinandergeschalteter thermodynamischer Prozesse, den Gasturbinen- und den Dampfturbinenprozess (GuD) verwirklichen.“

Die GuD-Anlage (Bild) wird ein wichtiger Baustein in der Energieerzeugung der Stadtwerke Münster sein, um die Kohlendioxidemissionen zu verringern, wie Dr.-Ing. Manfred Bischoff, Hauptabteilungsleiter Fernwärme und Stromerzeugung bei den Stadtwerken, in seinem Überblick über die Energieversorgung darlegte. Heute produzieren die Stadtwerke Strom in einem Kraftwerk, das mit Kohle, Erdgas und Heizöl betrieben wird, in einer Bioabfallanlage, in 2 Blockheizkraftwerken und mit Hilfe von Windenergieanlagen. In den nächsten zwei Jahren wird das Kraftwerk zu einer GuD-Anlage umgebaut, in der nur noch Erdgas einge-

Münsterländer Bezirksverein Umweltschutz durch moderne Energieerzeugung

setzt wird. In der Anlage, bei der Gas- und Dampfturbine gekoppelt werden, wird der eingesetzte Brennstoff überwiegend zu Strom und weniger zu Wärme umgesetzt. So werden aus 1.100.000 MWh Erdgas 600 GWh Fernwärme und 420 GWh Strom erzeugt, während das alte Kraftwerk aus 300.000 MWh Erdgas, 672.000 MWh Kohle und 24.000 MWh Heizöl zwar dieselbe Menge Wärme aber nur 160 GWh Strom erzeugte und dabei noch 68.000 t CO₂ mehr als die GuD Anlage emittiert. Wesentlicher Bestandteil der GuD Anlagen sind die Turbinen, die Dieter Schulze, Vertriebsleiter bei Alstom Power, auf der Veranstaltung vorstellte.

Bischoff plädierte zudem für den Ausbau der Energieversorgung durch BHKW. Zurzeit wird der ökonomische Vorteil zwar noch durch Subventionen erzielt, aber der ökologische Vorteil liege auf Grund der geringeren CO₂ Emissionen auf der Hand.

Fachhochschule Bochum Internationale Mechatronik-Connections in Bochum

Mechatronik-Spezialisten aus aller Welt erwartet die Fachhochschule Bochum am 9. und 10. Oktober 2003 zum 4. Internationalen Workshop. Vorträge und Diskussionen drehen sich um das Thema „Research and Education in Mechatronics 2003“, also Forschung und Ausbildung.

Die FH unterstützt als Gastgeber den Ausbau dieser jungen Ingenieur-Disziplin und sucht andererseits ihre internationalen Kontakte zu erweitern. Eine intensive partnerschaftliche Zusammenarbeit besteht bereits mit der türkischen Universität Kocaeli. Die in einem Netzwerk verbundenen Mechatronik-Studiengänge ermöglichen türkischen und deutschen Studenten, 2 Semester an der jeweils anderen Hochschule zu absolvieren. Bis zum Bachelor- bzw. Master-Abschluss umfasst das Regelstudium 6 Semester.

Nach eigener Einschätzung stellt sich die Fachhochschule Bochum als erfahrenste Mechatronik-Ausbildungs-

stätte Deutschlands dar. Zu den repräsentativen Ergebnissen zählt zweifellos das dreirädrige Neigefahrzeug „Viragette“ - frei übersetzt „Kürvchen“ -, das Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl in einem Vortrag beim Bochumer BV im Juni vorgestellt hat. Die Idee des Neigefahrzeugs selbst, welches dem Fahrer das „In die Kurve Legen“ gegen die Zentrifugalkraft vorwegnimmt, ist nicht neu. Prof. Pohl nennt als Beispiel Ernst Neander, der 1950 ein Motorrad mit Neigetechnik-Funktionen gebaut haben soll. Neu ist jetzt die mehrere Disziplinen erfassende Methodologie, mit der Diplomanden nach mechatronischen Regeln eine Idee umsetzen, wobei die kürzlich vorgestellte VDI-Richtlinie 2206 mit Rückkopplungs- und Optimierungsschleifen zu beachten ist. Unverzichtbar ist es, zielgerichtet CA-Technologien wie 3D-Konstruktion, Dynamische Mehrkörpersimulation und Finite Elemente Berechnungen einzusetzen.

Systematisch war zunächst festzustellen, was sich ohne zu kippen neigen muss und welche Kräfte bei welchen Geschwindigkeiten auftreten. In einem ersten Anlauf übernahmen es Hydraulikzylinder, die Neigehelme eines Parallelogramms aus Rohren für die 3-rädrige Karosserie auf die Lenkeinstellung auszurichten. Sensoren maßen die Neigung. Bei 60 kg Gewicht dauerte die Fahrt nur etwa 25 Minuten, soweit die Energie aus der elektrischen Batterie reichte. Weiter und leichter geht's nun pneumatisch. Schwieriger ist dabei allerdings die Regulierung. Der Fahrer erzeugt die Druckluft selbst mit einer „Luftpumpe“, die mit den 3 Rädern verbunden ist. Doch nicht nur hier ist Muskelkraft gefragt: Die Entwicklung setzt auf Muskeln als Aktoren. Kürzlich lancierte Membran-Aktoren liefern bei niedrigem Volumen und Hub große Übersetzungskräfte. Als sehr komplex erweist sich die Visualisierung bzw. dynamische Dar-

stellung des kompletten Fahrzeugs als 3D-Modell. Simulation ist das A und O mechatronischer Entwicklung. Schwerpunkt, Achsen, Anlenkpunkte, Teil für Teil fügen sie sich zu einem Modell zusammen, und nach jedem Schritt ist zu simulieren. „Wenn ein Simulations-Modell einmal steht, können wir überall rein „zoomen“,“ erklärt Prof. Pohl. Nach dem Simulieren ist erneutes Messen angesagt. Die Viragette ist mit einem Touch Screen ausgestattet, um Messwerte bei voller Fahrt aufzuzeichnen. Als unangenehm empfinden Fahrer der Viragette das surrende Nebengeräusch. Manche wollen da, statt zu trampeln, doch lieber Motorrad fahren. Das Entwicklungspotenzial reicht nicht nur in dieser Hinsicht für weitere Diplomarbeiten. Die attraktive Aufgabe interessiert indes zahlreiche Partner, wie Fahrzeugdesigner und Ingenieure der Virtuellen Realität, die sich gerne für die „Viragette“ ins Zeug legen. (BOC/ALK)

Das Tragverhalten von Druckpfählen untersuchte Alexander Stolz in seiner Diplomarbeit, für die er den Förderpreis des Bergischen Bezirksverein erhielt. Einige Ergebnisse stellt er in diesem Beitrag vor.

Das Einsatzgebiet von Pfahlgründungen und die bei der Bemessung dieser Gründungen auftretenden Erschwernisse sind in der Ingenieurwelt weithin bekannt. In der Norm ist kein expliziter Ansatz zur Berechnung der Pfahltragfähigkeit angeführt, stattdessen ein dreistufiges Verfahren zur Ermittlung der Pfahltragfähigkeit vorgegeben. Die Stufen lauten:

- Festlegung der Grenzlaster auf Grund von Probelastungen auf der betreffenden Baustelle oder
- Festlegung auf der Grundlage von Erfahrungen mit anderen unter vergleichbaren Verhältnissen durchgeführten Probelastungen.

– Fehlen solche Erfahrungen, darf der axiale Pfahlwiderstand mit Tabellenwerten ermittelt werden. Dies war der Anreiz, das Tragverhalten von Druckpfählen im Lehr- und Forschungsgebiet „Unterirdisches Bauen, Grundbau und Bodenmechanik“ von Prof. Dr.-Ing. B. Walz näher zu untersuchen.

Trägt der Pfahl die auf ihn einwirkenden Lasten in den Boden ab, kommt es nach den Untersuchungen von Dr.-Ing. N. Mörchen – infolge einer Spannungsumlenkung im Boden – zu einer Gewölbebildung in der Pfahlumgebung, wodurch sich die Größe

Druckpfahlberechnung

und Richtung der im Boden auftretenden Spannungen ändert. Der Effekt der Spannungsänderung im Boden in Abhängigkeit vom Widerstands-Setzungs-Verhalten eines Druckpfahls sollen durch das Particle-Flow-Modell erfasst werden. Das Particle-Flow-Modell stellt eine Unterart der Distinct-Element-Method dar, bei der die diskreten Elemente durch Kugeln repräsentiert werden. Der verwendete Programmcode PFC3d (Fa. Itasca) ermöglicht es, den den Pfahl umgebenden Boden als granulares Medium in Form eines Kugelhauens abzubilden und erlaubt, das Gesamtsystem bis über den Versagensfall hinaus zu belasten.

Modellversuch für die Modellgenerierung

Es wird ein zur Bestimmung der Pfahltragfähigkeit durchgeführter Modellversuch in dem Particle Flow Code (PFC) simuliert, um die Kraft-Setzungs-Linie des Pfahls und die im Boden auftretenden Spannungen zu ermitteln. Dabei ist es erforderlich, die zur Durchführung der Modellversuche verwendete Versuchseinrichtung unter der Bedingung einer möglichst kurzen Berechnungszeit im Particle Flow Code abzubilden. Die Versuche werden in einem zylindrischen Container von 0,75 m Radius durchgeführt, der bis zu einer Höhe von 0,60 m mit einem enggestuften Feinsand, der unter Auftrieb steht, gefüllt ist (Abb. 1). Der eingebaute Pfahl wird über einen Druckluftkolben belastet; erfasst werden die auf den Pfahl einwirkende Kraft und die eintretenden Verformungen. Wegen der Radialsymmetrie wird aus diesem Container für die Berechnung nur ein Kreissegment unter einem Winkel von 30° herausgeschnitten, der Radius auf 0,5 m und die Höhe auf 0,6

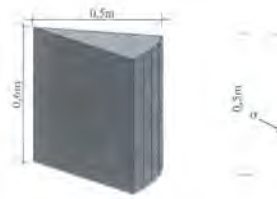


Abb. 2: Kreisabschnitt und Winkeldefinition

m reduziert (Abb. 2). Diese Abmessungen des Berechnungsabschnittes werden für einen im Modellversuch untersuchten Pfahl von 2,5 cm Durchmesser und 20 cm Länge als ausreichend angesehen, um eventuelle Randeinflüsse auszuschließen. Der Modellboden wird aus gleichgroßen Kugeln mit einem Durchmesser von 8 mm aufgebaut. Das sogenannte Upscaling, d.h. das Vergrößern des Korndurchmessers, stellt eine Standardmethode zur Erzeugung rechenbarer Systeme dar. Allerdings muss bei diesem Upscaling darauf geachtet werden, dass die Anzahl der Kontakte zwischen Pfahl und Boden noch in genügender Form vorhanden ist. Nachdem das Kreissegment generiert ist, werden die Kugeln, welche den Modellboden darstellen, in diesem Volumen zufällig und kollisionsfrei positioniert.

Nach dem Aktivieren der Gravitationskraft fallen die Kugeln in einem dynamischen Prozess herunter und können sich an der jeweiligen Geländeoberfläche verspannungsfrei in eine noch freie, von keiner anderen Kugel besetzten Position bewegen. Anschließend wird der einzelnen Kugel ein Reibungswert zugewiesen

und zu dessen Aktivierung der Radius der Kugeln minimal verkleinert. Dieser gesamte Vorgang wird als „Einstreuen“ bezeichnet.

Anschließend wird der Pfahl als Prismatoid in der Spitze des Kreissegmentes generiert. Zuerst werden die Bodenkugeln, die in dem Bereich liegen, in dem der Pfahl erstellt werden soll, gelöscht. Der entstandene leere Raum wird dann mit systematisch positionierten Kugeln von 8 mm Durchmesser gefüllt. Die Kugeln werden durch Kontakt- und Parallelverketten unter Verwendung sehr hoher Steifigkeiten miteinander verklebt, so dass die Pfahlverformungen infolge einer Relativverschiebung der den Pfahl abbildenden Kugeln untereinander unerheblich werden.

Zur Simulation einer langsam und stetig anwachsenden Kraft wird auf den erstellten Pfahl eine Lage mit Lastkugeln aufgebracht, denen eine definierte, in einzelnen Stufen von 10 N gesteigerte Kraft zugewiesen wird.

Die Lastkugeln haben den gleichen Durchmesser wie die Pfahlkugeln und werden nur zentrisch belastet, so dass eine wiederum zentrische Lastaufbringung auf den Pfahl erfolgt (Abb. 3-5).

Eichung des Modellbodens

Zur Festlegung der Parameter des verwendeten Modellbodens werden umfangreiche Variationsrechnungen durchgeführt. Ist der Durchmesser für die Kugeln des Modellbodens festgelegt, in diesem Fall 8 mm, müs-

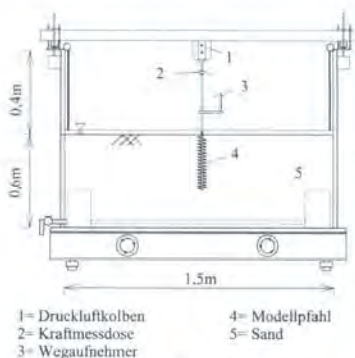


Abb. 1: Querschnitt des Versuchsaufbaus

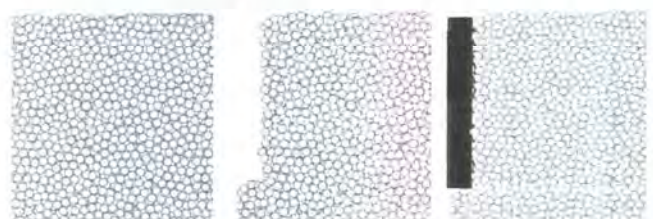


Abbildung 3: Generierung eines Pfahls



Abb. 4: Draufsicht generierter Pfahl



Abb. 5: Ansicht generierter Pfahl

sen die Reibungsbeiwerte und Steifigkeiten, die vom Kugeldurchmesser abhängig sind, ermittelt werden. Erschwert werden diese Berechnungen dadurch, dass keine eindeutige Beziehung zwischen dem Reibungswinkel des Bodens und dem im Modell verwendeten Reibungsbeiwert existiert. Die Eichung des Modellbodens, d.h. die Ermittlung einer speziellen Beziehung zwischen dem vom Programm benötigten Reibungsbeiwert μ und dem Reibungswinkel des Bodens, erfolgt mittels bodenmechanischer Modell- und Laborversuche, in diesem Fall über bekannte Beziehungen des aktiven Erddrucks und über Triaxialversuche.

Ergebnisse der PFC Simulation

In der Abbildung 6 ist qualitativ die Pfahlsetzung in Abhängigkeit der aufgetragenen Pfahlkraft dargestellt.

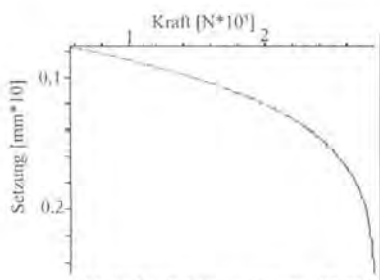


Abb. 6: Kraft-Setzungslinie des Pfahls

Auf Grund der schrittweisen Laststeigerung von je 10 N und anschließender Nachrechnenzeit ergibt sich der treppenförmige Verlauf der Kurve. Mit steigender Kraft zeigt sich eine Zunahme in den Setzungen. Das Pfahlversagen ist hier durch eine deutliche Setzungszunahme bei nur geringer Kraftsteigerung zu erkennen. Die Setzungen nähern sich einem asymptotischen Verlauf parallel zur Setzungssachse an. Die zum Pfahlversagen führende Kraft ist im

Vergleich zu den auftretenden Setzungen sehr groß im Bezug zu den real durchgeführten Versuchen. Dies liegt zum einen in der sehr dichten Lagerung des simulierten Bodens der zudem aus Kugeln gleichen Durchmessers besteht, zum anderen an der gewählten Modellgeometrie, die ein Ausweichen der Kugeln zu den Seiten hin, insbesondere unter dem Pfahl, aufgrund der begrenzenden Wände nicht ermöglicht.

In einem vertikalen Schnitt durch den generierten Versuchscontainer (Abbildung 7) zeigen sich die größten Verformungen, abgebildet als Verschiebung der einzelnen Bodenkugeln, direkt in Pfahlnähe. Die dargestellten Pfeile weisen in horizontale und am Pfahlfuß überwiegend in geneigte Richtungen. In größerer Entfernung vom Pfahl ist die Verschiebung der einzelnen Bodenkugeln geringer und erfolgt nur in vertikaler Richtung. In Nähe der Geländeoberfläche zeigen die Verformungen, dass einige Bodenkugeln nach oben gehoben werden, wenn sich der Pfahl setzt.

Ein horizontaler Schnitt (Abbildung 7) durch den Versuchscontainer in 15 cm Tiefe ab Geländeoberfläche verdeutlicht die eindeutige Verschiebungsrichtung der Bodenkugeln vom Pfahl weg.

Setzt sich der Pfahl unter der auf ihn aufgetragenen Belastung, muss er sich an den angrenzenden Bodenkugeln vorbeischieben. Für eine Relativbewegung zwischen Pfahl und Bodenkugeln ist jedoch eine Aufweitung der Scherfuge erforderlich, da eine Vertikalverschiebung ein gegenseitiges Aufgleiten der Bodenkugeln voraussetzt. Die Aufweitung der Scherfuge wird durch die Pfeile verdeutlicht. Aus den Verschiebungen und auftretender Dilatanz kann

auf eine Gewölbewirkung in der Pfahlumgebung geschlossen werden.

Die Kugelkontaktkräfte werden wie die Verformungen in einem vertikalen und horizontalen Schnitt (Abbildungen 8) durch den Versuchscontainer betrachtet. Beide Schnitte lassen die im Vergleich zum Ausgangszustand erhöhten Kugelkontaktkräfte um den Pfahlmantel und ihre

andererseits die aufwendige Bestimmung der anzusetzenden Modellparameter dar.

Literatur:

Cundall, P.A. & Strack, O.D.L., 1979, A discrete numerical model for granular assemblies in Geotechnique 29, No.1, S.47-64

Herten, M., 1999, Räumlicher Erd- druck auf Schachtbauwerke in Ab- hängigkeit von der Wandverfor-



Abb. 7: Vertikal- und Horizontalschnitt

Abnahme mit zunehmender Entfernung vom Pfahl erkennen. Ebenso lässt sich aus dem Vertikalschnitt deutlich eine Umlenkung der Kräfte in die vermutete Gewölbetragswirkung erkennen.

Zusammenfassung

Die Berechnungen zeigen, dass die Simulation bodenmechanischer Element- und Modellversuche, insbesondere einer Pfahlbelastung, im Particle Flow Code generell möglich ist und physikalisch sinnvolle Ergebnisse liefert. Die Simulation einer

mung, BU Wuppertal, Bodenmechanik und Grundbau, Bericht Nr. 22

Lorig, L., Gibson, W. et al, Gravity Flow Simulations with the Particle Flow Code (PFC), ISRM News J. 3(1), pp. 18-24

Mühlhaus, H.B. & Vardoulakis, I., 1987, The thickness of shear bands in granular materials, Geotechnique 37, No. 3, pp. 271-283

PFC3D, 1995, User's Manual, Particle Flow Code in 3 Dimensions, Version 1.1, Itasca Consulting Group, Inc., Minneapolis, Minnesota, USA

Mörchen, N. 2003, Zur Grenzlast eines Druckpfahles- Untersuchungen für den Einzel- und Gruppenpfahl,



Abb. 8: Vertikal- und Horizontalschnitt mit Kontaktkräften durch die Modellkiste nach der Pfahlbelastung

Pfahlbelastung liefert die charakteristische Kraft-Setzungs-Linie und zumindest qualitativ die im Boden auftretenden Spannungen und Verformungen infolge der Belastung. Die Berechnungen unterstützen die Annahme, dass es in der Pfahlumgebung zu einer Gewölbewirkung kommt. Nachteile der PFC-Simulation insbesondere für die Praxis stellen einerseits der hohe Zeitaufwand für die Berechnung an sich und

BU Wuppertal, Unterirdisches Bauen, Grundbau und Bodenmechanik Bericht Nr. 26

Autoren: Dipl.-Ing. Alexander Stolz, Dr.-Ing. Nicole Mörchen, Univ.-Prof. Dr.-Ing. B. Walz, Lehr- und Forschungsgebiet Grundbau, Boden- und Felsmechanik und Lehr- und Forschungsgebiet Unterirdisches Bauen, Grundbau und Bodenmechanik, Bergische Universität Wuppertal

Verstopfte Rohrleitungen sind ein kostenträchtiges Ärgernis. Dafür verantwortlich ist nicht immer menschliches Fehlverhalten, sondern auch die Natur. Ingenieure und Botaniker gehen jetzt gemeinsam auf Spurensuche, um die Wurzeln des Übels zu ergründen.

Bäume wachsen nicht nur gen Himmel, sondern auch in die Erde. Dort suchen sie einerseits Halt und andererseits Nahrung. Verirren sich ihre Wurzeln etwa auf der Suche nach Wasser in unsere Abwasserrohre? Jeit gefehlt, denn dort geht es ihnen ziemlich dreckig, beweisen in einem Projekt Ingenieure und Biologen des Lehrstuhls für Spezielle Botanik, des Botanischen Gartens der Ruhr-Universität Bochum und des Instituts für unterirdische Infrastruktur (IKT) in Gelsenkirchen. Die Vermutung, Leckagen lockten das Wurzelwerk an, widerlegen schon die Videos einer

Roboterkamera. Sie zeigen deutlich, dass Wurzeln nicht von unten, dem Bereich vermuteter Feuchtigkeit, in das Rohr hinein wachsen, sondern von oben hinein hängen und kurz über dem Wasserspiegel enden. Außerdem seien bei Drücken aus Wasserständen in den Rohrleitungen von 20 cm keine nennenswerten Sickerverluste zu erwarten und kleine Lecks setzten sich schnell wieder zu, finden die Forscher. Birke oder Pappel aber „saufen“ beispielsweise bis zu 300 Liter täglich.

Wurzelverzweigung erst in den Rohren

Um herauszufinden, warum und wie

Wurzeln dennoch in Abwasserkanäle eindringen, grub das Projektteam verstopfte Rohre einschließlich dem darum und darin wachsenden Wurzelwerk aus. Dabei stellte sich heraus, dass Wurzeln sich außerhalb der Rohre fast nicht verzweigen, wie sie es normalerweise tun, wenn sie auf einen Bereich mit zunehmender



Bild 1: Wurzeln im Schmutzwasserkanal

Feuchtigkeit stoßen. Die Forscher sehen darin ein weiteres Indiz dafür, dass Wurzeln sich nicht in die Richtung von Rohren wegen des darin befindlichen oder daraus austretenden Wassers entwickeln. Erst innerhalb der Rohre verzweigen sich die Wurzeln, sterben aber leicht ab (Bild 1). Gründe dafür sind Trockenperioden in Regenwasserrohren und die ungesunde Kost in Schmutzwasserrohren. Dies lassen vergrößerte Wurzelquerschnitte und Versuche mit Stecklingen deutlich erkennen. Um weiter zu kommen, beschreiten die Spezialisten nun getrennte Wege: Die Ingenieure des IKT gehen mit ihren Messinstrumenten ans Wurzelwerk, um mit druckintensiven Folien deren Kräfte zu messen. Ihre Mess-

reihen sollen außerdem zeigen, wie weit Wurzeln in einen für das Wachstum kontinuierlich kleineren Raum eindringen und welche Kräfte sie dabei aufbringen. Physiologische Kenngrößen deuten darauf hin, dass einige Wurzeln Drücke von rund 6 bar aufbringen können.

Wie finden Wurzeln ihren Weg?

Die Biologen bauen auf ihr spezielles Wissen, um über die Wachstumsparameter der Wurzeln mehr zu erfahren. Besonders interessiert es sie, wie sich eine Wurzel im Boden „entscheidet“, wohin sie wächst und wie sie Steine oder andere Hindernisse umgeht. Feuchte-, Temperatur- und Nährstoffgradienten tragen sicherlich dazu bei. Und durch Stärkekörner, die innerhalb von Wurzelzellen dem Gesetz der Schwerkraft gehorchen, streben sie in den Boden hinein.

Unter dem Mikroskop beobachten die Bochumer die Wurzelspitzen mit ihren vielfältigen Funktionen (Bild 2). Die Wurzelhaube oder Kalyptra schützt die Zone der Initialen, wo die Wurzel in die Länge wächst und sich neue Kalyptrazellen bilden. Vorwärts gedrückte Zellen bilden von den Initialen aus einen Kanal, in den die Wurzel hinein wächst. Die zurück liegende Zellen schieben die Wurzelhaube weiter – sie fungiert also zusätzlich als Bohrkopf. Unter dem Druck der nachdrängenden Zellen nimmt der „Kalyptra-Bohrkopf“ den Weg des geringsten Widerstandes, nämlich der geringsten Boden- oder Substratdichte. Dieses Verhalten sehen die Bochumer Biologen neben dem Schwerkraftverhalten als entscheidend für die Wachstumsrich-

Leitungsbau

Warum Wurzeln in die Rohre gucken

tung an. Die „Bequemlichkeit“ der Kalyptra kann sogar derart dominieren, dass sie alleine die Marschroute vorgibt.

Die Wachstumsfalle

Rohrmuffen haben, konstruktiv bedingt, am Rohrübergang vor den Dichtungen Hohlräume oder zumindest Stellen geringer Dichte. Das ist ein verlockender Pfad, den Wurzeln

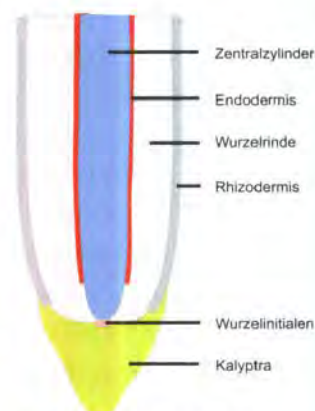


Bild 2: Aufbau der Wurzelspitze

prompt einschlagen. Allerdings sitzen sie damit in einer Falle, in der sie solange in der Runde wachsen, bis sie sich den Rückweg selbst versperrt haben (Bild 3). Ihre Jahresringe belegen, dass darüber mehr als zwei Jahre ins Land gehen können. Die nachrückenden Zellen aber drängen unaufhörlich weiter, so dass die Kalyptra schließlich die Rohrdichtung selbst durchstößt und ins Rohrrinnere vordringt.

Eine andere Hypothese beruht darauf, dass Wurzeln Energie benötigen für die Aufnahme und das Pumpen von Wasser gegen das Konzentrationsgefälle von Ionen wie Natrium und Chlorid, die auf den

Blättern Salzkrusten bilden würden. Energie indes erfordert Sauerstoff, der in Abwasserrohren vorhanden ist und durch poröse Dichtungen austreten könnte. Der Nachweis, ob Wurzeln sich den Abwasserrohren auf der Suche nach Sauerstoff nähern, ist mit den bisherigen Experimente allerdings nicht gelungen.

Konsequenzen für den Leitungsbau

Sollte sich das „Dichtefallen-Modell“ in weiteren Versuchsreihen bestäti-



Bild 3: Die Wurzel hat sich den Rückzug selbst „verbaut“ und wächst durch die Dichtung in das Rohr hinein.

gen, sind Geometrie und Größe des ringförmigen Hohlraums vor dem Dichtring in einer Muffe entscheidende Faktoren im Kampf gegen Wurzelwuchs in Leitungsrohren. Gleichzeitig bestärkt es die Bedeutung von Bettungs- und Verfüllmaterial für Leitungsgräben. Bietet die Korngröße ausreichend Porenraum, in den Wurzeln leicht vordringen können, so stellt der gesamte Leitungsgraben eine „Dichtefalle“ dar, weil die Wurzeln darin mehr oder weniger parallel zur Leitung wachsen und so mehrere Muffen hintereinander erreichen. (BOC/ALK)

Deutscher Ingenieurtag 2003

Innovationen für die Bautechnik

Trotz der wirtschaftlichen Flaute ist der Bausektor der umsatzstärkste Wirtschaftszweig in Deutschland. Die derzeit andauernde Krise lässt sich jedoch nach Ansicht von Fachleuten mit innovativer Technik allenfalls lindern. Einige Ansätze wurden im Mai auf dem Deutschen Ingenieurtag diskutiert.

Die Zurückhaltung privater Investoren, aber insbesondere die fehlenden Aufträge der öffentlichen Hand machen der Bauwirtschaft schwer zu schaffen. Auch die Unterhaltung großer Immobilien wird immer schwieriger. „In dieser Situation“, so fordert Prof. Dr. Reinhold Braschel, Vorstandsvorsitzender der IFB Dr. Braschel AG in Stuttgart, „müssen ganzheitliche Lösungen mit hoher Qualität und Kostensicherheit erarbeitet werden, die individuell auf die Bedürfnisse der Bauherren zugeschnitten sind. Andererseits bedarf es zusätzlich einer Strategie, die die Unternehmen in die Lage versetzt, ihre Immobilien aktiv und Wert schöpfend in die Unternehmenssituationen einzubringen.“ Lösungs-

ansätze lassen sich seiner Meinung nach aus der Automobilwirtschaft ableiten. Entscheidend sei die Optimierung der internen Prozesse. Dies gelinge nur, wenn umfangreiches Spezialwissen zukünftig Ziel orientiert zusammengeführt werde und die Bereiche ‚Beraten - Entwickeln - Finanzieren - Planen - Realisieren - Betreiben‘ aufeinander abgestimmt und durchgängig betrachtet würden. Das Gesamtergebnis ist entscheidend, nicht das Erbringen von Einzelleistungen“, so Braschel. Konkret bedeute dies, dass alle Einzeldisziplinen wie Projektmanagement, Projektentwicklung, Finanzierung, Recht und Steuern, Planung, Realisierung, Vermarktung sowie Facility Management einen integrierten Gesamtprozess darstellen müssten, der den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes berücksichtige. Zusätzlich müsse die Digitalisierung des Gesamtprozesses weiter ausgebaut werden, um die Bauabläufe zu optimieren. Dadurch würden auch neue Werkstoffe und Fertigungsweisen zum Einsatz kommen.

Die Planung von Gebäuden müsse in eine übergeordnete Immobilienstrategie des Unternehmens eingebunden werden. Ein professionelles Facility Management könnte die Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes reduzieren und gleichzeitig die Nutzungs-



Innovative Konstruktionen werden heute von der Bautechnik verlangt.

Foto: Norbert Piontek

qualität nachhaltig erhöhen. Braschel bezieht sich bei seinen Aussagen auf die Kernaussage des *Erweiterten Bauhaus-Manifests*, das anlässlich des Symposium *Bauhaus goes business* im September 2002 an der Bauhaus-Universität Weimar verkündet wurde.

„In Zukunft wird nur ein flexibles, interdisziplinäres Expertenkonsortium, unter ganzheitlicher Projektleitung, die Aufgaben innerhalb der Bau- und Immobilienbranche lösen können. Das heißt: Verschiedene Teams bilden, zeitlich begrenzt und Aufgaben orientiert, strategische Allianzen. Diese sind variabel und werden in einem Netzwerk möglicher Kooperationspartner immer

wieder neu zusammengestellt“, erläuterte er auf der DIT Tagung.

Neue Berufsbilder

Als Folge dieser Entwicklungen wandeln sich aber auch die Berufsbilder des Architekten und des Bauingenieurs. In Zukunft werden vor allem der Spezialist, der ein in Teilbereichen sehr fundiertes Wissen besitzt, schwierige technische Probleme im Detail löst und für innovative Ansätze verantwortlich ist, und der Generalist benötigt, der sich schnell auf komplexe Probleme einstellen kann, den Überblick behält und die entscheidenden Einflussfaktoren eines

Projektes erkennt. Der Spezialist muss team- und konfliktfähig sein sowie argumentieren, moderieren und präsentieren können. Der Generalist dagegen denkt interdisziplinär, führt Ziel orientiert und ist Moderator zwischen den Spezialisten. Um diese Entwicklungen zu berücksichtigen, müssen die Studienpläne geändert werden, fordert Braschel. Sein Vorschlag für einen zukunftsorientierten Studiengang sieht ein Grundstudium in den Fächern Architektur oder Bauingenieur vor, in dem ein breites Basiswissen mit einem Bachelor-Abschluss erworben wird. Nach zwei Praxissemester kann sich der Student für eine Ausbildung zum Spezialisten oder zum Generalisten entscheiden mit dem internationalen Abschluss „Master“.

Bei Baustoffen entscheidet der Preis

Die Idee der ganzheitlichen Betrachtung eines Bauwerkes griff auch Dr.-Ing. Günter Timm, Hamburg auf. „Eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken erstreckt sich vom konstruktiven Bereich, in dem auch demontierbares Bauen berücksichtigt werden kann, über baustofftechnologische Aspekte bis hin zur Frage der ökologischen Bewertung im Bauwesen.“ Beim zukünftigen Bauen, so seine Aussage, solle die Tragstruktur von Gebäuden in ihren Fassaden oder vollflächigen Verkleidungen vollkommen getrennt werden. Es sollten nur sortenreine und rezyklierbare Baustoffe verwendet werden und die Bauteile für den Rückbau oder den Austausch wegen Beschädigungen zerstörungsfrei demontierbar sein. Gesetzlich vorgeschrieben seien Wärmedämmung und die wirtschaftliche Nutzung der Heizenergie, aber nach dem Energieaufwand und der Ressourcennutzung für die Baumaterialien wird noch wenig gefragt. Hier entscheide in der Regel der Preis. Es solle den Bauherren, so Timm, neben den Baukosten auch eine Aufstellung über Betriebskosten während der Nutzung und die Recyclingkosten gegeben werden. Erst daraus ließen sich Schlüsse auf die Wirtschaftlichkeit und Umwelt-

freundlichkeit eines Gebäudes ziehen.“

Erste Priorität: Wärmeschutz

Auf die Verminderung des Heizenergiebedarfs ging Prof. Dr.-Ing. Karl Gertis, Fraunhofer-Institut für Bauphysik und Universität Stuttgart, ein. Priorität zur Senkung des Energieverbrauchs haben nach Gertis vor allem der Wärmeschutz der Gebäude, moderne Heizungs- und Regelungsgeräte, Wärmerückgewinnung aus den Lüftungswärmeverlusten und Südpräferenzen großer Glasflächen zur passiven Solarenergienutzung, wobei in Gebieten mit milderem Klima die passive Solarenergienutzung in der Prioritätenfolge etwas vorrücken kann. Energiegewinne und Energieverluste müssten bereits beim Vorentwurf und Entwurf bilanziert werden, lautet eine seiner Forderungen. Zurzeit erobert das 3-Liter-Haus (primärseitig 30 kWh/m²a) den Markt. Die weiteren Entwicklungen, zielen auf ein Nullheizenergiehaus, ein Nullenergiehaus oder ein energieautarkes Haus ab, um jeglichen Energieverbrauch für Gebäude zu unterbinden. Betrachte man, so zeigte Gertis auf, neben der während der Nutzungszeit verbrauchten Energie auch den Energieaufwand für die Errichtung, den Abbau, das Recyceln des Gebäudes und auch die Materialströme und die Emissionen, so zeichne sich ab, dass sowohl das Nullenergiehaus als auch das energieautarke Haus im hiesigen Klima weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll sind. „Das „Morgen“ wird deshalb eindeutig dem Nullheizenergiehaus gehören“, so Gertis.

Innovative Konstruktionen

Innovative Konstruktionen sind auch bei der Energiegewinnung gefragt, zum Beispiel bei einem Aufwindkraftwerk, über das Prof. Dr. Ing. J. Schlaich von Schlaich, Bergemann und Partner aus Stuttgart berichtete. Ein Aufwindkraftwerk besteht aus einem großen transluzenten

Kollektordach, unter dem Luft durch die Sonne erwärmt wird. Durch den Dichteunterschied zwischen der warmen Luft im Kollektor und der kalten Luft im Außenbereich entsteht eine Strömung, die in einer in der Mitte des Kollektors angeordneten, vertikalen, unten offenen Röhre aufsteigt. Die Luftströmung treibt eine am Fuß der Röhre eingebaute Turbine mit Generator an und erzeugt so Strom. Um einen kontinuierlichen 24-Stunden-Betrieb zu gewährleisten werden unter dem Dach Wasserschläuche ausgelegt, die tagsüber auch Wärme speichern. Da auch die diffuse Strahlung zur Lufterwärmung unter dem Glasdach genutzt wird, ist ein Kraftwerksbetrieb auch bei bedecktem Himmel möglich. Eine Prototypanlage wurde in Spanien über mehrere Jahre betrieben.

Da die Leistung eines Aufwindkraftwerkes proportional zur Intensität der globalen Sonnenstrahlung, der Turmhöhe und der Kollektorfläche ist, kann man dieselbe Leistung mit einem hohen Turm und einem relativ kleinen Kollektor oder mit einem relativ niedrigen Turm und einem großen Kollektor erzeugen. „Hier entscheiden die Kosten für die einzelnen Komponenten an den jeweiligen Standorten über die Dimensionierung einer Anlage“, erklärte Prof. Schlaich.

Ein 200 MW-Großkraftwerk braucht ein Glasdach von mehreren Kilometern Durchmesser und eine Röhre von etwa 1.000 m Höhe, um bei einer Einstrahlung von 2.300 kWh/m²/a auf eine Jahresenergieproduktion von ca. 1.500 GWh zu kommen. Das Glasdach, das etwa 60 % der Gesamtkosten ausmacht, ist ganz einfach aus quadratischen Hängedachfeldern konstruiert. Für die Turbinen wurden zwei Möglichkeiten entwickelt: Zum einen kann man viele kleine Horizontalachsenmaschinen am Umfang des Kaminfußes setzen oder billiger eine große 200 MW Turbine mit vertikaler Achse in den Kaminquerschnitt. Im Hinblick auf die Röhren scheinen für die in Frage kommenden Wüstenländer Stahlbetonröhren die höchste Lebensdauer bei günstigsten Kosten zu versprechen. Diese zylindrischen Naturzugkühltürme mit 170 m Durchmesser bei 1.000 m Höhe und

Wandstärken von 99 cm, abklingend auf 25 cm, werden im Inneren mit Speichenrädern ausgesteift.

Eine Alternative: Textile Baustoffe

Über aktuelle Entwicklungen bei den Baustoffen berichteten Prof. Dr.-Ing. Bernd Hillemeier von der TU Berlin und Prof. Dr.-Ing. Manfred Curbach von der TU Dresden. Hillemeier ging auf den Einsatz von Nanopartikeln in Baustoffen ein. Die Teilchengröße bei den Betonkomponenten und die Zugabe von Fasern und Nanoröhrchen verleiht den Werkstoffen spezielle Eigenschaften, insbesondere Festigkeiten, Elastizität oder Oberflächeneffekte wie Antihafteffekte, Säureresistenz oder Selbstreinigungseffekte.

Eine Alternative zu den bewehrten Baustoffen bietet textilbewehrter Beton. Hierbei übernehmen die Textilien die Funktion der Bewehrung. Sie können aus alkaliresistenten Glas (AR-Glas)-, Carbon- oder Kunststofffasern bestehen. „Es gibt noch viele offene Fragen zur Wirkungsweise und zum Verbundverhalten der textilen Bewehrungen“, erklärte Curbach. „Naturgemäß fehlen für diesen jungen Verbundwerkstoff auch Erfahrungen zu Langzeiteigenschaften.“ Die Korrosionsbeständigkeit der textilen Bewehrung erfordert nur eine geringe Betonüberdeckung, so dass die Bauteile sehr dünnwandig werden. Die im Betonbau eingesetzten Hochleistungsfasern werden zu 2 oder 3 dimensional Textilien verarbeitet, wobei die Ausrichtung der Fasern gezielt der Belastung im Bauteil angepasst wird und damit die Tragfähigkeiten erhöht werden kann.

Neue Anwendungsbereiche des textilbewehrten Betons zeichnen sich zum Beispiel bei Textilbetonfassaden ab, die wesentlich dünner als die üblichen Fassaden aus Sichtbeton sind. Im Erprobungsstadium sind Behälter aus Textilbeton für Kleinkläranlagen, die einen hohen Widerstand gegenüber korrosiven Angriffen aufweisen, oder bauteilintegrierte Schalungselemente für Stahlbetondecken mit geringen Gewicht. (MS/AJA)

Die Bewertung von Gebäudeplanungen minimiert die Risiken und führt zu ökonomisch und ökologisch optimierten Wohn- und Verwaltungsgebäuden. Dr.-Ing. Petra Getto hat in ihrer Dissertation ein Bewertungssystem für den ökonomischen und ökologischen Wohnungs- und Bürogebäude Neubau entwickelt, mit dem sie den 1. Platz des DVP-Förderpreises 2003 belegte.

An der Universität Wuppertal wurde mit der Bewertung ÖÖB ein Frühwarnsystem entwickelt, das ökonomische, ökologische und soziale Risiken in der Planungsphase erkennt. Durch die Berücksichtigung dieser drei Bereiche entsteht ein langfristig genutztes und damit wirtschaftliches Gebäude. Mit der Bewertung wird die Planung geprüft, ob die Projektziele erreicht werden. Da die Schwächen einer Planung zu einem Zeitpunkt aufgedeckt werden, zu dem sie noch abgestellt werden können, werden Planungsfehler vermieden und die Bauqualität gesteigert. Durch die Bewertung ergeben sich zudem weitere Vorteile: Fehlinvestitionen werden durch das Einbeziehen von Standortfaktoren und Marktchancen vermieden. Die Ausführung wird optimiert, die langfristige Wirtschaftlichkeit durch die Berücksichtigung von Betrieb und Unterhaltung geprüft. Materialinput, Energie- und Wasserverbrauch werden optimiert und Schad- und Ge-

fahrstoffen minimiert. Die einheitliche Bewertung schafft Transparenz und vereinfacht den Entscheidungs- und Planungsprozess.

Grundlage ist die Nutzwertanalyse, bei der jedes einzelne Kriterium durch den Vergleich der Projektdaten mit definierten Referenzwerten bewertet und entsprechend seiner Bedeutung gewichtet wird. So wird die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Aspekte möglich und eine Basis zur Alternativenabwägung geschaffen. Eine Übersicht über die Bewertungskriterien zeigt Bild 1. Bewertet wird der zunehmenden Planungsphase folgend zu drei Zeitpunkten: 1. Nach Abschluss der Vorplanung: Die Abfrage der relevanten Kriterien in Bezug auf Nutzeranforderungen, Kosten und Umwelt trägt zur Minimierung von Planungsfehlern bei.

2. Nach Fertigstellung der Genehmigungsplanung: Die Planungsdaten sind bekannt, so dass eine sehr gute Bewertung der Planungs-

qualität möglich ist. 3. Vor Baubeginn: Nutzung des Optimierungspotenzials vor der Ausführungsentscheidung. Die stufenweise Bewertung der Planung führt Prozessmeilensteine im Sinne eines Risikomanagements ein. Da die weitere Planung von einem positiven Ergebnis abhängt, wird das Risiko minimiert.

Dargestellt werden die Ergebnisse in zwei Diagrammen, aus denen sich die positiven und negativen Aspekte schnell ablesen lassen. Bild 2 zeigt die durchschnittliche Erfüllungspunktzahl für jedes Kriterium. In diesem Beispiel werden das Baumanagement (u. a. Festlegung der Rahmenbedingungen, Projektleitung und -steuerung) sowie die sehr günstigen Voraussetzungen für das Errichten und Erschließen deutlich.

Bausoftware

Optimierungspotenziale erkennen und nutzen

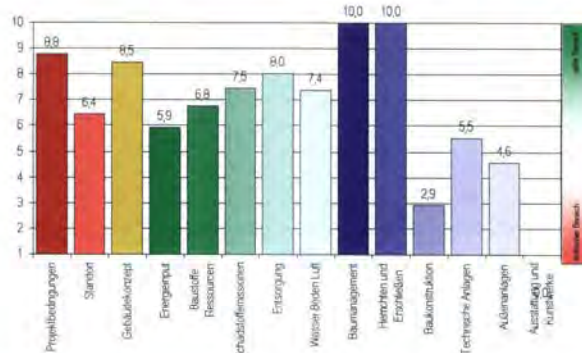


Bild 2: Bewertung der einzelnen Kriterien

Ebenso fällt jedoch die sehr geringe Punktzahl für die Baukonstruktionen auf. Das spricht für einen sehr teuren Bau. Dieses Kriterium wird man nun genauer betrachten und in den Unterkriterien die Ursache dafür suchen. Hier liegt ein Ansatzpunkt für mögliche Kostenreduktionen. Das Kriterium Ausstattung und Kunstwerke wurde nicht untersucht.

In Bild 3 wird die erreichte Punktzahl der maximal möglichen gegenübergestellt. Erkennbar wird dadurch nicht nur das Abschneiden der Planung als Ganzes, sondern auch die Bedeutung der einzelnen Kriterien – dargestellt durch die Dicke der einzelnen Balken. Durch die Bewertung erhalten Bauherren/Investoren eine einheitliche Beurteilungsbasis für verschiedene Entwürfe. Der Entscheidungsprozess läuft transparenter und zielgerichteter ab. Entwurfsalternativen werden vergleichbar und bewertbar. Architekten/Planer

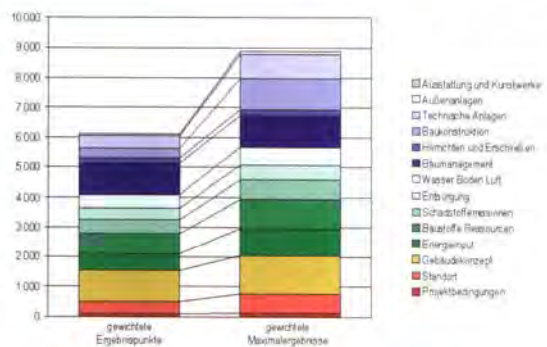


Bild 3: Gewichtete Darstellung der Bewertung

können die Erfüllung der Bauherren- und Nutzeranforderungen anhand des Bewertungskatalogs eindeutig und nachvollziehbar nachweisen. Für gute Planungen ist der Bewertungspass ein Marketinginstrument. Für Fördermittelgeber eignet er sich als Messmethode zur Überprüfung der Einhaltung definierter (Mindest-) Anforderungen.

Informationen: www.bau-check-oe2.de oder info@bau-check-oe2.de.



Bild 1: Übersicht über die Bewertungskriterien

Gute Ergebnisse trotz konjunktureller Schwäche

Zufrieden mit dem Geschäftsverlauf 2002 zeigte sich Wolfgang Fritsch-Albert, Vorstandsvorsitzender der Westfalen AG, auf der Bilanzpressekonferenz des Unternehmens. „2002 war eines der besten Jahre des Unternehmens“, erklärte er Mitte Juli in Münster. In allen drei Geschäftsbereichen, Technische Gase, Westfalengas und Tankstellen, wurde ein positives Ergebnis erreicht.

Gegenüber dem Vorjahr stieg der Konzernumsatz um 4,6 Prozent auf 752,5 Mio. Euro. Den Jahresüberschuss konnte das Unternehmen ebenfalls deutlich steigern. In der AG liegt er mit 8,6 Mio. Euro um 6,0 Mio. Euro höher als im Vorjahr. Der Bilanzgewinn blieb mit einer Million Euro unverändert. Zur Stärkung der Gesellschaft wurden im Konzern 3,4 Mio. Euro und in der AG 7,6 Mio. Euro den Gewinnrücklagen zugeführt. Der Erfolg sei durch die konsequent betriebenen Kostensenkungsprogramme und die Straffung und Optimierung der Organisation und Logistik erreicht worden, erläuterte Fritsch-Albert.

Neue Verfahren

Fast ein Drittel des Umsatzes erwirtschaftete der Unternehmensbereich Gase. Für den Erfolg waren einerseits der gute Absatz bei den Sondergasen sowie die kürzlich zur Marktreife entwickelten Verfahren, wie das mobile System zum Boden-gefrieren mit tiefkaltem Stickstoff,

das unter anderem im Rahmen der Emscher-Sanierung erfolgreich eingesetzt wurde, das Ekonor-Verfahren zum Orbitalschweißen von Rohrleitungen oder das Tempron® HR Verfahren, das in der Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe eingesetzt wird und durch Recycling den Wasserstoffverbrauch um drei Viertel senkt. Dies wurde kürzlich mit dem Innovationspreis der Aktion Münsterland ausgezeichnet. Als

Marktführer sieht sich die Westfalen AG bei der Versorgung von Getränkeherstellern mit Flüssig-Stickstoff zur Druckstabilisierung von PET-Flaschen.

Gegen die Branchenentwicklung konnte die Westfalen AG im Jahr 2002 Absatz und Ergebnis im Geschäftsbereich Westfalengas abermals verbessern. Ausschlaggebend waren sowohl die im Jahresverlauf kühlere Witterung als auch vorgezogene Käufe der Verbraucher auf Grund der fast 60-prozentigen Steuererhöhung auf Flüssiggas zum Jahreswechsel.

Gute Ergebnisse erzielte auch der Geschäftsbereich Tankstellen. „Die 2002 insgesamt stabilere Margensituation führte zusammen mit Zuwächsen im Shop-, Bistro- und Waschgeschäft zu einer besseren Ertragslage“, erklärte Fritsch-Albert. Auch seien die derzeit fast 220 Stationen vom Konsumrückgang bei Ottokraftstoffen weniger betroffen als der Markt. Zweistellige Zuwächse verzeichnete die Westfalen AG bei den alternativen Kraftstoffen Bio-Diesel, Autogas und Erdgas. Das wichtigste Ereignis für die Westfalen-Tankstellensparte war 2002 die Über-



nahme von fast 40 Anlagen der Shell & DEA Oil GmbH, Hamburg. Auf die sich verändernde Wettbewerbslage durch den Markteintritt neuer Anbieter, insbesondere der PKN Gruppe, die die ARAL Tankstellen übernommen hat, sieht man sich in Münster gut vorbereitet.

Zu hohe Steuern und Regulierungen

Für das laufende Jahr rechnet der Vorstandsvorsitzende der Westfalen AG mit einem Ergebnis auf vergleichbarem Niveau wie 2002. Die schleppe Konjunktur und die weiterhin hohe Zahl der Insolvenzen würden das Geschäft jedoch belasten. Veherent wandte er sich gegen die überhöhte Mineralöl- und Ökosteuer auf Kraftstoffe: „Bereinigt um die Steuern ist Deutschland eines der EU-Länder mit den niedrigsten Kraftstoffpreisen. Mit allen Steuern werden wir jedoch regelmäßig zum teuersten Land nach Großbritannien.“ Mit Nachdruck verwies er auf den zunehmenden Tanktourismus, der nicht nur den deutschen Tankstellen schade, sondern auch den Staat um Mil-

lionen bei den Steuereinnahmen brächte. Als weiteres Ärgernis bezeichnete Fritsch-Albert die nicht nachvollziehbare Ungleichbehandlung von Autogas (Flüssiggas) und Erdgas als Antriebsenergie. Für Erdgas wurde die bestehende Steuerbegünstigung bis 2020 verlängert, während sie für Autogas bereits 2009 enden soll. Der mittelständisch geprägten Flüssiggasbranche mit ihren fast 100 Unternehmen werde dadurch ein wichtiger Wachstumsimpuls entzogen, kosten- und umweltbewussten Autofahrern die Entscheidung erschwert.

Statt der von der Politik seit Jahren geforderten Deregulierung nimmt nach seiner Auffassung die Regulierungswut permanent zu, was die wirtschaftliche Position Deutschlands mehr und mehr beeinträchtigt. Als Beispiel führte er die Einwegpfandregelung an, die an den Tankstellen schwere Absatzverluste bei Erfrischungsgetränken verursacht habe und für die es noch immer keine wirklich praktikable Lösung gebe. Ein weiteres aktuelles Beispiel sei die in Diskussion stehende EU-Stoffverordnung, „die uns alle noch Milliarden kosten wird“.

China verzeichnet derzeit die stärkste Baukonjunktur weltweit. Seit der vorsichtigen wirtschaftlichen Öffnung des Landes haben sich die Zentren des bevölkerungsreichsten Landes der Erde zu Boomstädten entwickelt, allein die Hauptstadt Peking investiert in diesem Jahr rund 80 Milliarden Euro in neue Bauprojekte. Mit der Ausstellung „bauen + bauen... Zeitgenössische chinesische Architektur“ im „Haus der Architekten“ in Düsseldorf bietet die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit dem Deutsch-chinesischen Bauforum Einblicke in die Arbeit chinesischer Architekten, die erstmals seit der Kulturrevolution in privaten Büros arbeiten können.

Wohngebäude und Geschäftszentren, Messen und Flughäfen, Arenen und Hochschulen - Chinas Bau- und Planungsszene gehört gegenwärtig zu den lebendigsten und spannendsten der Welt. Die ökonomische Öffnung des Landes überträgt sich auf die Gesellschaft und damit auch auf die Baukultur. Städte wie Peking und Shanghai präsentieren heute - zumindest in bestimmten Stadtteilen - Gebäude auf internationalem Architekturniveau.

Neben internationalen Star-Architekten, die insbesondere mit der Pla-

nung von Bauwerken für die Olympiade 2008 in Peking und die Weltausstellung 2010 in Shanghai beauftragt wurden, etablieren sich in China derzeit auch örtliche Architekturbüros. Ein Novum, konnten die Architektinnen und Architekten des Landes doch bis vor wenigen Jahren nur in den staatlichen „Design Instituten“ nach planwirtschaftlichen Vorgaben arbeiten.

Die Ausstellung „bauen + bauen... Zeitgenössische Chinesische Architektur“ präsentiert Arbeiten chinesischer Architekten. Gezeigt werden

sowohl Projekte der staatlichen Design-Institute als auch Arbeiten freier Architekturbüros. Dabei wird deutlich, dass Chinas Baumeister sich stärker als ihre westlichen Kollegen in einem Spannungsfeld zwischen Tradition und Innovation bewegen. Eine fruchtbare Atmosphäre.

Die Ausstellung „bauen + bauen... Zeitgenössische Chinesische Architektur“, wird vom 10. Oktober bis 11. Dezember 2003 im Haus der Architekten, Zollhof 1, Düsseldorf, von Mo bis Do 9.00 - 17.00 Uhr, Fr. 9.00 - 12.30 Uhr gezeigt.

Ausstellung

Zwischen Tradition und Innovation

Gebäudetechnik

Laborgebäude mit halbem Energiebedarf

Im August werden die Wissenschaftler des Instituts Phytosphäre in ihr Laborgebäude im Forschungszentrum Jülich einziehen können, das derzeit umgebaut wird. Das Laborgebäude aus den Siebzigerjahren besteht aus einem Erdgeschoss und zwei Obergeschossen und hat eine Bruttogrundrissfläche von rund 3720 Quadratmetern. Der Energieverbrauch entsprach ungefähr dem von 225 Altbauwohnungen.

Nach der Sanierung wird der Energieverbrauch des Gebäudes nur noch 40 bis 50 Prozent des ursprünglichen Wertes betragen. Der Heizwärmebedarf wird sogar auf ein 20stel des bisherigen Wertes reduziert. Bei der Sanierung wurde die Wärmedämmung der Fassade und des Daches verbessert, unter anderem durch Abriss der Kragarme und -platten, die für Wärmeverluste verantwortlich waren. Außerdem wurden Fenster eingesetzt, die extrem wenig Wärme durchlassen.

„Doch den größten Beitrag zur Energieeinsparung leistet die Raumlufttechnik“, erläutert Projektleiter Bernd Kauert von der Betriebsdirektion des Forschungszentrums Jülich. Beispielsweise wird die Abluft auf dem Dach zusammengeführt und die Wärme zurückgewonnen. Wird

ein Labor nicht wie üblich genutzt, etwa nachts, wird die Leistung der Lüftung gezielt abgesenkt. Feine Kapillarrohrmatten in den Decken und Wänden kühlen besonders effizient einzelne ausgewählte Labore, weil dort viele Geräte und Lampen Wärme produzieren. Im Seminarraum und einigen Büros zeigen Sensoren an, wie frisch die Luft ist, und geben so eine objektive Entscheidungshilfe, ob Fenster geöffnet werden sollten oder nicht. Lassen die Mitarbeiter in den Büros auf der Südseite die Jalousien herunter, weil die Sonne zu stark einstrahlt, so leiten die Jalousien einen Teil des Lichts an die Raumdecke und sorgen so für eine indirekte natürliche Beleuchtung.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) fördert die Sanierung mit Mitteln des Programms „ENSAN: Energetische Verbesserung der Bausubstanz“. Das „Laborgebäude Phytosphäre“ ist ein Pilotprojekt, das dazu beitragen soll, dass die Informationsdefizite vieler Laborbetreiber abgebaut werden. Es gilt, ihnen den aktuellen Stand der Technik sowie die Kosten und den Nutzen einer Sanierung vor Augen zu führen.

Forschungszentrum Jülich, Jülich

Jahr der Chemie 200

Die Chemie stimmt

Die Chemieindustrie ist einer der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren im Münsterland. Diese Überzeugung äußerten Vertreter von Wyeth Pharma, Degussa AG und BASF Coatings AG bei einem Pressegespräch am 22. Juli. In diesem Rahmen präsentierten die Chemieunternehmen und die Universität Münster auch das Poster „Chemie entdecken“ des Künstlers Wilhelm Schlote. Zudem stellten sie Aktionen zum „Jahr der Chemie 2003“ vor.

Trotz rauer Konjunktur hat die chemische Industrie die Produktion ankurbeln können, erläuterte Axel Loehr, Vorstandsmitglied und Arbeitsdirektor der BASF Coatings AG. Nach Berechnungen der IHK Nord-Westfalen erzielten die 64 Chemieunternehmen im Kammerbezirk mit mindestens 20 Beschäftigten im Jahr 2002 Umsätze von insgesamt 6,3 Milliarden Euro - drei Prozent mehr als im Vorjahr. Dabei macht der Export fast 50 Prozent des Umsatzes aus, annähernd ein Drittel des Auslandsumsatzes der NRW Industrieunternehmen.

Das „Jahr der Chemie 2003“ wollen die Unternehmen unter anderem nutzen, um auf die große Bedeutung der Branche als Wirtschaftsfaktor hinzuweisen. Darüber hinaus steht der Dialog mit der Öffentlichkeit im Mittelpunkt des gemeinsamen Bestrebens. Viele Veranstaltungen

veranschaulichen Nutzen und Chancen der Chemie und machen Aktivitäten der chemischen Industrie transparent. So veranstalten die BASF Coatings AG und die Arbeitsstelle Forschungstransfer der Universität Münster eine bisher gut besuchte Vortragsreihe mit weltbekannten Wissenschaftlern. Der Fachbereich Chemie und Pharmazie veranstaltet verschiedene Aktionen, wie Exkursionen, Workshops und Schnuppervorlesungen, bei denen die Praxis im Mittelpunkt steht. In seinem Zwischenfazit zum „Jahr der Chemie 2003“ verwies Axel Loehr insbesondere auf die verbesserte Zusammenarbeit mit den Institutionen der Region und auf das große Interesse junger Menschen an der Chemie.

Zum Jahr der Chemie haben die drei Chemieunternehmen und die Universität ein Poster „Chemie entdecken“ von dem Künstler Wilhelm Schlote entwerfen lassen. Es veranschaulicht in bunten Farben die Tätigkeitsbereiche der Partner. Mit dem für den Künstler bekannten Skribbelstrich wird auf unterhaltsame Weise verdeutlicht, dass Chemie ein allgegenwärtiger und elementarer Bestandteil des täglichen Lebens ist. Die Unternehmen und die Universität wollen damit zeigen, dass das Entdecken komplexer chemischer Reaktionen faszinierend sein und Spaß machen kann.

Wanderführer Bergbaurundweg

Der Arbeitskreis Bochum im Förderverein Bergbauhistorischer Stätten Ruhrrevier konzipierte schon 1993

unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Ernst Beier den Bergbaurundweg im Bereich der Ruhr-Universität und deren näherer Umgebung. In diesem Sommer ist nun wieder ein Wanderführer erschienen in dem Prof. Beier ausführlich die einzelnen Stationen des etwa 15 Kilometer langen Rundwegs beschreibt.

Der Weg führt auf einer landschaftlich

reizvollen Strecke an ehemaligen Bergbaustandorten vorbei. Der Start kann an verschiedenen Haltestellen

des öffentlichen Verkehrsmittel erfolgen. Sie sind im Anhang der Broschüre aufgeführt. Die einzelnen Stationen

des Wanderwegs, von der Universität über die Zeche „Gekrönte Antonia“, vorbei an Flößen, Bodenabsenkungen, Zechen und Eingängen zu Stollen, werden anschaulich beschrieben. Vervollständigt wird der Wanderführer durch eine gut lesbare Wanderkarte im Umschlag der Broschüre, auf der alle Stationen auch eingezeichnet sind.

Der Wanderführer Bergbaurundwanderweg „Ruhr-Uni“ von Ernst Beier, Verlag Ponte Press, Bochum, ist für 3,50 Euro im Buchhandel erhältlich.



Chemieforschung und Entwicklung Blu-ray Disc

Nach CD und DVD steht die dritte Generation optischer Datenspeicher vor der Markteinführung. Das so genannte „Blu-ray-Disc-Format“ erreicht Speicherkapazitäten bis zu 27 Gigabyte. Das bedeutet bis zu 13 Stunden Film auf einer Scheibe. Zuerst wird die Blu-ray-Disc in Ländern erhältlich sein, die über hochauflösende, digitalisierte Fernsehkanäle (HDTV) verfügen - wie Japan.

Während bei der CD ein infraroter und bei der DVD ein roter Laserstrahl die Daten liest, arbeitet das neue Format mit blauem Laserlicht. „Die kürzere Wellenlänge ermöglicht es, viel kleiner geschriebene Informationen zu lesen, wodurch eine höhere Speicherdichte möglich wird“, erklärt Dr. Friedrich-Karl Bruder, Projektleiter bei Bayer Polymers. Auf optischen Datenspeichern werden die digitalen Informationen in Form von mikroskopisch kleinen Grübchen abgelegt. Diese so genannten „Pits“ sind in einer durchgehenden spiralförmigen Spur von innen nach außen angeordnet. Dies erfordert einen be-

sonderen Kunststoff. Er muss diese Strukturen extrem genau abbilden können, hervorragende optische Eigenschaften aufweisen und wärmeunempfindlich sein wie Makrolon. Fast jede dritte CD in Europa wird daraus hergestellt. Er kann auch als Träger genutzt werden für die Farbstoffe, die hier als Informationsspeicher eingesetzt werden.

Beim Beschreiben wird der Farbstoff punktuell durch die Hitze des Laserstrahls zersetzt, wodurch sich seine optischen Eigenschaften verändern und Informationen gespeichert werden können. Während der Abstand zwischen den einzelnen Windungen der Pit-Spur bei der CD 1,6 tausendstel Millimeter beträgt, konnte er im Farbstoff auf 0,32 tausendstel Millimeter verkleinert werden. Die Speicherkapazität steigt dadurch um das 35-fache auf 27 Gigabyte. Die Forscher arbeiten auch schon an der vierten Generation optischer Datenträger, die über 100 Gigabyte, die gesamte Videosammlung, aufnehmen können.

Bayer AG, Leverkusen

Ingenieur forum WESTFALEN-RUHR

für den
Bergischen
Bochumer
Emscher-Lippe
Lenne
Münsterländer
Westfälischen
Bezirksverein

Themenvorschau

Ingenieur forum Westfalen-Ruhr 4/2003

Technik und Betriebswirtschaft

Die Globalisierung der Märkte und die Anforderungen der modernen Industrie fördern die Entwicklung neuer Technologien und Dienstleistungen. Die Unterschiede in den technischen Merkmalen von Produkten werden immer kleiner und so müssen Unternehmen auf die Verbesserung der Qualität und die Reduzierung der Kosten setzen, wenn sie Wettbewerbsvorteile am Markt gewinnen wollen. Vorteile lassen sich durch attraktive Serviceleistungen erzielen. Hieraus ergeben sich neue Aufgaben insbesondere auch für das Marketing. Aber der stetige Wandel fordert auch eine ständige Weiterbildung und stellt besondere Anforderungen an die Ausbildung.

Über innovative Serviceleistungen, neue Marketingkonzepte und Weiterbildungsmöglichkeiten berichten wir in der Dezemberausgabe des Ingenieur forum Westfalen-Ruhr.



Redaktionsschluss: 5. November 2003

Anzeigenschluss: 25. November 2003

Impressum

Ingenieur forum Westfalen-Ruhr

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer und Westfälischen VDI-Bezirksverein

Herausgeber:

Bergischer Bezirksverein, Bochumer Bezirksverein, Emscher-Lippe Bezirksverein, Lenne Bezirksverein, Münsterländer Bezirksverein, Westfälischer Bezirksverein, vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dr.-Ing. A.-S. Jandel, (AJA) V.i.S.P. Chefredakteurin, Münsterländer BV

Theodor-Sturm-Straße 31, 48165 Münster

Telefon: 02501 / 13692, Telefax: 02501 / 27055, e-mail: A-S.Jandel@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)

Dr.-Ing. H. Tschich, Westfälischer BV (HT)

Druck:

Hötzel, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadtlohn

Anzeigenverwaltung:

Hötzel, RFS & Partner GmbH, Boschstraße 1, 48703 Stadtlohn, Telefon: 0 25 63 / 929-200, Telefax: 02563 / 929-900

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom Januar 2001.

Auflage:

15.000 tatsächlich verbreitete, 13.400 abonnierte Auflage

Druck auf chlorfrei gebleichtem Papier

Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 3,00 Euro inkl. MwSt. und Versand, Mitglieder der o.g. VDI BV 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.

Partner der weltweiten Automobilindustrie



Fensterheber



Türsysteme



Sitzverstellungen



Schließsysteme

Brose steht für Kompetenz in Mechanik, Elektrik und Elektronik in Automobiltüren und -sitzen.

Rund 7.500 Mitarbeiter entwickeln und fertigen weltweit an fast 30 Standorten Komponenten und Systeme für Türen und Sitze von Kraftfahrzeugen.

Heute finden Sie in jedem 4. weltweit produzierten Automobil ein Brose-Erzeugnis.

Brose Unternehmensgruppe

Deutschland Coburg, Hallstadt/Bamberg, Meerane, Wuppertal, Saarweilingen, Rastatt
Slowakei Bratislava **Tschechien** Roznov **Belgien** Gent **Frankreich** Paris **England** Coventry
Schweden Göteborg **Spanien** Sta. Margarida/Barcelona **Portugal** Tondela **Kanada** London
USA Detroit, Chicago, Tuscaloosa **Mexiko** Querétaro, Puebla **Brasilien** Curitiba **Südafrika** Brits
China Shanghai, Zhangjiagang **Japan** Nagoya, Toyohashi **Korea** Ansan

Brose Schließsysteme
 GmbH & Co.
 Kommanditgesellschaft,
 Wuppertal
www.brose.net