

VDI

# RHEINGAU

## Regional-Magazin

3/2011

Mitgliederzeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure  
Rheingau-Bezirksverein • Mainz und Wiesbaden



# Seilbahn Koblenz

## Die Attraktion der Bundesgartenschau

Ein Bericht über die Technik einer der  
leistungsfähigsten Personenseilbahnen der Welt

# VDI RHEINGAU Regional-Magazin

Mitgliederzeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure

Rheingau-Bezirksverein • Mainz und Wiesbaden

14. Jahrgang, 3. Quartal 2011

## Zu dieser Ausgabe

Die Seilbahn in Koblenz ist mehr als eine technische Einrichtung: Sie ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Bundesgartenschau 2011, die bereits zwei Monate nach der Eröffnung weit mehr Besucher als erwartet zählt. Diese Bahn ist die erste in Deutschland gebaute 3S-Seilbahn, die sich durch eine hohe Transportleistung und eine Barrierefreiheit an allen Stellen auszeichnet. Sie ist damit auch ein Modell für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), das in Koblenz möglicherweise nach dem Ende der geplanten Betriebszeit (Oktober 2013) zum Tragen kommt. Der Bericht auf Seite 12 beschreibt das System der Gesamtanlage und erläutert die wesentlichen Komponenten.

Der demografische Wandel hin zu einer alternierenden Gesellschaft geht an uns allen und auch am VDI nicht einfach vorbei. Neue Produkte des täglichen Lebens sind erforderlich, um älteren Menschen möglichst lange ihre Selbstständigkeit zu erhalten. Die „Gerontotechnik“, die Nutzbarmachung der Technik für Ältere, soll daher das Thema und der Name eines neu zugrundeliegenden VDI-Arbeitskreises sein. Gerhard Hellwig, langjähriges VDI-Mitglied und erfahrener Arbeitskreisleiter, erklärt auf Seite 8, was wir unter Gerontotechnik verstehen und ruft auf Seite 9 vor allem jüngere Ingenieure zur Mitarbeit auf. Dies ist ein wichtiges Thema, das der VDI Rheingau-Bezirksverein als einer der ersten aufgreifen will, um so langfristig zu einer Bewusstseinsbildung für diese Problematik beizutragen.

Wie sind die Bildungschancen junger Menschen mit Migrationshintergrund in Deutschland? In ihrem Beitrag zeigt Birte Müller-Heidelberg, Hochschule RheinMain Rüsselsheim, wie es drei Studenten durch Leistungen und außerschulisches Engagement geschafft haben, in das hochangesehene Stipendienprogramm der Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) hineinzukommen (Seite 18).

Redaktion des VDI Rheingau-Regional-Magazins

Heinz-Ulrich Vetter



## Titelbild

Eine Seilbahn vom Deutschen Eck auf die Festung Ehrenbreitstein war bereits in den 1950er-Jahren Gegenstand ernster Diskussionen. Erst aus Anlass der Bundesgartenschau 2011 konnte dieser Plan realisiert werden. Besonders hervorzuheben ist die positive Ökobilanz der Seilbahn. Ein im März 2009 vorgelegtes Gutachten eines Fachbüros vergleicht die Umweltbelastungen der Bahn mit denen eines möglichen Bus-Shuttle-Verkehrs. Dabei schneidet die Seilbahn hervorragend ab, besonders beim Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das Bild, aufgenommen von der linksrheinischen Seite, zeigt zwei Kabinen vor der 120 Meter über dem Rhein gelegenen Festung Ehrenbreitstein. *Bild: BUGA*

## In dieser Ausgabe

<b>Editorial</b>	3
<b>Verein</b>	
Mitglieder	
Der VDI gratuliert	4
Neue Mitglieder	4
Verstorbene	4
Glückwünsche	5
Mitgliederversammlung	
Nachlese zur Versammlung 2011	5
Aus den Arbeitskreisen	
Senior-Ingenieure: Radioteleskop Effelsberg	6
Bautechnik:	
Besuch bei ACO Haustechnik	7
Vereinsorganisation	
Vorstand	7
Arbeitskreisleiter und Funktionsträger	8
Neuer Arbeitskreis	
„Gerontotechnik“:	
Was verstehen wir darunter?	8
Gesucht:	
Junge, aktive Ingenieure für den Arbeitskreis Gerontotechnik	9
Exkursion	
Fahrt nach Ungarn im September 2011	9
<b>Veranstaltungen</b>	
Veranstaltungskalender	10
Die besondere Veranstaltung:	
Experimentiertag für Kinder	11
<b>Region</b>	
Titel / Technische Einrichtungen	
Seilbahn Koblenz: Die Attraktion der Bundesgartenschau	12
Hochschulen	
Hochschule RheinMain Rüsselsheim	
FES-Stipendiaten	18
<b>Bücher/Impressum</b>	
Kinnebrock: Bedeutende Theorien des 20. Jahrhunderts	19
Impressum	19

# *Editorial*

## **Probleme im Rheingau-Bezirksverein**

*Sehr geehrte Mitglieder des VDI-BV Rheingau,*

zur Zeit laufen unsere internen Aktivitäten in unseren Arbeitskreisen nur sehr schleppend. Die AKs Bautechnik, Technische Gebäudeausrüstung, Senior-Ingenieure und Kommunikation sind sehr aktiv, mit vielen Teilnehmern und Besuchern bei ihren Veranstaltungen. Der VDIni-Club ist auch sehr rege. Bis zum heutigen Tag haben wir in diesem Jahr bereits 360 Kinder in Kindergärten in Flörsheim und Rüsselsheim betreut. Wir waren dort als VDIni-Club mit Technikspielen vertreten. Besonderer Dank gilt unseren beiden Herren Manfred Schneider (Hofheim und Ingelheim). Beide waren auch in Berlin beim großen Treffen aller VDIni-Clubs Deutschlands als unsere Vertreter anwesend.

Es wird wieder einen Experimentiertag für Kinder geben. Termin ist Freitag, der 26. August 2011 in der Stadthalle in Flörsheim (Siehe Seite 11). Auch hierfür haben wir schon einen neuen Sponsor gefunden, es ist die Firma Kemper in Olpe. Wir bitten auch um weitere finanzielle und aktive Unterstützung für diese Veranstaltung, besonders von unseren Mitgliedsfirmen. Noch immer haben wir keine Mitarbeiter für die VDIni-Arbeit in Ingelheim, Bingen und Mainz bekommen. Die Zusammenarbeit mit der Inge-



nieurkammer Rheinland-Pfalz wird wohl zustande kommen.

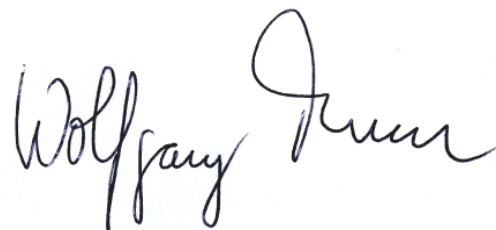
Es scheint nun auch zu einer neuen Verbindung zur Adam Opel AG zu kommen. Frau Rita Forst, Entwicklungschefin und Mitglied des Vorstandes, hat sich dieser Angelegenheit angenommen, um das schlechte Verhältnis wieder zu verbessern.

Es ist traurig, dass wir keine neuen Mitarbeiter für den VDIni Club aus den Mitgliedern des Bezirksvereins bekommen. Wir brauchen noch mehr Mitarbeiter und dabei Ihre Hilfe. Die Arbeit ist für die Zukunft unseres Ingenieurwachstums gedacht, und wir können wegen dieses Personalmangels die Arbeit an Grundschulen nicht mehr fortführen. Es fehlen uns vor allem Mitglieder aus Rheinland-Pfalz. Der BV-VDIni-Club hat nun schon 117 Mitglieder.

Ich hoffe, dass sich die Arbeitskreise für Frauen im Ingenieurberuf, Getränke-technologie, Gerontotechnik, Studenten und Jungingenieure, Entwicklung und Konstruktion schon bald wieder bei Ihnen mit Einladungen zu Veranstaltungen oder Treffen melden.

*Mit freundlichen Grüßen*

*Ihr*

A handwritten signature in black ink that reads "Wolfgang Truss". The signature is written in a cursive, flowing style.

(Wolfgang Truss)  
Vorsitzender des Rheingau-Bezirksvereins

# Verein

## Mitglieder

### Der VDI gratuliert

#### Zum 60. Geburtstag

Ing. (grad.) Werner Roßbach VDI, Mommenheim  
am 07.07.  
Dipl.-Ing. Walter Miofsky VDI, Aspisheim  
am 14.07.  
Ing. (grad.) Gerhard Dillenberger VDI, Wiesbaden  
am 15.07.  
Dipl.-Ing. Rolf Diederichs VDI, Bad Schwalbach  
am 24.07.  
Ing. (grad.) Manfred Wolf VDI, Eppstein  
am 19.08.  
Dr.-Ing. Lothar Döllinger VDI, Wiesbaden  
am 11.09.

#### Zum 65. Geburtstag

Horst Grünewälder, Taunusstein  
am 10.07.  
Dr.-Ing. Wolfgang Dietz VDI, Mainz  
am 13.07.  
Dipl.-Ing. Karl Jürgen Lenz VDI, Wiesbaden  
am 16.08.  
Dipl.-Phys. Albrecht Glöckle VDI, Bischofsheim  
am 19.09.

*Liebe VDI-Mitglieder, auch in Zukunft wollen wir die runden Geburtstage eines Quartals bekannt machen. Wir bitten Sie, uns für den Fall, dass Sie eine Veröffentlichung nicht wünschen, um eine entsprechende Nachricht bis spätestens einen Monat vor Beginn des Quartals. Bitte wenden Sie sich an die Redaktion.*  
*H. U. Vetter*

#### Zum 70. Geburtstag

Dr.-Ing. Helmut Kemmann VDI, Mainz  
am 19.07.  
Horst Schaefer, Hochheim  
am 22.07.  
Ing. Klaus Karweleitis VDI, Norheim  
am 08.08.  
Ing. (grad.) Ulf Grabow VDI, Rüsselsheim  
am 20.09.

#### Zum 75. Geburtstag

Hansheinrich Schnorr von Carolfeld, Mainz  
am 10.08.  
Helga Pfeifer, Hochheim  
am 08.09.  
Dipl.-Ing. Willy Sauer VDI, Mainz  
am 22.09.  
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Kaster VDI, Norheim  
am 24.09.

#### Zum 80. Geburtstag

Dr.-Ing. Hans Friedrich Seiler VDI, Wiesbaden  
am 11.07.  
Dipl.-Ing. Hans Joachim Redlich VDI, Hohenstein  
am 23.08.  
Dipl.-Ing. Heinz Lörch VDI, Schlangenbad  
am 07.09.

#### Zum 85. Geburtstag

Ing. Helmut Ostländer VDI, Hochheim  
am 24.07.  
Dr.-Ing. E.h. Friedrich Wilhelm Lohr VDI, Trebur  
am 31.08.

### Neue Mitglieder

*Wir begrüßen die neuen Mitglieder, die im 2. Quartal 2011 zu uns gekommen sind.*

Marc Arnold, Wiesbaden  
B.Sc. Dennis Bayer, Kirn  
Nicolai Behrens, Geisenheim  
Marcel Bender, Bischofsheim  
B.Sc. Zuk Berisha, Rüsselsheim  
Christian Depner, Gabsheim  
B.Sc. Sebastian Druwe VDI, Ginsheim-Gustavsburg  
Tobias Fiedler, Münster-Sarmsheim  
Alejandro David Gregorio Rodrigo, Wiesbaden  
Jalal Hammari, Rüsselsheim  
Sabine Kolb, Flörsheim  
Dipl.-Ing. Stefan Kroneberg VDI, Raunheim  
Dipl.-Ing. (FH) Fabian Kronenberger, Wiesbaden  
Dipl.-Ing. (FH) Rene Lehr VDI, Mainz  
Kevin Meißner, Wiesbaden  
Matthias Notheis, Ingelheim  
Frank Ruppert, Mainz  
Ilia Sakowski, Schlangenbad  
Dipl.-Ing. Zoungrane Sangwa VDI, Wiesbaden  
David Schmitt, Oppenheim  
Dipl.-Phys. Ralf Schniersmeier VDI, Mainz

Dipl.-Ing. (FH) Dietrich Schuler VDI, Mainz  
Benjamin Stark, Rüsselsheim  
Alexander Stumm, Oppenheim  
Dipl.-Ing. Brahim Tata VDI, Rüsselsheim  
Dipl.-Ing. Gregor Theis VDI, Rüsselsheim  
Jürgen Vittali, Wiesbaden  
Manuel Weber, Rüsselsheim  
Christian Welsch, Rüsselsheim  
Lukas Wickrath, Wallhausen  
Torsten Wolf, Ginsheim-Gustavsburg  
Hamza Zemani, Rüsselsheim

**Wir trauern um die im zweiten  
Quartal 2011 verstorbenen Mitglieder:  
Dipl.-Ing. Winfried Brandt VDI  
Wiesbaden  
Im Alter von 77 Jahren**

## Glückwünsche

### Dipl.-Ing. Rudolf Schütze 91

Rudolf Schütze, Mitglied des VDI-Rheingau-Bezirksvereins seit 1954, wurde am 1. Juni 2011 91 Jahre alt. Der Vorsitzende des Vereins, Herr Wolfgang Truss, besuchte den Jubilar und gratulierte ihm im Namen des Vorstands.

Schütze, Jahrgang 1920, konnte nach Abschluss seiner Schulausbildung nicht, wie geplant, sein Studium beginnen. Wie zahlreiche Gleichaltrige wurde er zum Militärdienst verpflichtet. Auch unmittelbar nach Kriegsende war an eine Aufnahme des Studiums nicht zu denken. Erst 1948 gelang es ihm, einen Studienplatz



**Gratulation:** Dipl.-Ing. Wolfgang Truss (links) und der Jubilar Dipl.-Ing. Rudolf Schütze *Bild: Simonek*

Bereich Energieversorgung leitete.

an der TH München zu erhalten, wo er dann bis 1952 Maschinenbau studierte.

Bei Siemens in Mülheim (Ruhr) begann er im gleichen Jahr seine berufliche Karriere. Frühzeitig spezialisierte er sich auf Themen wie Energieerzeugung und Energieversorgung.

Später wechselte er zur Ruhrchemie, Oberhausen, bevor er 1962 seine Tätigkeit bei Boehringer Ingelheim aufnahm, wo er bis zu seiner Pensionierung 1984 den

*Rüdiger Simonek*

### Mitgliederversammlung

## Nachlese zur Versammlung 2011

Seit vielen Jahren findet vor der Mitgliederversammlung die Ehrung der Jubilare in einer kleinen Feierstunde statt. Diesmal erreichten uns nach der Veranstaltung einige E-Mails, die wir hier mit Zustimmung der Absender veröffentlichen. *huv*

*...sehr herzlich danken für die sehr schön organisierte Feierstunde zu meinem und der anderen Kollegen 50-jährigen Jubiläum als Mitglied im VDI! Sie und Ihre Mitstreiter haben diese Feier zu einem wirklichen Erlebnis werden lassen, das wir nicht vergessen werden und auch die Durchführung der Jahreshauptversammlung war in vorbildlicher Weise gelungen. Nicht zuletzt sind wir Ihnen für die vorzügliche Bewirtung in diesem so ansprechenden Rahmen zu Dank verpflichtet! Großen Eindruck hat der Bericht über die gelungene Begeisterung der Kinder für die Technik bei uns macht, eine hochwillkommene Initiative, nachdem in den verflissenen Jahrzehnten eigentlich überwiegend Technikfeindlichkeit gepredigt wurde wie man leider konstatieren muss, nicht ohne Erfolg. Für Ihre weitere Arbeit für den VDI wünschen wir Ihnen viel Erfolg ...*

Dr.-Ing. Peter C.W. Munk, Schlangenbad

*...über das Bild von der Ehrung habe ich mich sehr gefreut. Es ist ein sehr gelungenes Bild von uns dreien...*

Prof. Dr.-Ing. Heinrich Witting, Bechtolsheim

*...recht herzlich für das übersandte Foto bedanken. Bei dieser Gelegenheit möchte ich Ihnen und alle Damen und Herren, die diese Veranstaltung in Flörsheim organisiert*

*haben meine größte Hochachtung aussprechen. Ich finde, nach alle den Jahren meiner Mitgliedschaft und damit verbundenen unterschiedlichsten Orten der Durchführung der Jahrestreffen, Flörsheim als den bisher besten von allen. Wenn auch die Anfahrt von Bad Kreuznach aus etwas weiter ist, fahre ich doch gerne diese Strecke nach Hessen. Dem Vorstand und allen Aktiven wünsche ich weiterhin viel Erfolg bei Ihrer Arbeit.*

Dipl.-Ing. (FH) Arnold Pichl  
Bad Kreuznach



**Stilvoll und festlich:** Der offizielle Teil *Bild: C. Loewe*

*...für das gelungene Foto von der Ehrung anlässlich meiner 50 jährigen VDI-Mitgliedschaft bedanke ich mich sehr. Ich habe mich sehr darüber gefreut....Dem VDI werde ich bis zu meinem Lebensende treu verbunden bleiben und, so lange es irgendwie geht, an den jährlichen Mitgliederversammlungen teilnehmen. Die Lösung mit der Stadthalle in Flörsheim finde ich optimal. Die etwas weitere Anfahrt von Kreuznach hinüber ins "Hessische" nehmen wir dafür gerne in Kauf. Dem gesamten Vorstand möchte ich auf diesem Wege für die hervorragende Arbeit danken und weiterhin guten Erfolg wünschen.*

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Gremmelspacher, Bad Kreuznach

# Radioteleskop Effelsberg

Die Besichtigung begann mit einer Einführung von Herrn Dr. Junkes in die faszinierende Welt der Radioastronomie. Ein kurzer Film zeigte die Möglichkeiten der Ergänzung der Radioastronomie durch das Weltraumspiegelteleskop SOFIA, welches an Bord einer Boeing 747 installiert ist und Aufnahmen von Sternentstehungsgebieten am Rande des Universums aus einer Höhe von 13 km macht. In dieser Höhe werden die Störfaktoren der Erdatmosphäre insbesondere durch Wasserstoffatome weitgehend ausgeschaltet.

Milliarden Lichtjahren Entfernung nachgewiesen werden. Um diese gewaltigen Entfernungen im irdischen Maßstab darzustellen, wurden ums Teleskop Wanderwege mit Hinweistafeln angelegt aus denen z.B. ersichtlich ist, dass die Entfernung vom Vortragsraum zum Urknall nur 2,5 km beträgt.

Eine Vorstellung, mit welcher Präzision gemessen wird erhält man, wenn man erfährt, dass ein 20 Jahre altes Handy auf dem Mond die drittstärkste Radiostrahlung aus dem Weltraum sendet. Die Anforderung



**Beindruckend:** Senior-Ingenieure beim Radioobservatorium Effelsberg am 20. 04. 2011

Eine andere terrestrische Möglichkeit für radiometrischen Messungen bei Wellenlängen unter 3,5 mm besteht am über 5000 m hoch gelegenen APEX-Teleskop in der chilenischen Atacama-Wüste. Noch kürzere Wellenlängen bis unter 0,3 mm sind nur noch mit einem Netzwerk von mehreren Radioteleskopen beobachtbar, wie sie zur Zeit beim ALMA-Projekt ausgeführt werden.

Mit dem 100 m-Spiegel des Radioteleskops in Effelsberg können Messungen bis 3.5 mm Wellenlänge durchgeführt werden. Mit diesen Beobachtungsinstrumenten können noch Wasserstoffmoleküle in bis zu 11

an die Konstruktion des Teleskops waren gewaltig. So musste neben Oberflächengenauigkeiten im mm-Bereich bei allen Betriebszuständen ganz besondere Anforderungen an den Anstrich gestellt werden. Er musste reflektiv sein, um Verformungen durch Wärmeinstrahlung zu vermeiden, andererseits diffus reflektieren aus Beobachtungsgründen und außerdem noch schmutzabweisend, um die Genauigkeit der Spiegeloberfläche nicht zu verschlechtern. Dazu ist es nötig den Anstrich laufend zu erneuern, wobei ein Zyklus für die gesamte Konstruktion 15 Jahre dauert.

*Text und Bild: H. N. Werner*

## Werksbesuch und Fachseminar bei Firma ACO Haustechnik in Stadtlengsfeld

Am 5. und 6. Mai 2011 besuchten 21 Architekten, Bauingenieure sowie TGA Planer des VDI-Arbeitskreises Bautechnik die Firma Aco Haustechnik, einen der führenden Hersteller von Artikeln



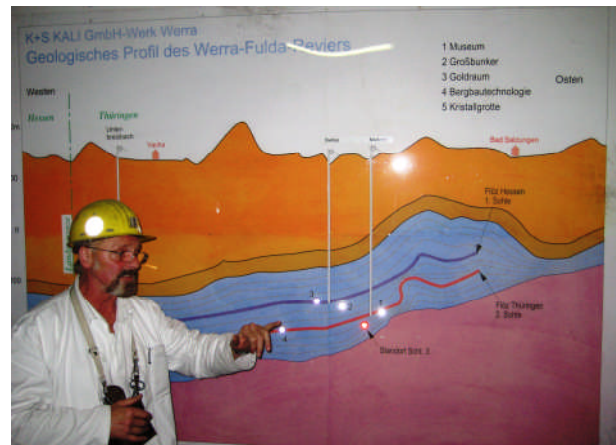
**Der Reise- und Arbeitskreisleiter:** *Dipl.-Ing. Wolfgang Truss*

für die Sanitärtechnik. Die Themen des Fachseminars mit Werksbesuch waren die Entwässerungstechnik, Rückstausicherung und das Abscheiden. Dem Brandschutz wurde ein großer Teil der Vorträge gewidmet und die Folgen durch falsche Brandschutzplanungen im Film gezeigt. Zu Beginn fand eine ausgiebige Werksbesichtigung statt, bei der die Fertigung der ACO-Kunststofftechnik genauestens dargestellt wurde. Es war wieder eine gelungene Fortbildung und alle Teilnehmer haben viel gelernt und wichtige Punkte für die Anrechnung bei ihren Kammern gesammelt. Im Ergänzungspro-



**Die Kristallgrotte:** *Ein Höhepunkt des Besucher-Bergwerkes Merkers*

*Bild: K+S AG*



**Vortrag:** *Ein Mitarbeiter der Firma K+S erläutert die geologischen Verhältnisse*

*Fotos: Theo Rausch*

gramm der Exkursion wurde das nahegelegene Besucher-Bergwerk Merkers der Firma K+S (Kali und Salz Aktiengesellschaft, Kassel) besichtigt.

*Wolfgang Truss*

### Vereinsorganisation

## Vorstand

<b>Vorsitzender</b>	Wolfgang Truss	Tel.:06145-6869	Mail: truss-ing-buero@t-online.de
<b>Stellv. Vorsitzender</b>	Michael Glaninger	Tel.:06131-662702	Mail: vdi@glaninger.de
<b>1. Schriftführer/ Geschäftsführer</b>	Rainer Follak	Tel.:06139-89171	Mail: AAA5001@aol.com
<b>2. Schriftführer</b>	Peter Mackiol	Tel.:06122 70705701	Mail: mackiol.peter@vdi.de
<b>Schatzmeister</b>	Michael Stroscher	Tel.:06142-769875	Mail: bv-rheingau@vdi.de
<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	Heinz-Ulrich Vetter	Tel.:06721-36979	Mail: hu.vetter@online.de
<b>Kontakte zu Hochschulen und Politik</b>	Gerd Weyrauther	Tel.:06122-12800	Mail: weyrauther.gerd@vdi.de
<b>Sonderaufgaben</b>	Sven Freitag	Tel.:06122-2763	Mail: bv-rheingau@vdi.de

## Arbeitskreisleiter und Funktionsträger



**Aktiv im VDI:** Im VDI Rheingau-Bezirksverein bestehen mehrere Arbeitskreise. Viele spezielle Aufgaben, die für die Arbeit des VDI unverzichtbar sind, werden von Mitgliedern in eigener Verantwortung übernommen. Das Bild, aufgenommen bei der Mitgliederversammlung 2011, zeigt alle Aktiven. Foto: C. Loewe

### Neuer Arbeitskreis

## „Gerontotechnik®“: Was verstehen wir darunter?

Unter Gerontologie verstehen wir in Deutschland eine interdisziplinäre Alterswissenschaft mit sozialem Schwerpunkt, wie Altenarbeit, Migrationshintergrund, Bildungssysteme. **Gerontotechnik®** ist eine generationsübergreifende Nutzbarmachung der Technik für Ältere und Behinderte.

Bereits heute hat unsere Bevölkerung mehr über 50-Jährige als unter 50-Jährige. Die alternde Gesellschaft im 21. Jahrhundert bringt völlig neue Herausforderungen für alle mit sich.

Der demografische Wandel geht auch am VDI nicht vorbei. Wir alle, Ältere aber auch Junge, werden uns in den nächsten Jahren zunehmend mit dieser Thematik beschäftigen müssen, ob wir wollen oder nicht – sei es im Bereich Wohnen, Mobilität, Ernährung, Gesundheit oder auch im Beruf, Freizeit, Familie und Ehrenamt.

Einige Zahlen:

1999: Anteil der ab 60-Jährigen in Deutschland = 24,5 %  
2050: Anteil der ab 60-Jährigen in Deutschland = 36,9%  
(Prognose) aus BRAND EINS 08/2005

2000: Durchschnittsalter in Deutschland = 38 Jahre

2050: Durchschnittsalter in Deutschland = 45 Jahre

(Prognose aus Le Monde)

Und das bei abnehmender Gesamtbevölkerung in Deutschland. Im Jahr 2035 wird Deutschland eine der ältesten Bevölkerungen der Welt sein. (aus AAL 2010)

Es geht um eine intelligente, angepasste Technik für alle, die alle Generationen anspricht. Zielsetzung

ist: Das aktive und selbstbestimmte Leben sowohl im Alter als auch bei Behinderten Mitmenschen so lange wie möglich zu erhalten. Dazu gehört die Verbesserung der Lebensqualität und Erhaltung der Mobilität auch bis ins hohe Alter durch angepasste Prozesse, Produkte und Dienstleistungen. Dies alles muss bezahlbar bleiben auch für eine Zielgruppe ab 50. Lebensjahr und für Behinderte.

Im Jahr 2010 wurde im VDI-Fachbereich Produktentwicklung und Mechatronik ein VDI/GGT-Gemeinschaftsausschuss Gerontotechnik® gegründet. Ziel: Eine VDI-Richtlinie für barrierefreie Pro-



**Ein innovatives Produkt der Gerontotechnik:**  
Der bewegliche Fahrersitz im PKW der Zukunft  
Grafik: GGT



## Verein

dukte und Dienstleistungen für alle Generationen / komfortable Lösungen für ein besseres Leben mit der Technik.

Einige Hochschulen haben diese Thematik teils in Foren und teils im Lehrprogramm aufgenommen.

Eine Hochschule (Mannheim, KONTAAT) hat sogar ein berufsbegleitendes Aufbaustudium gestartet - mit dem Abschluss „Geronto-Ingenieur“.

Einzelheiten: <http://www.vdi.de/44321.0.html>

Gerhard Hellwig

## Junge, aktive Ingenieure für den neuen AK Gerontotechnik® gesucht!

**W**ir suchen für unseren neuen Arbeitskreis im VDI Rheingau-Bezirksverein noch zwei jüngere Aktive für die Organisation. Im Laufe dieses Jahres wollen wir mit dem neuen Arbeitskreis „Gerontotechnik®“ starten. Hierzu siehe auch den Beitrag *Gerontotechnik®. Was verstehen wir darunter?* auf Seite 8.

Die alternde Gesellschaft im 21. Jahrhundert bringt eine völlig neue Herausforderung. Wir wollen mit unserem Arbeitskreis dazu beitragen, das aktive und selbstbestimmte Leben im Alter und auch bei Behinderten so lange wie möglich zu erhalten. Dazu gehört Verbesserung der Lebensqualität und Erhaltung der Mobilität bis ins hohe Alter durch angepasste Prozesse, Produkte und Dienstleistungen.

*Es gibt viel zu tun!* Ältere Mitmenschen können ihr Wissen und ihre Bedürfnisse einbringen und zusammen mit den jüngeren Konzepten entwickeln. *Wer für die Jugend konstruiert, schließt das Alter aus. Wer für das Alter konstruiert, schließt die Jugend ein.* Zitat von GGT (Gesellschaft für Gerontotechnik®)

Unsere Vorstellung ist es, mit unserem Arbeitskreis Gerontotechnik® zusammen mit Hochschulen und/oder Kammern aus unserer Region, Ideen für generationsübergreifende Produkte, nicht nur für 50plus, zu entwickeln.

Bei zeitnahen Reaktionen auf den vorhersehbaren demografischen Wandel ist ein großer Wachstumsmarkt für intelligente Produkte der nahen Zukunft zu erwarten.

Angedacht ist eine paritätische Beteiligung von Jung und Alt. Zwei Senior-Ingenieure haben sich für die Fleißarbeit in der Organisation des Arbeitskreises bereits gefunden. **Nun suchen wir noch zwei jüngere Ingenieure zur Organisation des Arbeitskreises.**

Die Thematik ist außerordentlich spannend, hat ein hohes Innovationspotential und wird in den kommenden Jahren mehr und mehr an wirtschaftlicher Bedeutung gewinnen.

Im Europäischen „Jahr 2011 der Freiwilligtätigen“ hat unsere Zielsetzung eine ganz besonders hohe gesellschaftliche Bedeutung. Mit dem Engagement von Freiwilligen wollen wir die Basis für intelligente Produkte finden.

Wer möchte sich aktiv einbringen? Wir freuen uns auf alle interessierten und engagierten Jungen und Alten – VDI Mitglieder oder Nichtmitglieder.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Gerhard Hellwig, Postfach 1333  
65333 Eltville

Tel.: 06123-63252, Fax 06123-702384

E-Mail: [hellwig-hqc@t-online.de](mailto:hellwig-hqc@t-online.de)

### Exkursion

## Reise nach Ungarn vom 17. bis 24. September 2011 Noch einige Plätze frei

**A**uch in diesem Jahr bietet der VDI Rheingau-BV in Zusammenarbeit mit einem Reisebüro eine Exkursion an. Diesmal geht es nach Ungarn, nach Budapest und Umgebung. Ein umfangreiches Programm mit einer Mischung aus touristischen und technischen Attraktionen erwartet die Teilnehmer. Der Preis beträgt 1377 EUR pro Person.

Das Reiseprogramm: (Änderungen vorbehalten)

#### 1. Tag

Flug von Frankfurt nach Budapest

Nach Ankunft gibt es eine kleine Orientierungsfahrt zum Restaurant Speiz. Nach dem Mittagessen geht die Orientierungsfahrt durch Budapest weiter und endet im Hotel.

#### 2. Tag

Vormittags Stadtrallye in Budapest in spielerischer Form. Nachmittags zur freien Verfügung

#### 3. Tag

Vormittags Besichtigung des weltbekannten Sissy-Schloss in Gödöllő, Rückkehr nach Budapest

#### 4. Tag

Am Vormittag Besichtigung des Windwerks in Kulcs Am Nachmittag Stadtbesichtigung in Székesfehérvár, der ersten wirklichen Stadt Ungarns.

#### 5. Tag

Fahrt nach Szentgotthárd, Besichtigung bei OPEL. Weiterfahrt über Szombathely nach Győr.

#### 6. Tag

Stadtbesichtigung Győr

Danach Werksbesichtigung AUDI HUNGARIA MOTOR

#### 7. Tag

Fahrt nach Sopron. Dort Spaziergang in der historischen Innenstadt. Dann Schifffahrt und Grillparty auf dem Neusiedlersee. Besichtigung des Steinbruchs in Fertőrákos

#### 8. Tag

Fahrt nach Budapest, Heimflug nach Frankfurt

Weitere Informationen und Anmeldung: bei:

Dipl.-Ing. Wolfgang Truss, Vorsitzender Rheingau-BV  
Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim

Tel. 06145-6869, E-Mail: [truss-ing-buero@t-online.de](mailto:truss-ing-buero@t-online.de)

## Veranstaltungen

### Veranstaltungen von Juli bis September 2011

Auskunft: VDI Rheingau-Bezirksverein, Kapellenstraße 27  
65439 Flörsheim, Tel.: 06145-6869, E-Mail: [bv-rheingau@vdi.de](mailto:bv-rheingau@vdi.de)

#### Donnerstag, 21. Juli 17 Uhr

Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung  
TGA: Volkmar Roth  
**Referent: Ralf Ratanski, Juwi Green Buildings GmbH, Wörrstadt**

#### **Besichtigung des "Energieeffizientesten Bürogebäudes der Welt" sowie Vortrag und anschließender Imbiss.**

Die Veranstaltung ist auf 40 Teilnehmer begrenzt. Interessierte aus anderen Fachbereichen sind willkommen. Anmeldung zwingend erforderlich: [c.schaumann@imtech.de](mailto:c.schaumann@imtech.de) oder per Fax 069/50002-295 (bis spätestens 30. Juni 2011). Die Anmeldung wird schriftliche bestätigt mit allen Details.

#### Donnerstag, 18. August 19-20:30 Uhr

Arbeitskreis Kommunikation: Bernward Clausing  
9. Vortrag:

#### **„Moderieren & Präsentieren ohne zu Transpirieren“**

**Referentin: Emina Musovic**

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt auf 50 Personen. Anmeldungen bitte per Email an: [vdi@bc-quadrat.de](mailto:vdi@bc-quadrat.de)

Im Anschluss an die Veranstaltung gibt es die Möglichkeit eines weiteren Gedankenaustauschs im Mainzer „Eisgrub-Bräu“. Teilnahme daran bei der Anmeldung bitte unbedingt mit angeben.

**Ort: QFE - Quality First Engineering, Weißliliengasse 3, 55116 Mainz**

#### Mittwoch, 24. August 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner  
**Ingenieurtreffen des Arbeitskreises  
Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz  
Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

#### Freitag, 26. August 10 bis 18 Uhr

Arbeitskreis VDIni-Club: Wolfgang Truss  
**VDIni-Club-Experimentiertag 2011  
Experimente aus Naturwissenschaft und Technik für Kinder von 4 bis 12 Jahren**

Bei der Veranstaltung werden technische und naturwissenschaftliche Experimente für diese Altersgruppe vorgestellt. Kinder haben die Gelegenheit, sich aktiv zu beteiligen.

**Stadthalle in Flörsheim,  
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

#### Montag, 05. September 10 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

#### **Besichtigung Ion Therapy Center Heidelberg**

Unter der Führung eines Physikers lernen wir als medizinische Welt-Neuheit, die weltweit erste Schwerionentherapie-Anlage mit beweglicher Strahlungsquelle (Gantry) kennen. Die Einrichtung ist die erste kombinierte Therapieanlage in Europa, an der Patienten sowohl mit Protonen als auch mit verschiedenen Schwerionen bestrahlt werden können.

Anschließend fahren wir mit der Bergbahn aufs Heidelberger Schloss, wo wir im Backhaus des Mövenpick Restaurants essen können (Selbstbedienung). Danach ist eine 1-stündige Schlossführung vorgesehen

Unkostenbeitrag 10,- € pro Person für Trinkgeld Busfahrer und Reisekostenbeitrag und 10,- € für Schlossführung und Fahrt mit der Bergbahn.

Bitte anmelden bei Arbeitskreis Senior-Ingenieure H.N.Werner,  
Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501  
E-Mail: [Nicol\\_Wener@t-online.de](mailto:Nicol_Wener@t-online.de)

#### Mittwoch, 07. September 15 Uhr

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

#### **Ingenieurtreffen des Arbeitskreises Restaurant „Proviantmagazin“ Mainz Schillerstraße 11A, 55116 Mainz**

#### Donnerstag, 08. September 18-20 Uhr

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss  
**Referent: Dipl.-Ing. Jörg Spang,  
Fa. Pneumatex**

#### **Thema: Ganzheitliche Systembetrachtung für „Effiziente Heizungs- und Kühlsysteme“**

Anmeldung per Fax oder E-Mail erforderlich.  
Fax-Nr.: 06145-53602  
E-Mail: [truss-ing-buero@t-online.de](mailto:truss-ing-buero@t-online.de)

**Stadthalle in Flörsheim, Flörsheimer Stuben, Hochzeitszimmer  
Kapellenstraße 1, 65439 Flörsheim**

Gäste sind zu den Veranstaltungen herzlich willkommen. Der Eintritt ist frei, soweit nicht anders vermerkt. Sehen Sie bitte auch im Internet nach, ob es Änderungen oder Ergänzungen gibt.

**[vdi.de/bv-rheingau](http://vdi.de/bv-rheingau)  
Tel.: 06145-6869**

## Veranstaltungen

**Mittwoch, 21. September**

**13 Uhr**

Senior-Ingenieure: Hanss Nicol Werner

### **Besichtigung JUWI AG, Wörrstadt**

JUWI gehört zu Europas führenden Projektentwicklern in den Bereichen Wind-, Solar- und Bioenergie. Darüber hinaus werden weitere Potentiale regenerativer Energieformen erforscht.

Als Programm ist vorgesehen: Besuch des Clean Energy & Mobility Centers, Vortrag über JUWI und erneuerbare Energien, Hausführung durch die Firmenzentrale, Besichtigung des Wind- und Solarparks. Ende gegen 17:00.

Unkostenbeitrag 10,- € pro Person für Trinkgeld Busfahrer und Reisekostenbeitrag.

Bitte anmelden bei Arbeitskreis

Senior-Ingenieure H.N.Werner,

Tel. 06134/757500, Fax 06134/757501

E-Mail: Nicol\_Wener@t-online.de

**Vorschau**

Arbeitskreis Bautechnik: Wolfgang Truss

Donnerstag, 27.10.2011, 18.00 – 20.00 Uhr  
Thema: Schmutzwasser- und Regenwasserentwässerung in Gebäuden und Dächern  
Referent Thomas Meyer, Firma ACO-Passavant

Donnerstag, 17.11.2011, 18.00 – 20.00 Uhr  
Thema: Mit 14 Fragen werden Planungsgrundlagen zur Dachbegrünung besprochen  
Referent: Bernd Stendel, Firma Optigrün

Arbeitskreis Technik & Gesellschaft:

Rainer Königstedt

Rüsselsheimer Hochschulgespräche

Mittwoch, 5. Oktober 2011, 18 Uhr

TV-Geräte: Welcher Fernseher passt zu mir?

Bernhard Schreiber, Hochschule RheinMain

Dr. Dietrich Westerkamp, Technicolor

### Die besondere Veranstaltung

## Experimentiertag für Kinder



**Naturwissenschaft und Technik  
Entdecken\*Erleben\*Erkennen**

**26. August 2011 von 10 bis 18 Uhr**

**Stadthalle Flörsheim**

**Kapellenstraße 1**

**65439 Flörsheim**

**VDI**

Verein Deutscher Ingenieure

Rheingau-Bezirksverein

[www.vdi.de/bv-rheingau](http://www.vdi.de/bv-rheingau)

Dipl.-Ing. Wolfgang Truss

Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim

Tel.: 06145-6869 E-Mail: [truss-ing-buero@t-online.de](mailto:truss-ing-buero@t-online.de)

VDI Ve 150511

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Rheingau-Bezirksverein, veranstaltet einen Experimentiertag für Kinder von 4 bis 12 Jahren. Nach dem großen Erfolg dieser Veranstaltung im letzten Jahr erwartet der VDI wieder viele Besucher, besonders aus den umliegenden Schulen und Kindergärten.

Zu dieser Veranstaltung werden Firmen der Region interessante Experimente aus Natur und Technik vorstellen. Die Kinder haben Gelegenheit, selbst Experimente durchzuführen. Sie können „entdecken, erleben und erkennen“. Und Eltern und Begleiter können über den Eifer und das Geschick der „jungen Forscher“ staunen.

Daneben können die Kinder die Arbeit des VDI-Clubs, einer Initiative des Vereins Deutscher Ingenieure in Düsseldorf, näher kennen lernen und bei Interesse diesem Kinder-Technikclub beitreten. „Mach was mit Technik!“ ist das Motto dieses seit fast drei Jahren in Flörsheim bestehenden Clubs.

Der Tag verspricht viele Aktionen, unter anderem auch mit Experimentierkästen von Fischer-technik und von Kosmos, Lego und vielen anderen. Für das leibliche Wohl der Kinder und der sie begleitenden Erwachsenen ist bestens gesorgt. Der Eintritt ist frei. *huv*

# Seilbahn Koblenz: Die Attraktion der Bundesgartenschau

Die größte Seilbahn Deutschlands trägt wesentlich zum Erfolg der Veranstaltung bei.

Die Planer der Bundesgartenschau, die in diesem Jahr in Koblenz stattfindet, standen vor einer besonderen Herausforderung: Von Anfang an war klar, dass diese Veranstaltung auf beiden Seiten des Rheins durchgeführt werden sollte, links-

kehrsverhältnissen erfordert. Für die sieben Kilometer lange Strecke, die jeder Besucher zweimal zurückzulegen hätte, waren 25 Minuten Fahrzeit zu erwarten. Hinzu kam noch die Belastung durch Staub, Lärm und Abgase für die Anwohner der benutzten Straßen.

der BUGA auch Fahrräder problemlos mitgenommen werden können.

Hinzu kam noch die Bedingung der UNESCO, die Bahn nach einer Betriebszeit von drei Jahren wieder abzubauen, um das Landschaftsbild des Rheintales nicht auf Dauer zu verändern.



**Ein einmaliges Gelände:** Auf beiden Seiten des Rheins auf insgesamt 48 Hektar erstreckt sich die erste Bundesgartenschau in Rheinland-Pfalz.

Bild: BUGA

rheinisch am Kurfürstlichen Schloss und am Deutschen Eck und rechtsrheinisch auf dem großen Gelände nördlich der Festung Ehrenbreitstein, 120 Meter höher gelegen. Dazu war ein leistungsfähiges Transportmittel erforderlich, das die vielen zu erwartenden Besucher in angemessener Zeit bequem und sicher von einem Bereich in den anderen bringt. Um das Anliegen des Umweltschutzes anlässlich einer Gartenschau besonders zu betonen, sollte das Transportmittel auf jeden Fall eine besonders positive ökologische Bilanz aufweisen,

Ein in Erwägung gezogener Pendelbusverkehr hätte für die hohen Transportleistungen eine sehr dichte Fahrzeugfolge großer Busse durch den Stadtteil Ehrenbreitstein mit seinen schwierigen Ver-

Damit lief alles auf eine Seilbahn zu, eine Idee, die in den 1950er-Jahren in Koblenz bereits ernsthaft diskutiert wurde, aber nie verwirklicht werden konnte. Die generellen Vorteile von Seilbahnen, wie kaum Wartezeiten für die Fahrgäste durch hohe Transportleistungen, relativ geringe Baukosten, lärmarm und abgasfreier, energiesparender Betrieb überzeugten auch die Kritiker.

Dieses Konzept erforderte allerdings auf beiden Rheinseiten Gebäude und Stützen, die durch ihre Größe den UNESCO-Weltkulturerbe-Status des am Deutschen Eck endenden Mittelrheintales hätten verletzen können.

Außerdem wurde Barrierefreiheit an allen Stellen gefordert, so dass Rollstuhlfahrer freien Zugang haben und Kinderwagen und nach

Auch ein neues Betreibermodell sollte zum Tragen kommen: Die Herstellerfirma wurde aufgefordert, die Bahn zu bauen, zu finanzieren, nach Fertigstellung selbst zu betreiben und sie wieder abzubauen. Dafür erhält sie von BUGA Koblenz 2011 GmbH für jeden BUGA-Besucher ein bestimmtes Entgelt. Dies waren für Seilbahnbauer ungewöhnliche technische und wirtschaftliche Forderungen.

In einem „wettbewerblichen Dialog“ wurden Firmen aufgefordert, für die genannten und die weiteren technischen und wirtschaftlichen Forderungen Konzepte auszuarbeiten. Nach einer Präsentation der eingereichten Vorschläge erhielt im Jahr 2008 die Doppelmayr Gruppe aus Wolfurt, Österreich, den Zuschlag. Durch die gute Vorbereitung und die gu-

ten Kontakte zu allen Genehmigungsbehörden und zur UNESCO konnte die Baugenehmigung nach kurzer Zeit erteilt werden, so dass im April 2009 die Baustelle eingerichtet werden konnte.

Nach nur 14 Monaten Bauzeit wurde die Bahn am 4. Juli 2010 in Betrieb genommen. Sie erfreute sich sofort großer Beliebtheit bei der Bevölkerung. Ohne besondere Veranstaltungen wurden in den drei Monaten des Vorab-Betriebes 180.000 Fahrgäste gezählt, die „nur mal Seilbahnfahren“ und den spektakulären Blick auf den Rhein genießen wollten.

## Die Technik der Koblenzer Seilbahn

Die Koblenzer Seilbahn ist eine Dreiseil-Umlaufbahn (3S-Bahn), die die Vorteile einer Pendelbahn (große komfortable Kabinen) mit denen einer Umlaufbahn (hohe Leistung durch viele umlaufende Kabinen) verbindet. Sie ist die erste dieser Art in Deutschland und die erste in



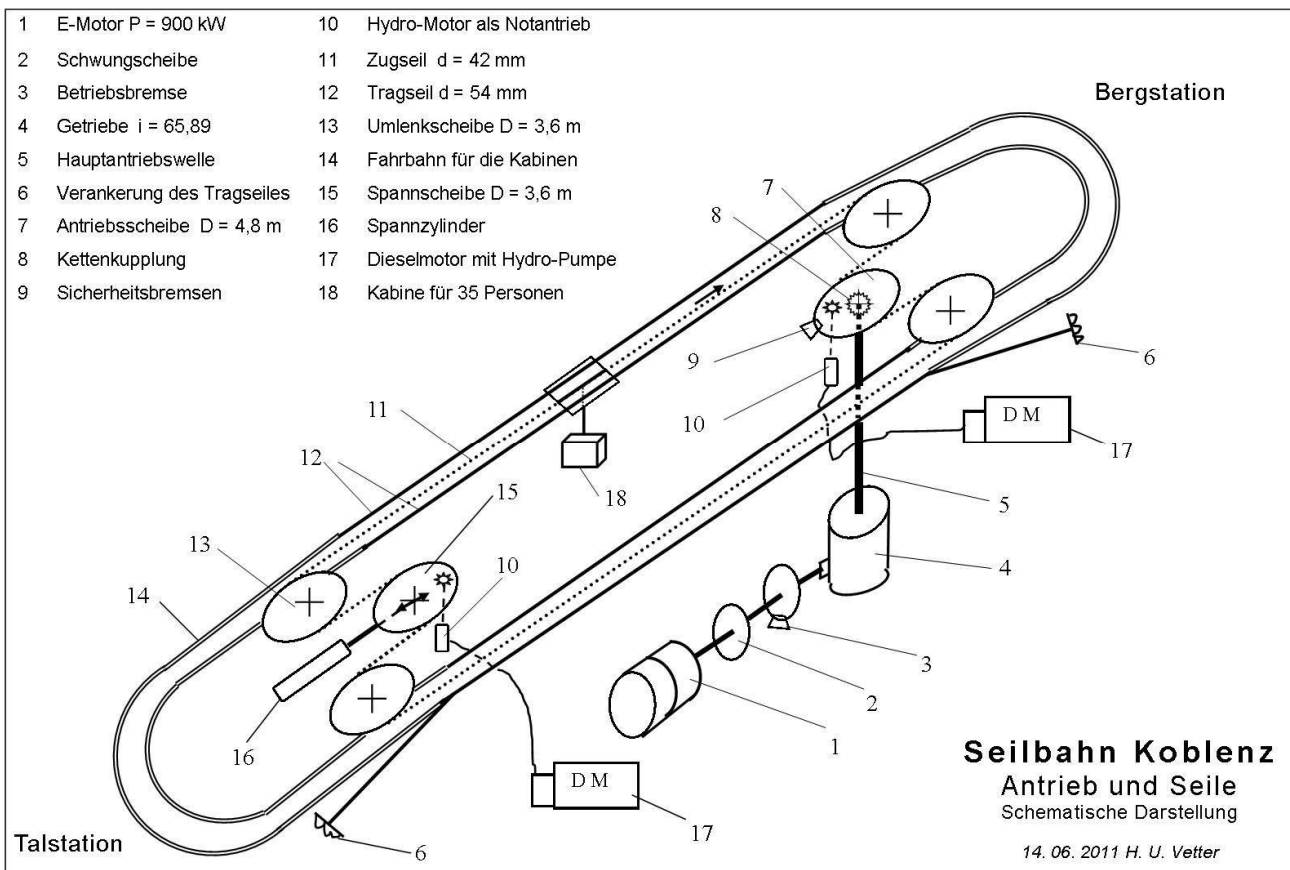
**Ein Attraktion am Mittelrhein:** Die rundum verglasten Kabinen ermöglichen einen spektakulären Blick in das Rheintal. *Bild: BUGA*

einem städtischen Umfeld. Die Kabinen werden durch ein endloses umlaufendes Zugseil (11 in Grafik A) gezogen. Das Gewicht

wird über ein Laufwerk mit acht Rollen von den beiden fest verankerten Tragseilen (12) aufgenommen. Jede Kabine ist somit ständig mit drei Seilen in Kontakt, wodurch die „gefühlte“ Sicherheit der Passagiere erhöht wird. Die beiden stabilen „Fahrbahnen“ und der tiefe Schwerpunkt des Fahrzeuges machen einen sicheren Betrieb auch bei starkem Wind (bis zu 100 km/h) möglich. Für den Fahrgast ist die Fahrt in der Seilbahn mit der in einem Fahrzeug des ÖPNV vergleichbar.

Die 3S-Bahnen wurden Anfang der 1990er-Jahre von der Schweizer Firma von Roll entwickelt, die damals zwei Bahnen in Saas Fee erbaute. Nach der Übernahme des Seilbahnbereiches durch Doppelmayr im Jahre 1996 entwickelte das österreichische Unternehmen die Technik weiter und errichtete inzwischen mehrere Anlagen in Europa und Übersee.

Große Kabinen und geringe Abstände zwischen den Kabinen



**Grafik A: Schema einer der modernsten Seilbahnen: Die Koblenzer 3S-Bahn**

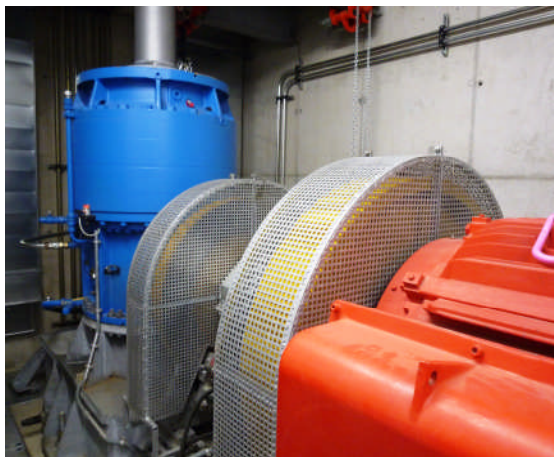
Grafik: Vetter

geben der Bahn die Eigenschaften eines Stetigförderers, der bis zu 3400 Personen pro Stunde und Richtung transportieren kann.

Die Breite der Kabinen, die sich bei Begegnungen auf der Strecke auch bei Seitenwind auf keinen Fall berühren dürfen, fordert einen großen Abstand der beiden Tragseilpaare, hier 11 m. Um nicht Seilscheiben entsprechend großer Durchmesser anfertigen zu müssen, wurden vier Umlenkscheiben (13) so angeordnet, dass sich der erforderliche Spurweite ergibt (Grafik A auf Seite 13).

### Antrieb

Der Antrieb erfolgt in der Bergstation durch einen Drehstrommotor (1) mit 900 kW Leistung, dessen Drehzahl durch einen Fre-



**Das Herz der Anlage:** Motor, Schwungscheibe und Bremsscheibe unter Schutzgittern, Planeten-Getriebe mit einer Kegelrad-Stufe.

quenzumrichter verändert werden kann. Eine Schwungscheibe (2) und eine Bremsscheibe, beide zwischen Motor und Getriebe angeordnet, sorgen für gleichmäßigen Lauf und dafür, dass beim plötzlichen Einfallen der Betriebsbremse (3) oder der Sicherheitsbremsen (9) die Verzögerung der Kabinen nicht zu groß wird.

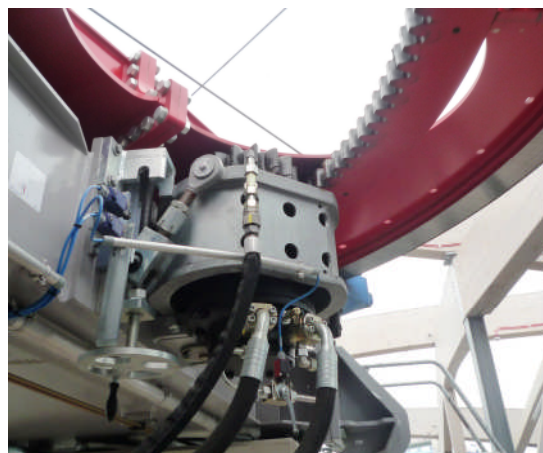
Über ein dreistufiges Planetengetriebe mit einer Kegel-Stirnradstufe (4) wird die Antriebs-Seilscheibe (7) direkt angetrieben. Zur Leistungsübertragung zwischen Getriebe und Seilscheibe dient eine lange senkrechte Welle (5), die am oberen Ende durch eine lösbare Ketten-Kupplung (8) mit der Antriebs-Seilscheibe (7)

verbunden ist. Die Kuppelung ermöglicht eine Trennung und damit eine Bewegung des Zugseiles durch den Notantrieb auch für den Fall der Blockade des Antriebsmotors oder des Getriebes. Die große Länge der Welle erlaubt die kompakte Anordnung aller Antriebsaggregate in einem abgeschlossenen Raum unterhalb der laufenden Seilscheiben. Dadurch werden die Wartungsarbeiten erleichtert und bei nicht zu vermeidenden Arbeiten während des laufenden Betriebes die Unfallgefahr vermindert.

Für Störungen, zum Beispiel durch Stromausfall, stehen in der Berg- und in der Talstation jeweils ein Dieselmotor mit einer Leistung von 164 kW bereit (17). Über ein hydrostatisches Antriebssystem können damit alle Kabinen sicher in die Stationen gebracht werden. Dabei wird die vom Motor über die Hydropumpe erzeugte Leitung an den Hydromotor (10) weitergeleitet, dessen Ritzel bei Bedarf direkt in einen Zahnkranz an der Seilschei-

be eingeschwenkt werden kann.

Als Betriebsbremse dient eine hydraulisch gelüftete federbelastete Scheibenbremse mit zwei Bremssektoren (3), die sich unmittelbar vor dem Getriebe befindet. Sobald die Bahn anläuft, wird die Bremse hydraulisch gelöst. Der dazu erforderliche Druck wird durch ein elektrisch betriebenes Aggregat erzeugt. Beim Abstellen, auch bei ungewolltem Halt durch Stromausfall oder Ansprechen von Sicher-



**Für den Notfall:** Ein schwenkbarer Hydromotor treibt die Bahn an.

heitseinrichtungen, sorgt die gespeicherte mechanische Energie der vorgespannten Federn für ein schnelles und sicheres Abbremsen bis zum Stillstand.

Bei gefährlicher Übergeschwindigkeit (>10%), bei einer Fehlfunktion der Betriebsbremse oder bei einer manuellen Betätigung der Not-Aus-Tasten sprechen die Sicherheitsbremsen an. Die drei benachbarten ebenfalls hydraulisch gelüfteten, federbelasteten Scheibenbremsen (9) wirken unmittelbar auf beide Seiten des Außenkranzes der Seilscheibe.

### Seile

Die wichtigsten Teile der Koblenzer Bahn sind die Drahtseile, hier als Fahrbahnen vier fest verankerte Tragseile von 54 mm Durchmesser und ein zu einem



**Unverzichtbar:** Die Sicherheitsbremsen setzen bei Gefahr die Anlage zuverlässig still.

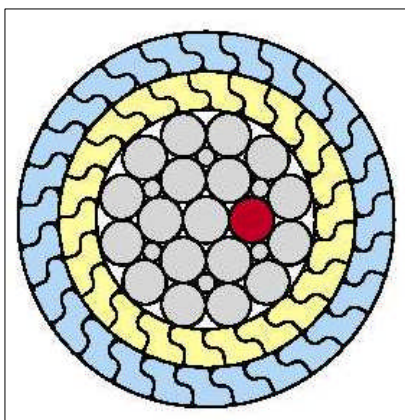
Alle Fotos auf dieser Seite: Fitz

## Region

endlosen Ring zusammengefügt („gespleißtes“) flexibles umlaufendes Zugseil von 42 mm Durchmesser, das die daran während der Fahrt festgeklemmten Kabinen bewegt.

Die aus kaltgezogenen Stahl-drähten mit Zugfestigkeiten von 1500 bis 2450 N/mm<sup>2</sup> hergestellten Seile weisen hinreichende durch Zerreißen festgestellte „wirkliche Bruchkräfte“ auf, so dass in allen denkbaren Betriebszuständen die im Seilbahnbau geforderten Sicherheitsfaktoren gewährleistet sind. Zur Herstellung werden die Drähte in einer Verseilanlage schraubenförmig um einen Kerndraht bzw. um bereits vorhandene Lagen gewickelt.

Die vollverschlossenen Trag-seile bestehen aus mehreren innenliegenden Runddrahtlagen, die durch Profildrahtlagen, deren besondere Form eine glatte Oberflä-



**Tragseil:** Zweilagig, vollverschlossen, mit Lichtwellenleiter. Grafik: Fatzter

### Verwendete Tragseile:

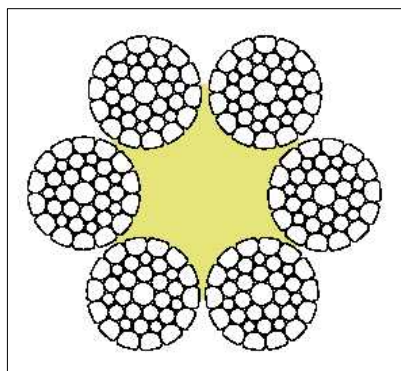
Zweilagig, vollverschlossen  
Typ: INTEGRA, INTEGRA DATA

Hersteller:  
Fatzter AG, Romanshorn, CH

Bruchkraft = 3074 kN  
Einheitsgewicht = 16,3 kg/m

che ergibt, umschlossen sind. Eines der Tragseile ist mit einem integrierten Lichtwellenleiter versehen, über den analoge und digitale Signale übertragen werden können. Dies erspart die sonst erforderliche Infrastruktur für die sichere Übertragung von Informationen zwischen den Stationen.

Das Zugseil ist ein biegsames Seil, dessen Litzen um einen Kern, heute üblicherweise aus



**Zugseil:** Sechs Litzen liegen um den Kunststoffkern herum. Grafik: Fatzter

### Verwendetes Zugseil

6x36 Warrington Seale

Typ: STABILO

Hersteller:  
Fatzter AG, Romanshorn, CH

Bruchkraft = 1108 kN  
Einheitsgewicht = 6,40 kg/m

Kunststoff bestehend, geschlagen werden. Durch Wahl und Form des Kunststoffkernes ist es möglich, besonders längungsarme Seile herzustellen, die aufwändige Kürzungen umlaufender Zugseile bei Seilbahnen seltener werden lassen.

Die Tragseile, auf den Stützen und beim Einlauf in den Stationen in Seilsätteln geführt, sind in der Berg- und Talstation fest verankert. Sie sind um große Poller mit einem dem Seil angepassten Durchmesser mehrfach aufgewickelt. (Die früher üblichen großen Spanngewichte, die immer einen großen Schacht nötig machten, fehlen). Die erforderliche Vorspannung wurde bei der Montage hergestellt und kann durch hydraulische Zugeinrichtungen bei Bedarf korrigiert werden.

Das Zugseil wird durch eine Hydraulikanlage (16), deren Zylinder auf die in Förderrichtung bewegliche Seilscheibe der Talstation (Spannscheibe) wirken, gespannt. Es wird auf den Stützen über Zugseiltragrollen geführt und zusätzlich auf der Strecke durch die in mehreren Zwischenaufhängungen (Seilreiter) montierten Rollen abgestützt.

Dadurch wird ein zu großer Durchhang auf dem über 850 m langen Spannfeld vermieden.

### Fahrzeuge

Um die hohe Förderleistung zu erreichen, kommen insgesamt 18 Kabinen mit einem Platzangebot für jeweils 35 Personen zum Einsatz. Während des Betriebes müssen alle Kabinen ständig umlaufen, da keine Abstellmöglichkeiten („Garagierung“) vorgesehen sind. Während der Stillstandszeiten werden je 9 Kabinen in Stationen so geparkt, dass sie sich unter einem festen Dach befinden.

Das Sitzplatzkonzept der Kabinen wurde gemeinsam von Doppelmayr und der BUGA GmbH entwickelt. Dabei sollten die Anforderungen des öffentlichen Nahverkehrs, besonders die Barrierefreiheit an allen Stellen und die allgemeinen Anforderungen eines älteren Publikums, berücksichtigt werden. Die wichtigste touristische Attraktion der Bundesgartenschau, der atemberaubende Blick auf den Rhein und das Deutsche Eck, sollte durch Anordnung der Sitzbänke zu den Fensterfronten hin gewährleistet sein. Das Ergebnis waren rundum verglaste Kabinen mit 24 (15) Sitzplätzen und 11 (20) Stehplätzen, die eine Panoramaaussicht bieten. Ein bodenebener Ein- und Ausstieg ermöglicht Rollstuhlfahrern und älteren Passagieren den problemlosen Zu- und Abgang.

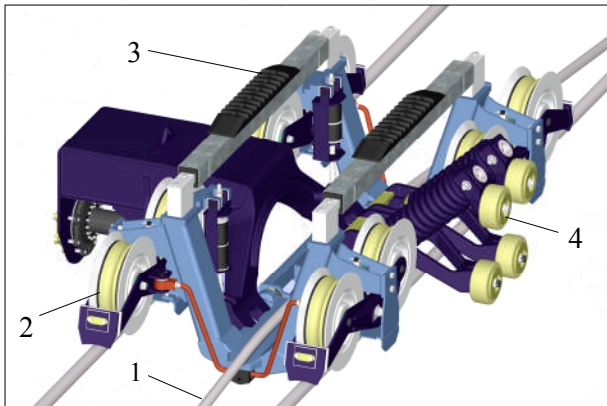


**Attraktiv:** Ohne Stufe ist der Zu- und Abgang für alle ohne Schwierigkeiten möglich.

Foto: Vetter

## Laufwerke

Die Laufwerke sind die auf den Tragseilen rollenden Bauelemente. An ihnen hängt, drehbar gelagert, ein großer biegesteifer Stahlbügel, an dem wiederum die Kabi-



**Grafik B: Sorgt für Bewegung auf dem Seil:**  
Das Laufwerk. Deutlich erkennbar: Das Zugseil (1) läuft von oben in die Klemmen ein.

Grafik: Doppelmayr

ne aufgehängt ist. Die Konstruktion der Lagerung erlaubt ein Pendel der Kabine in beiden Fahrrichtungen, wodurch die unvermeidbaren Beschleunigungen für die Fahrgäste beim Anfahren und Bremsen vermindert werden.

Das Gesamt-Gewicht von Kabine, Laufwerk und 35 Passagieren (maximal ca. 6,8 t) wird über 8 Rollen, die in zwei vierrädrigen Fahrgestellen angeordnet sind, auf die Tragseile geleitet. Die großen mit elastischem und abrieb-

festem Kunststoff gefütterten Laufrollen (2 in Grafik B) garantieren eine hohe Laufruhe. Durch zwei von einander unabhängige automatische Kuppelklemmen, die eine durch Federn genau definierte Klemmkraft aufbringen, wird eine sichere Verbindung zwischen Laufwerk und Zugseil hergestellt. Beim eventuellen Versagen einer Klemme durch Federbruch gewährleistet die zweite Klemme eine gefahrlose Weiterfahrt bis in die

nächste Station. Der An- und Abkuppelungsvorgang wird durch eine Zwangsführung der Kupplungsrollen (4) in entsprechenden Führungsschienen in den Stationen selbsttätig bewirkt.

Beim Abkuppelungsvorgang verlässt das Laufwerk die Tragseile und rollt auf den Schienen (1 in Grafik C) der Stationsfahrbahn weiter. Ein System aus in zwei Reihen nebeneinander oberhalb des Laufwerkes angeordneter rotierender Autoreifen (2) bewegt die Kabinen in

langsamer Fahrt durch die Station. Die Bewegung wird dabei von den sich drehenden Rädern über die Riffelbleche (3) auf das Laufwerk übertragen.

Im Ein- und Ausstiegsbereich bewegen sich die Kabinen bei geöffneten Türen mit Kriechgeschwindigkeit, etwa 0,18 m/s. Nach dem Passieren dieses Abschnittes werden die Fahrzeuge wieder auf

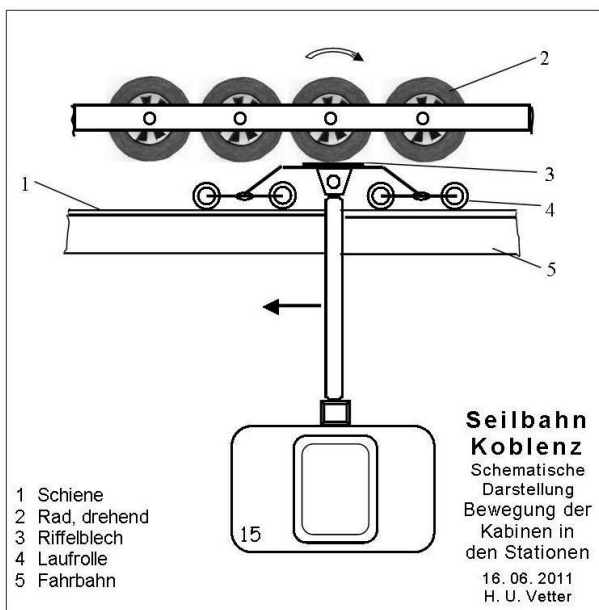
die Geschwindigkeit des Zugseiles beschleunigt und automatisch an das Seil gekuppelt.

## Streckenbauerwerke

Um das Landschaftsbild möglichst wenig zu beeinträchtigen, wurde die Bahn nur mit zwei Stützen gebaut, die sich jeweils unmittelbar vor den Stationen befinden. Das sich damit ergebende freie Spannungsfeld von 850 m ist bei einer 3S-Bahn in statischer und dynamischer Hinsicht sicher zu beherrschen. Die Stützen, ausgeführt als Rundrohr-Fachwerke, bestehen aus Fachwerkschaft, Leitern, Podesten mit Geländern und dem Stützenkopf, auf denen die Tragseilschuhe montiert sind. In der



**Fügt sich gut in das Landschaftsbild:**  
Stütze an der Bergstation Bild: Vetter



**Grafik C: Sorgt für Bewegung in der Station:**  
Der Autoreifenförderer Grafik: Vetter

Mitte sind über die Schuhlänge verteilt die Führungsrollen für das Zugseil in gummigelagerten Einzelsupporten befestigt. Die bereits erwähnten Seilreiter mit Stützrollen, jeweils vier auf jeder Fahrbahnseite, stabilisieren den Lauf des sich mit 4,5 m/s bewegenden Zugseiles.

## Stationen

Beide Stationen bestehen aus einer tragenden Betonstruktur, die wegen der großen angreifenden Seilkräfte entsprechend massiv ausgelegt werden musste. Bis auf den Antrieb in der Bergstation wurde die gesamte seilbahntechnische Ausrüstung auf der jeweils oberen Plattform untergebracht.



## Region

### Daten und Fakten zur BUGA-Seilbahn

Typ	3S-Seilbahn	Durchmesser Antriebs-/Umlenkscheibe	4,8 / 3,6 m
Antriebsstation	Berg	Förderleistung	3400 P/h
Umlenkstation/ Abspannung Zugseil:	Tal	Fahrgeschwindigkeit	4,5 m/s
Horizontale Länge	882 m	Fahrzeit	3,3 min
Geneigte Länge	891 m	Leistung des Antriebsmotors	900 kW
Höhenunterschied	112 m	Zulässige Windgeschwindigkeit	27 m/s
Fahrzeuge (Kabinen)	18 Stück	Bauzeit	14 Monate
Abstand zwischen den Fahrzeugen	167 m	Baukosten (Angabe Doppelmayr)	12 Mio EUR
Durchmesser der Tragseile	2 x 54 mm	Hersteller/Betreiber	Doppelmayr Gruppe Wolfurt, Österreich
Durchmesser des Zugseiles	42 mm	Design:	Werner Sobek, Engineering & Design, Stuttgart
Abspannung Tragseil	Tal und Berg fix verankert		

Die örtlich getrennten Ein- und Ausstiegszonen und ständig mindestens zwei Kabinen mit offenen Türen in jedem Bereich sichern den ungehinderten Fahrgaststrom



**Nicht zu dominant:** Talstation am linken Rheinufer *Bild: Doppelmayr*

in jede Richtung und machen es möglich, die Förderkapazität der Bahn voll auszunutzen.

Beide Stationen sollten gegenüber der Umgebung nicht zu dominant erscheinen. Aus diesem Grund wurden die Abmessungen der Dächer auf das funktionale Minimum beschränkt. Eine zeldach-ähnliche Struktur mit transluzenter Folie, die nur die technischen Einrichtungen und die Zu- und Abgänge überspannt, trägt dazu bei, dass sich die Stationen harmonisch in die Landschaft einfügen.

### Sicherheit

Die Sicherheit der Fahrgäste stellt bei Personenförderanlagen immer eine besondere Herausforderung dar. So bewirken die bei Seilbahnen installierten Sicherheitseinrichtungen und die regelmäßigen Wartungs- und Überwachungsintervalle, die von staatlichen Aufsichtsbehörden kontrolliert werden, einen gefahrlosen Betrieb.

Bei Unregelmäßigkeiten auf der Strecke sorgen Überwachungssensoren und -schalter für entsprechende Signale oder einen sofortigen Halt der Anlage.

Beim Durchlauf der Kabinen durch die Stationen werden alle Funktionen, die mit dem Kupplungsvorgang zusammenhängen, ständig überprüft. Nicht richtig angekuppelte Kabinen werden durch Sensoren sofort erkannt, die Bahn wird still gesetzt. Die Kabinentüren öffnen sich nur an bestimmten Stellen des Ausstiegsbereiches. Wenn bei der Ausfahrt aus der Station die Türen nicht richtig geschlossen sind, kommt es zu einem sofortigen Stillstand.

Wie bereits auf Seite 14 beschrieben stehen für den Fall eines Stromausfalls oder eines anderen Schadens in der Berg- und in der Talstation je ein Dieselmotor zur Verfügung, der auf eine hydrostatische Anlage (Pumpe/Motor) wirkt. Damit ist es in jedem Fall möglich, (auch bei blockiertem Antrieb durch Lösen der Hauptantriebswelle von Antriebsscheibe durch Öffnen der Kettenkupplung), die Zugseilschleife zu bewegen und jede Kabine wieder in die Berg- oder Talstation zu fahren. Es findet also eine Räumung der Strecke statt. Eine umständliche Bergung mit Bergungsfahrzeugen oder gar ein Abseilen ist bei der BUGA-Bahn

oder auf Knopfdruck anzeigen, zum Beispiel Windgeschwindigkeit, Zahl der Kabinen auf der Strecke, helfen dem Verantwortlichen für den laufenden Betrieb, immer die Übersicht zu behalten.

nicht erforderlich. Diese neuartige Konzept, ein Meilenstein in der Geschichte der kuppelbaren Seilbahnen, wurde vom Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz nach Begutachtung durch das Institut für Fördertechnik der Universität Stuttgart genehmigt.

Eine moderne SPS-Steuerung (speicherprogrammierbare Steuerung) erleichtert dem Bedienungspersonal das Fahren der Bahn. Bildschirme, die verschiedene Zustände und Informationen laufend



**Übersichtlich:** Der Steuerstand *Bild: Vetter*

oder auf Knopfdruck anzeigen, zum Beispiel Windgeschwindigkeit, Zahl der Kabinen auf der Strecke, helfen dem Verantwortlichen für den laufenden Betrieb, immer die Übersicht zu behalten.

*Heinz-Ulrich Vetter*

*Dank für die Informationen, Bilder und Grafiken an:*

*Frau Christiane Gandner, Pressesprecherin der BUGA Koblenz 2011 GmbH; Herrn Dipl.-Ing. Wolfgang Laas, Betriebsleiter; Herrn Reinhard Fitz, Vertrieb Inland; Herrn Dipl.-Ing. Peter Luger, Leiter Entwicklung Seilbahnen; alle Doppelmayr Gruppe, Wolfurt*

# „Durch Leistung überzeugen“- Studenten mit Migrationshintergrund werden FES-Stipendiaten

Wie gut sind junge Menschen mit Migrationshintergrund in Deutschland integriert? Wie stehen die Bildungschancen von Ausländern in der Bundesrepublik? Und werden Deutsche mit Wurzeln in anderen Ländern in unserem Schulsystem von vornherein benachteiligt?

„Natürlich hat man immer mal mit Klischees zu kämpfen, aber dann muss man eben durch gute Leistung überzeugen“, sagt Murat Karakaya, Student an der Hochschule RheinMain. Genau wie seine Kommilitonen Erkan Kara und Jalal Hammari wurde er von der Friedrich-Ebert-Stiftung in deren Stipendiatenprogramm aufgenommen. Kriterien für eine Förderung

sind soziales Engagement und „ein Blick, der über das eigene Fach hinausgeht“, wie Prof. Dr. Jiri Sobota, Vertrauensdozent der Stiftung an der Hochschule RheinMain, betont. Aber natürlich muss man auch gute Noten mitbringen, wenn man ein Stipendium bekommen will. Das tun alle drei.

Erkan Kara und Murat Karakaya sind als Kinder türkischer Eltern in Deutschland geboren, Jalal Hammari kam vor zwei Jahren aus Marokko nach Deutschland. Alle drei studieren sehr erfolgreich an der Hochschule RheinMain und engagieren sich in ihrer Freizeit in zahlreichen Projekten. So sind die Studenten des Internationalen Wirtschaftsingenieurwesens Kara und Karakaya politisch sehr aktiv und wurden bei den Kommunalwahlen am 27. März 2011 in die Stadtparlamente von Oestrich-Winkel bzw. Rüsselsheim gewählt. Jalal Hammari gibt kostenfreie Förderkurse für Studierende mit Schwierigkeiten in den Fächern seines Studiengangs Maschinenbau. Auch in den Gremien der studentischen Selbstverwaltung mischen die drei ordentlich mit.

Als Stipendiaten der Friedrich-Ebert-Stiftung werden sie nun zum einen finanziell gefördert – und zwar in Höhe des jeweils gängigen BaFöG-Satzes, zu dem monatlich 150 Euro Büchergeld hinzukommen. Das Stipendium läuft für die Dauer des Studiums.

„Durch die finanzielle Unterstützung müssen wir neben dem Studium weniger arbeiten. Das gibt uns mehr Zeit für weiteres Engagement“, freut sich Erkan Kara. Noch wichtiger als die Finanzspritze ist den Studenten aber die ideelle Förderung durch die Stiftung.

Das Seminarangebot für die Stipendiaten ist breit gefächert, vom Führungskräfte-tetraining über Workshops zur

politischen Bildung bis hin zu Softskills wie Präsentationstechniken oder Schreibtrainings. Wichtiger Bestandteil des Studiums ist auch der Netzwerk-Gedanke. So stellen beispielsweise ehemalige Stipendiaten den „Neuen“ regelmäßig ihre Arbeitgeber vor und stellen wichtige Kontaktpersonen auf der Suche nach Praktikumsplätzen dar. Prof. Dr. Sobota erläutert: „Studierende aus gewissen gesellschaftlichen Schichten haben einen Wettbewerbsvorteil, weil ihre Eltern die richtigen Leute kennen und sie sich auf diese Kontakte berufen können. Die Stiftung möchte diese Kontakte allen Stipendiaten zugute kommen lassen und solche Wettbewerbsnachteile, für die keiner etwas kann, nivellieren.“ Als Repräsentant der Friedrich-Ebert-Stiftung hat Sobota die drei Studenten ausdrücklich auf die Vorbildfunktion hingewiesen, die sie nun haben. Hammari, Kara und Karakaya freuen sich gerade darauf. „Wir wollen zeigen, dass man es schaffen kann – ganz egal mit welchem Hintergrund.“

Birte Müller-Heidelberg

Bild: Hochschule RheinMain



Stipendiaten der Friedrich-Ebert-Stiftung (FES): (v.l.) Erkan Kara, Jalal Hammari, Murat Karakaya und Betreuer Prof. Dr. Jiri Sobota

**VDI Rheingau-Bezirksverein**  
**Vorsitzender**  
**Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Truss**

**Geschäftsstelle**  
**Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim**  
**Tel.: 06145-6869 \* Fax: 06145-53602**  
**E-Mail: [bv-rheingau@vdi.de](mailto:bv-rheingau@vdi.de)**

Werner Kinnebrock

# Bedeutende Theorien des 20. Jahrhunderts

Relativitätstheorie, Kosmologie, Quantenmechanik und Chaostheorie

Das vergangene Jahrhundert veränderte die klassische naturwissenschaftliche Sichtweise gewaltig. Die Quantentheorie brach mit der Vorstellung der Stetigkeit aller dynamischen Vorgänge und gab völlig neuen, fast revolutionären Denkanstätzen Raum. Einsteins Relativitätstheorie stellte die Absolutheit von Zeit und Raum sowie die Allgemeingültigkeit der Euklidischen Geometrie in Frage. Die absolute Berechenbarkeit, wie sie Laplace formuliert hatte, erwies sich durch den Einfluss der Chaostheorie als Illusion. Computer ermöglichten durch die Mandelbrot-Menge die Darstellung neuer ästhetischer und nie gesehener Strukturen. Hilberts Jahrhundertprogramm einer vollständigen Formalisierung der Mathematik scheiterte am berühmten Satz von Gödel. Es ist das Anliegen dieses Buches, all diese Theorien und ihre Folgerungen leichtverständlich und unterhaltsam darzustellen. *Oldenbourg-V.*

Der Autor ist hier das Ergebnis eingegangen, einige der wichtigsten Ideen und Erkenntnisse aus Physik und Mathematik, die das 20. Jahrhundert hervorgebracht hat, in knapper Form aber dennoch verständlich darzustellen.

Natürlich ist das auf rund 200 Seiten ein äußerst schwieriges Unterfangen und im Grunde von vorne herein zum Scheitern verurteilt, wenn man alleine an die Darstellung der Quantenphysik denkt.

Dem Autor gelingt es aber trotzdem, manchmal mit verblüffend einfachen Bildern und Analogien, dem Leser einen Ein- und Überblick zu verschaffen, Manchmal ist dem Buch die schwierige Gratwanderung zwischen der wissenschaftlichen Tiefe der behandelten Themen und dem gesuchten Ver-

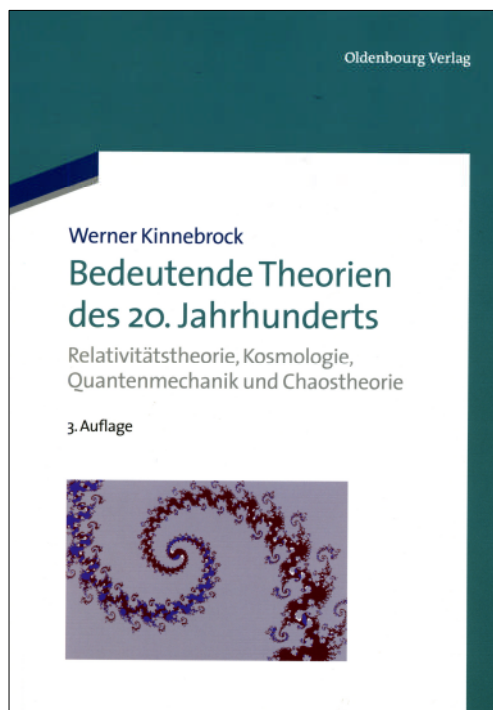
einfachungsgrad der Darstellung anzumerken, so etwa, wenn die Maxwellschen Gleichungen oder die Schrödinger-Gleichung abgedruckt werden, ohne dass sie wirklich erklärt werden (können).

Im Großen und Ganzen ist das Buch aber durchaus gelungen und empfehlenswert für Leser, die sich ohne zeitraubende mathematische Vertiefung einen Überblick über zentrale Ideen verschaffen wollen, die unser Weltbild im abgelaufenen Jahrhundert entscheidend verändert haben. *O. Beucher*

*Prof. Dr. Ottmar Beucher.  
Fakultät für Maschinenbau und  
Mechatronik, Hochschule Karlsruhe*

*Autor: Prof. Dr. Werner Kinnebrock studierte Mathematik und Physik in Köln und Karlsruhe und promovierte im Fach „Angewandte Mathematik“. Von 1975 bis 2003 lehrte er als Professor für Mathematik und Informatik an der Fachhochschule Bingen.*

Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München  
3. Auflage 2011, 213 Seiten, ISBN 978-3-486-70532-4, Ladenpreis 29,80 EUR



## Impressum

Das VDI RHEINGAU Regional-Magazin erscheint viermal im Jahr, jeweils zu Anfang eines Quartals. Es wird den Mitgliedern kostenlos zugesandt. Außerdem finden Sie es im pdf-Format im Internet unter [www.vdi.de/bv-rheingau](http://www.vdi.de/bv-rheingau). Interessenten können das Magazin für 10 € im Jahresabonnement erwerben. Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion oder des Herausgebers dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Dateien übernehmen wir keine Gewähr.

Herausgeber: VDI Rheingau-Bezirksverein e. V., Geschäftsstelle:  
Kapellenstraße 27, 65439 Flörsheim Tel. 06145-6869  
Vorsitzender: Wolfgang Truss

Redaktion: Heinz-Ulrich Vetter (*huv*), Kriesweg 10, 55413 Weiler  
Telefon: 06721-36979 E-Mail: [hu.vetter@online.de](mailto:hu.vetter@online.de)

Layout, Text- und Bildbearbeitung: Vereinszeitungen Vetter, Kriesweg 10, 55413 Weiler

Druck / Auflage Druckwerkstätte Leindecker, Bingen / 2800

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 3. Juni 2011. Die nächste Ausgabe für das vierte Quartal 2011 erscheint Ende September 2011. Redaktionsschluss ist der 3. September 2011.

PVST Deutsche Post AG Entgelt bezahlt D 42856

VDI Rheingau-Regional-Magazin  
VDI Rheingau-Bezirksverein  
Kapellenstraße 27  
65439 Flörsheim



*Ausbildungsplatzbewerber  
mit Fachhochschulreife  
oder Abi, die Sie nicht  
aufnehmen können...*

*Kollegen, mit FH-Diplom,  
die mit dem Master zum  
Uni-Diplom aufschließen  
wollen...*

*Unterforderte Azubis, die  
auch nach einem Studium  
wieder zu Ihnen zurück-  
kommen würden...*

# ...schicken Sie sie zu uns.

**Unsere Bachelorstudiengänge:  
So gut wie das alte FH-Diplom**

Agrarwirtschaft  
Bioinformatik  
Biotechnik  
Elektrotechnik  
Energie- und Prozesstechnik  
Informatik  
Maschinenbau  
Prozesstechnik, *berufs-  
integriert*  
Prozesstechnik, *dual*  
Versorgungstechnik, *dual*  
Umweltschutz  
Weinbau und Oenologie, *dual*  
Wirtschaftsingenieurwesen

**Unsere Masterstudiengänge:  
Universitätsniveau, praxisnah.**

Elektrotechnik  
Energie-, Gebäude- und  
Umweltmanagement  
Informationssysteme  
Landwirtschaft und Umwelt  
Mechatronik- und Automobil-  
systeme



  
**FACHHOCHSCHULE BINGEN**  
University of Applied Sciences

*...schicken Sie sie auf  
unsere Webseiten:*

[www.fh-bingen.de](http://www.fh-bingen.de)