

BUW OUTPUT

Forschungsmagazin *Research bulletin* der Bergischen Universität Wuppertal · Nr. 7/Sommersemester 2012



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Das Problem der Hepatitis B /
The problem of hepatitis B

von / by Friedrich Hofmann

Erhalt und Nutzung der Biodiversität:
Eine Antwort auf den Klimawandel /
Maintaining and using biodiversity
– *Responding to climate change*

von / by Michael Petz

Sicherheit und Planbarkeit
von Großveranstaltungen /
Planning for safety at big events

von / by Frank Fiedrich

Arbeitsschutz auf die Füße gestellt /
Keeping occupational safety on its feet

von / by Anke Kahl
und / and Christoph Wetzel

Böden in Auenökosystemen
und ihre Belastung durch Schadstoffe /
Soil quality and contamination in
floodplain ecosystems

von / by Jörg Rinklebe, Tina Frohne
und / and Carsten Schilli

Mehr Sicherheit im Schulsport /
Enhancing Safety in PE and
School Sports

von / by Horst Hübner





"Erfolgreich zu sein setzt zwei Dinge voraus:
Klare Ziele und regelmäßige Weiterbildung.
Die TAW als Ihr Partner bringt Sie
WEITER DURCH BILDUNG."

Wir sind einer der führenden Anbieter von Weiterbildung in Deutschland. Unser vielfältiges Angebot umfasst über 2500 Veranstaltungen die jährlich von bis zu 30.000 Teilnehmern besucht werden. Wir bieten Ihnen Weiterbildung für sämtliche Bereiche der beruflichen Praxis an. Dies reicht von Seminaren mit technischen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Inhalten bis hin zu Veranstaltungen mit Führungs-, Kommunikations- und Managementthemen.

Wir verstehen uns als Ihr Partner, dem wir in allen Fragen zum Thema Weiterbildung flexibel, lösungs- und kostenorientiert zur Seite stehen. Zu unserem Angebot gehören Tagesseminare und -trainings, berufsbegleitende Studien- und Zertifikatslehrgänge, Arbeitskreise, Workshops, Tagungen und Inhouse-Veranstaltungen. Darüber hinaus verfügen wir über langjährige Erfahrungen bei der Durchführung größerer Qualifizierungsprogramme.

Technische Akademie Wuppertal e.V.

Unsere Weiterbildungszentren finden Sie in:
Wuppertal • Altdorf b. Nürnberg • Berlin • Bochum • Cottbus • Wildau b. Berlin
Hubertusallee 18 • 42117 Wuppertal • Tel. 0202 / 7495 - 0
www.taw.de • taw@taw.de



BUW OUTPUT

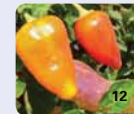
INHALT / CONTENTS

04 Editorial von / by Michael Scheffel



06

Infektiologische Forschung an der Bergischen Universität:
Das Problem der Hepatitis B
Research into infectious diseases at UW – The problem of hepatitis B
von / by Friedrich Hofmann



12

Erhalt und Nutzung der Biodiversität:
Eine Antwort auf den Klimawandel
Maintaining and using biodiversity – Responding to climate change
von / by Michael Petz



18

Wie im „alten Rom“:
Sicherheit und Planbarkeit von Großveranstaltungen
As once in Ancient Rome ... Planning for safety at big events
von / by Frank Fiedrich



24

Rutschhemmungsmatrix
Arbeitsschutz auf die Füße gestellt
Slip resistance matrix – Keeping occupational safety on its feet
von / by Anke Kahl und / and Christoph Wetzel



30

Flüsse sind Lebensadern
Böden in Auenökosystemen und ihre Belastung durch Schadstoffe
Soil quality and contamination in floodplain ecosystems
von / by Jörg Rinklebe, Tina Frohne und / and Carsten Schilli



36

Analyse, Aufklärung, Prävention – Die Arbeit der Forschungsgruppe:
Mehr Sicherheit im Schulsport
Enhancing Safety in PE and School Sports
von / by Horst Hübner

41 Research News

48 Neuerscheinungen / New publications

50 Impressum / Imprint

51 Forschungsförderung / Kontakt / Research Funding Management / Contact

52 Forschungseinrichtungen / Research Centers

54 Im Fokus: Security mechatronischer Systeme / Focus on security – mechatronic systems von / by Kai-Dietrich Wolf

Editorial



von / by

Prof. Dr. Michael Scheffel

Prarektor für Forschung, Drittmittel und Graduiertenförderung /
Pro-Rector for Research, External Funding and Advanced Scientific Training

Die Bergische Universität ist eine junge Universität, die diesen Sommer ihr vierzigjähriges Bestehen feiert. Ihre Gründung erfolgte seinerzeit allerdings nicht *ex nihilo*, sondern knüpfte an eine Reihe von traditionsreichen Institutionen im Wuppertal an: Als älteste zählen dazu die 1863 gegründete Höhere Gewerbeschule für die Ausbildung von Ingenieuren sowie die seit 1900 bestehende Preussische Höhere Fachschule für die Textilindustrie. Aus dieser besonderen Geschichte erklären sich Spezifika unserer Universität wie etwa die Bedeutung einer Reihe von technischen Fächern und ein genuines Interesse für einzelfachübergreifende, d.h. inter- oder auch transdisziplinäre Forschungsfragen. Ein prominentes Beispiel dafür ist das 1975 gegründete, über Jahrzehnte hinweg ein Alleinstellungsmerkmal der Bergischen Universität bildende Fach Sicherheitstechnik, das Inhalte und Methoden von üblicherweise getrennten Fachdisziplinen verbindet, um sich in Forschung und Lehre dem Schutz vor Schadensfällen und der Sicherheit von Menschen im Allgemeinen zu widmen.

Das vorliegende Heft von BUW.Output greift das in unserer modernen Lebenswelt hochaktuelle Themenfeld „Sicherheit und Umwelt“ auf und gibt einen Einblick in die Vielfalt von Projekten, die sich an der Bergischen Universität damit befassen. Die Beiträge entstammen einem breiten Spektrum von Fächern und gehen im Einzelnen verschiedensten Fragestellungen nach. Die Gegenstände der infektiologischen Forschung werden am Beispiel eines Projekts der Arbeitsmedizin vorgestellt, das sich mit einem der vier wichtigsten Gesundheitsprobleme weltweit, der Hepatitis B und ihren Folgen, beschäftigt. Die Bedeutung der Artenvielfalt und Möglichkeiten einer buchstäblich scharfen Antwort auf den Klimawandel beleuchtet ein Beitrag aus der Le-

bensmittelchemie. Flüsse dienen unserer Industriegesellschaft bis vor kurzem als Kloaken. Den natürlichen Folgen dieser Art von widernatürlicher Nutzung gilt ein Beitrag aus dem Lehr- und Forschungsgebiet Boden- und Grundwassermanagement. Außerdem vorgestellt wird ein interdisziplinär angelegtes Großprojekt, das sich mit einer aus traurigem Anlass viel diskutierten Frage, dem Problem der Sicherheit und Beherrschbarkeit von Großveranstaltungen widmet. Weitere Beiträge gelten der am Wuppertaler Kompetenzzentrum „Mehr Sicherheit im Schulsport“ (MSiS) betriebenen Unfallforschung im Schulsport sowie einem Projekt aus dem weiten Feld des Arbeitsschutzes, das unsere Standfestigkeit im wörtlichen Sinn verbessern möchte.

Neben Neuigkeiten aus der Welt der Wuppertaler Forschung enthält das Heft schließlich ein Kurzporträt des in Velbert angesiedelten Instituts für Sicherungssysteme der Bergischen Universität (ISS). Spezifisch technologische Themen werden hier mit Fragen nach der gesellschaftlichen Akzeptanz von Innovationen zusammengeführt. So steht das vor rund zwei Jahren gegründete ISS seinerseits in bester Tradition: Es versteht sich als eine Art Think tank auf dem Gebiet der Sicherungssysteme und als Kristallisationskern für einen interdisziplinär angelegten Forschungsschwerpunkt Sicherheitstechnologien.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre!

The University of Wuppertal (UW) is a young organization – a mere forty years old this summer. But it was not established *ex nihilo*, for Wuppertal already had a number of higher educational institutions with their own rich traditions. Among the oldest of these were the Höhere Gewerbeschule (Higher Industrial School), founded in 1863 for the training of engineers, and the Preussische Höhere Fachschule für die Textilindustrie (Prussian Higher Technical School for the Textile Industry), founded in 1900. The incorporation of these (and other) institutions into the new university gave it a number of specific characteristics. It is this, for instance, that explains the high profile of UW's multiple engineering disciplines, as well as the university's interest in genuinely interdisciplinary and transdisciplinary research. A prime example of both these aspects is the School of Safety Engineering: founded in 1975, this was for many years a feature unique to UW in the German university landscape. Bringing together subjects and methods from what are generally considered separate disciplines, the School concentrates in both teaching and research on accident prevention and human safety.

With 'Safety and the Environment', the present issue of our research bulletin takes up a highly topical theme, and provides an insight into the many projects at our university working in this field. The contributions in this UW.Output come from a broad spectrum of disciplines and address the most varied questions. Research into infectious diseases conducted at the Department of Occupational Medicine is presented in an article on one of the most important present-day global health problems, hepatitis B and its consequences. With an article on biodiversity in the cultivation of chilies, the Department of Food Chemistry makes a sharply incisive comment

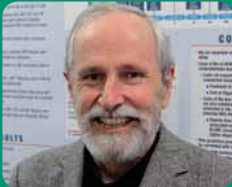
on the implications of climate change. The Department of Soil and Ground Water Resources Management contributes an article on the natural upshot of using rivers as sewers – one of the most unnatural practices of the Industrial Age. The problem of planning for safety at big events, much discussed in the wake of recent fatalities in a nearby city, is at the center of a major interdisciplinary project presented in these pages, and further contributions describe the accident research undertaken by UW's competence center on 'Enhancing Safety in PE and School Sports', as well as an occupational safety project devoted to the by no means peripheral issue of keeping us on our feet.

Alongside updates on a variety of UW research projects this seventh UW.Output contains a brief portrait of the university's Institute of Security Systems, founded some two years ago in the neighboring city of Velbert. Here, innovative technology is confronted with questions of social acceptability – an approach that sets the Institute in the best Wuppertal research tradition as an interdisciplinary think tank crystallizing diverse aspects of the crucial area of safety and security.

Enjoy your reading!

PS: For the English version visit www.buw-output.de

Das Problem der Hepatitis B



von / by

Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann

fhofmann@uni-wuppertal.de

Hepatitis-B-Virus-(HBV)Infektionen gehören zu den wichtigsten gesundheitlichen Problemen unserer Zeit. 600.000 Todesfälle jährlich, 350 Millionen chronisch infizierte Menschen weltweit und etwa 2 Milliarden Menschen mit Zeichen einer abgelaufenen HBV-Infektion unterstreichen die Bedeutung des Themas. Im Gesundheitsdienst finden Infektionen in der Regel im Rahmen von Nadelstichverletzungen oder anderen Unfällen mit spitzen und scharfen Gegenständen statt. An dieser Stelle sollen die Übertragungsweise und die Prophylaxe der HBV-Infektion beleuchtet werden – unter besonderer Berücksichtigung der Hepatitis-B-Schutzimpfung.



Hepatitis B virus (HBV) infections are common throughout the world: 600,000 deaths per year, 350 million infected people and 2 billion with antibodies to HBV underline the significance of hepatitis B as one of the most important global health problems. HBV infections in health care workers (HCW) are observed as a result of blood or body-fluid contamination from needle-stick injuries (NSI) or other accidents with sharps. The following article focuses on the mode of transmission and the prophylaxis of hepatitis B – with special regard to the hepatitis B vaccine.

Die durch ein DNA-Virus hervorgerufene Hepatitis B ist neben der Malaria, der Tuberkulose und AIDS eines der vier wichtigsten Infektionsgesundheitsprobleme weltweit. Pro Jahr sterben nach Schätzungen der WHO etwa 600.000 Menschen an den kurz- oder langfristigen Folgen der Infektion, die sehr häufig zu einer Leberentzündung führt und nach Jahren in eine Leberzirrhose oder den Leberkrebs übergehen kann.

Derzeit rechnet man mit 350 Millionen (davon in Deutschland ca. 500.000) chronisch infizierten Menschen (etwa zehn Mal so viele wie im Falle von HIV/AIDS!) und zusätzlich mit etwa zwei Milliarden Erdbewohnern, die die Infektion (zum Glück) heil überstanden haben. Seit 1982 standen erste aus dem Blut chronisch infizierter Personen gewonnene Impfstoffe zur Verfügung, doch erst als 1986 die erste gentechnisch gewonnene Vakzine auf den Markt kam, nahm die Akzeptanz der Impfung langsam, aber sicher zu. Seit dieser Zeit sind die Mechanismen der Hepatitis-B-Virus-Infektion (durch „Nadelstiche“ oder bei Operationen) und die Wirksamkeit der Impfstoffe von meiner Arbeitsgruppe im Rahmen zahlreicher Studien kritisch begleitet worden: Wirkung, Nebenwirkungen, Indikationen für die Impfung und vor allem die indirekten gesundheitlichen Auswirkungen auf Bevölkerungsniveau waren dabei Gegenstand diverser Untersuchungen in virologischer, epidemiologischer sowie sozial- und arbeitsmedizinischer Hinsicht.

Beim Impfstoff gegen Hepatitis B handelt es sich um eine gentechnische Totvakzine, was bedeutet, dass einerseits die Anwendung völlig unproblematisch und ungefährlich ist, dass andererseits aber drei Dosen Impfstoff benötigt werden, um etwa innerhalb eines Jahres eine

ausreichende Immunität aufzubauen, und dass in regelmäßigen Abständen „aufgefrischt“ werden muss.

Zu den Risikogruppen, bei denen die Impfung von Anfang an empfohlen wurde, gehören in allererster Linie Angehörige des Gesundheitsdienstes. Hier sind Verletzungen mit benutzten (blutigen) Kanülen oder anderen spitzen oder scharfen Gegenständen (z.B. Skalpellen) leider an der Tagesordnung. Da der Erreger über Blut übertragen wird – schon Blutvolumina von weniger als einem Mikroliter, wie sie als „Totvolumen“ in einer Kanüle etwa nach der Blutabnahme verbleiben, können für eine Infektion ausreichen – sind besonders Angehörige der Pflege- und der ärztlichen Berufe, aber auch Labormitarbeiter und Putzfrauen (die sich an achtlos in den Müll entsorgten Kanülen stechen können) gefährdet. Glücklicherweise schützen Antikörper (anti-HBs) gegen das Oberflächeneiweiß des Virus (HBs-Antigen) vor einer Infektion – ein Umstand, der gleichzeitig Auskunft über die Gefährdung im Gesundheitsdienst geben kann. So wurden im Rahmen einer ersten Studie zu Beginn der Impfkampagne 4218 Personen getestet (Tabelle 1), bei denen das Risiko für Angehörige der Gesundheitsberufe (gegenüber Angehörigen von Verwaltungsberufen) eindrucksvoll herausgearbeitet werden konnte.

Angehörige der Gesundheitsberufe waren also 12,4/4,9 mal (und damit etwa zweieinhalb mal) häufiger mit dem Erreger in Kontakt gekommen als nicht gegenüber Blut exponierte Personen. Und auch die Zahl der Infektionen war im Gesundheitsdienst doppelt so hoch wie im nichtmedizinischen Bereich.

Der Hepatitis-B-Impfstoff, der zunächst vor allem im Bereich des Gesundheitsdienstes angewandt wurde, enthält als Wirkprinzip das HBs-Antigen und indu-

Infektiologische Forschung: Das Problem der Hepatitis B

	Gesundheitsberufe	Verwaltungsberufe
Anti-HBs positiv (Merkmal einer abgelaufenen Infektion)	12,4%	4,9%
HBs-Antigen positiv (Merkmal einer noch bestehenden Infektion)	0,8%	0,4%

Tab. 1: Vorkommen von Hepatitis-B-Virusmarkern bei 4218 Personen (hier nur deutsche Mitarbeiter berücksichtigt).

Tab. 1: Incidence of hepatitis B virus markers (prior/current infection) in population of 4218 health (column 1) and administrative (column 2) workers; German employees only.

» zielt die Bildung der entsprechenden schützenden Antikörper (anti-HBs). Welche Konzentration an anti-HBs durch die Impfung erreicht werden muss, damit ein zuverlässiger Schutz besteht, war am Anfang nicht klar: Aus Versuchen, die vor Beginn der Impfkampagne durchgeführt worden waren, wusste man, dass wenn man aus dem Blut gewonnene Antikörper (von Personen mit abgelaufener Infektion) in einer Menge verabreicht, die zu einer Konzentration von 10 Einheiten anti-HBs pro Liter Blut führt (die Einheit wurde schon vor mehreren Jahrzehnten – willkürlich – definiert), wusste man, dass bei einem Kontakt mit dem Erreger nur noch 25 % mit dem Hepatitis-B-Virus infiziert werden können.

Deshalb hatte die STIKO (Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut) von Anfang an eine Konzentration von mindestens 100 Einheiten pro Liter als Merkmal einer erfolgreichen Impfung betrachtet – ohne dass es dafür zunächst einen immunologischen Beweis gegeben hätte. Klar war aber auch schon seit einigen Jahren, dass die Bildung von anti-HBs nach Impfung einen Prozess im Immunsystem in Gang setzt, bei dem „Gedächtniszellen“ gebildet werden. Dies bedeutet auch, dass das anti-HBs nach einer erfolgreichen Impfung

durchaus wieder aus dem Blut verschwinden kann, dass aber bei jeglichem Viruskontakt zuverlässig anti-HBs gebildet werden kann.

Erst 2009 konnte unsere Arbeitsgruppe den Beweis dafür erbringen, dass die 100er-Grenze tatsächlich existiert: Dazu wurden 1235 Berufskrankheiten (BK)-Anzeigen einer Hepatitis B begutachtet, die bei den in Deutschland ansässigen Trägern der Gesetzlichen Unfallversicherung eingegangen waren. Die Zahl der BK-Anzeigen repräsentierte dabei einen Zeitraum von vier Jahren. Ziel der Untersuchung war die Prüfung der Frage, ob trotz Hepatitis-B-Schutzimpfung Hepatitis-B-Fälle aufgetreten waren. Dabei stellte sich heraus, dass

- 92 der 1235 Personen, von denen eine BK-Anzeige vorlag, geimpft worden waren. Verimpft worden waren insgesamt
- 186 Impfdosen, d.h. rein rechnerisch etwa zwei pro Person (mindestens drei sind aber notwendig!).
- Bei immerhin 23 Personen waren der Status vor Impfung (sie hatten alle noch keinen Kontakt mit dem Erreger der Hepatitis B gehabt) ebenso bekannt wie der Verlauf der Impfungen und die Bestimmung von anti HBs vier bis acht Wochen nach Impfung.

{ Research into infectious diseases at UW – The problem of hepatitis B }

Abb. 1: Handschuhperforation durch verschiedene spitze/scharfe Gegenstände: Nähnadel (a), Cerclagehaken (b) und Cerclagedraht (c) (beim Verschluss des Brustbeins nach Thoraxoperation genutzt) und Perforation durch schräg eingestochene Hohl-nadel (d).

Fig. 1: Perforation of surgical glove by different medical devices: Needle (a), cerclage hook (b), cerclage wire (c), hypodermic needle (d).

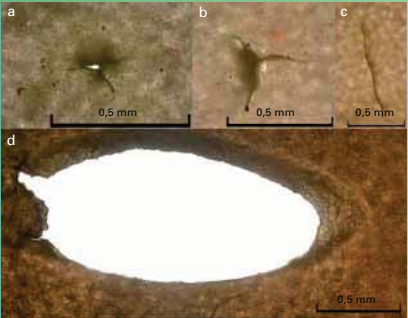


Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung: Während bei den Nonrespondern nur ein klinischer Verlauf und eine große Zahl an bedenklichen, chronischen Fällen gesichert werden konnte, verliefen alle vier Fälle, bei denen vier bis acht Wochen nach Hepatitis-B-Schutzimpfung eine Antikörperkonzentration von mindestens 100 Einheiten/l objektiviert worden war, klinisch stumm ohne Erkrankung und ohne Spätfolgen. Damit wurde die von der STIKO mit mindestens 100 Einheiten anti-HBs/l angegebene unterste Schutzgrenze eindrucksvoll bestätigt. Insofern konnte festgestellt werden, dass bei Impfungen mit mindestens 100 Einheiten anti-HBs pro Liter nach Impfung dank der Entwicklung von immunologisch relevanten Gedächtniszellen eine zelluläre Immunität gegeben ist, die vor Hepatitis-B-Erkrankung, nicht aber vor einer klinisch stummen, bedeutungslosen Infektion schützt.

Dass die Impfung nicht nur deshalb verabreicht werden muss, weil man den Impfling schützen will, sondern auch im Hinblick auf die Gefährdung von

Kontaktpersonen, zeigt ein Blick in die internationale Literatur: Im Laufe der Jahre konnte der Unterzeichner mehr als 700 Fälle analysieren, bei denen Patienten in der Regel durch HBV-infektiöse Ärzte oder andere Angehörige der Gesundheitsberufe zu Schaden gekommen waren. Der Mechanismus war dabei meist recht einfach: Ein infektiöser Chirurg verletzt sich selbst bei einer Operation, der Handschuh weist ein Loch (oder mehrere) auf (Abbildung 1) und aus der vielleicht nur minimalen Verletzung treten wenige Mikroliter (milli-onstel Liter!) Blut aus und geraten in den Organismus des Patienten – ein Mechanismus, den wir mit Hilfe des Tests von mehreren tausend Handschuhen und der Suche nach Perforationen mit Hilfe des Wasserhaltetests berufsgruppenspezifisch untersuchen konnten (Abbildung 2). So infizierte ein Schweizer Allgemeinarzt, bevor er selbst an den Folgen seiner Hepatitis B starb, 36 Patienten, von denen selbst wieder fünf Infektionen ausgingen. In einem anderen Fall war ein britischer Gynäkologe für 22 seiner von ihm behandelten 247 »

Ergebnis der Impfung	n	Klinisch „stumme“ Infektion ohne Spätfolgen	Hepatitis B, akut ohne Spätfolgen	Chronischer Verlauf
Nonresponse	18	1	7	10
Lowresponse	1	0	0	1
Erfolgreich	4	4	0	0

Tab. 2: Verlauf bei 23 regelrecht Hepatitis-B-Geimpften in Abhängigkeit vom Erfolg der Impfung (Erfolgreich 100 E/l und mehr anti-HBs nach Impfung, Lowresponse 11 – 99 E/l anti-HBs nach Impfung, Nonresponse: 10 E/l anti-HBs nach Impfung und weniger).

Tab. 2: Development in 23 hepatitis B immunized patients by success of immunization (successful = 100 E/l+ anti-HBs; low response = 11-99 E/l; non-response = 10 E/l- anti-HBs after immunization).

Infektiologische Forschung: Das Problem der Hepatitis B



Abb. 2: Handschuh im Wasserhaltetest: Dort, wo Wasser austritt, ist der Handschuh perforiert.

Fig. 2: Surgical glove in water test – water flow indicates perforation.

» Frauen der Infektionsherd, und vor kurzem infizierte ein Orthopäde vermutlich sechs Patienten.

1995 folgte die STIKO den Anregungen der WHO und empfahl die Hepatitis-B-Impfung auch für Säuglinge, Kinder und Jugendliche. Dabei konnte man auf den Erfahrungen aufbauen, die mit der Risikogruppenimpfung gesammelt worden waren. Dass die Zahl der gemeldeten Hepatitis-B-Fälle seitdem deutlich zurückgegangen ist, ist als gutes Zeichen zu werten. Hatte es 1995, dem Jahr der Einführung der Impfung bei unter 18-Jährigen noch 6029 gemeldete Fälle an Hepatitis B gegeben, so sank diese Zahl bis zum Jahre 2011 auf 807 Fälle. Leider stammte seit der Jahrtausendwende immer noch etwa ein Viertel der Fälle aus dem Gesundheitsdienst – obwohl Angehörige dieser Branche nur ein Zwanzigstel der Bevölkerung ausmachen. Mit anderen Worten: Auch heute noch muss

man sich besonders um diese Gruppe kümmern, deren Angehörige ja nicht nur um ihrer selbst willen vor Infektionen geschützt werden müssen, sondern auch im Hinblick auf den Patientenschutz.

Nicht nur deshalb, sondern auch im Hinblick auf andere Erreger, die durch Blutkontakt übertragen werden können, sind technische (Verwendung „sicherer“ Instrumente, d.h. von Instrumenten, die nach Gebrauch „entschärft“ werden können), organisatorische (u.a. beste Lichtverhältnisse dort, wo mit spitzen/scharfen Instrumenten gearbeitet wird, also z.B. im OP) und persönliche (Verwendung doppelter Handschuhe bei gefährlichen Eingriffen) Schutzmaßnahmen bei Angehörigen der Gesundheitsberufe unerlässlich. All diese Möglichkeiten sind von unserer Arbeitsgruppe in den vergangenen Jahrzehnten ausführlich untersucht worden. Als Beispiel mögen die „doppelten“ Handschuhe dienen: Über einen grünen Handschuh wird ein strohfarbener Handschuh gezogen (diese gibt es im „Kombipack“ – Abbildung 3). Verletzt man den äußeren Handschuh, so wird an der Perforationsstelle ein grüner Fleck sichtbar – Grund genug dafür, den äußeren Handschuh zu wechseln (Abbildung 4). Wie wir inzwischen mit Hilfe ausgedehnter Versuchsreihen mit Studenten der Sicherheitstechnik zeigen konnten, wird dadurch die manuelle Geschicklichkeit (die ja bei operativen Eingriffen ungeheuer wichtig ist), nicht entscheidend beeinträchtigt. Gerade was den Schutz vor Hepatitis-C-Virus und HI-Virusinfektionen angeht, sind die genannten Maßnahmen ungeheuer wichtig, um die Gesundheit von Angehörigen der Gesundheitsberufe und ihrer Patienten zu gewährleisten. ☉

www.arbmed.uni-wuppertal.de

{ Research into infectious diseases at UW – The problem of hepatitis B }



Abb. 3: Anziehen „doppelter“ Handschuhe.

Fig. 3: Pulling on a double glove.



Abb. 4: Verfärbung durch Perforation des äußeren Handschuhs.

Fig. 4: Green patches indicate perforation of outer glove.

Eine Antwort auf den Klimawandel



von / by

Prof. Dr. Michael Petz

petz@uni-wuppertal.de

Neben dem Boden und Wasser ist die Artenvielfalt (Biodiversität) der Nutzpflanzen, die durch unterschiedliche genetische Ausstattung bedingt ist, die wichtigste Grundlage für die Landwirtschaft und damit für die Ernährung der Menschheit. Durch den Klimawandel ist die Artenvielfalt bedroht. Die Biodiversität ist aber gleichermaßen eine Versicherung dafür, dass unter veränderten klimatischen Bedingungen geeignete Pflanzen zur Verfügung stehen. Weltweit wurden Saatgutbanken angelegt, um das verfügbare genetische Material so weit wie möglich zu erhalten. Der hier vorgestellte Beitrag liefert einen Einblick, wie zwei hoch spezialisierte Saatgutbanken aus Peru und Bolivien nicht nur dem Erhalt des genetischen Materials dienen, sondern über gezielte Nutzung auch die Einkommenssituation von Kleinbauern verbessern können.



Abb. 1: Chilifrüchte können sich im Hinblick auf Größe, Form und Farbe sehr stark unterscheiden. Es gibt auch Sorten, bei denen an einem einzigen Strauch verschiedenfarbige Früchte vorkommen.

Fig. 1: Chilies differ widely in size, shape and color. Some sorts bear different colored fruit on the same bush.

Fotos (9) Michael Petz

Alongside soil and water, the genetically determined biodiversity of crop plants is the most fundamental element in agriculture, and with it the feeding of the human race. Climate change threatens this diversity, but biodiversity at the same time ensures that suitable plants are available to cope with changing climatic conditions. Seed banks have been established across the world to preserve as much as possible of this genetic inheritance. The following article describes how two highly specialized

seed banks in Peru and Bolivia serve not only to maintain the gene pool but also, by supporting planned cultivation, to raise the income of small farmers. ©

Im Jahr 2007 erhielt der Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) zusammen mit dem ehemaligen US-Vizepräsidenten Al Gore den Friedensnobelpreis. Dieses von der internationalen Staatengemeinschaft getragene Gremium sammelt und bewertet den weltweit verfügbaren Wissensstand zur Klimaforschung, um daraus die Folgen der globalen Erwärmung für Umwelt und Gesellschaft abzuschätzen und realistische Vermeidungs- und Anpassungsstrategien zu entwickeln. 1990 wurde der erste IPCC-Bericht veröffentlicht, 2007 der vierte, aktuell ist der 5. Bericht in Bearbeitung. In seinem 2007 vorgelegten Bericht machte der Weltklimarat deutlich, dass je nach Region ausgedehntere Dürreperioden, die Zunahme von Überschwemmungen infolge von Starkregen, schnellere Wirbelstürme und andere Extremwetterlagen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit bereits eine Folge des weltweiten Klimawandels sind und dass dieser mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit durch den Menschen verursacht wurde, der als Hauptverantwortlicher für die globale Erwärmung gilt. Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Erdatmosphäre sind bereits zu groß und die Reaktionen des Klimasystems zu langsam, als dass der Klimawandel noch aufgehalten werden könnte. Nur noch ein entschlossenes und gut abgestimmtes Vorgehen von allen Beteiligten auf internationaler Ebene kann den Klimawandel auf ein tolerierbares Maß begrenzen.

Die auf der Welt vorkommenden Tier- und Pflanzenarten sind an die jeweiligen Umweltbedingungen angepasst. Wenn sich die klimatischen Bedingungen ändern, dann können die dadurch veränderten Lebensbedingungen zu einem weltweiten Verlust in der Artenvielfalt und von Lebensräumen führen. Allerdings erlaubt es die

biologische Vielfalt (Biodiversität), die durch die unterschiedliche genetische Ausstattung der verschiedenen Pflanzen und Tiere verursacht wird, dass biologische Prozesse unter sehr unterschiedlichen (klimatischen) Bedingungen ablaufen können. Die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen ist somit neben dem Boden und dem Wasser die wichtigste Grundlage der Landwirtschaft.

Wenn man auf ein breites Spektrum von Nutzpflanzen zugreifen kann und auch innerhalb einer Art eine breite Variabilität besteht, dann lässt sich über z.B. trockenresistente, überflutungsresistente oder anderweitig stressunempfindliche, für veränderte Klimabedingungen geeignete Sorten das Risiko von Ernteausfällen vermindern. Einerseits ist die biologische Vielfalt zwar durch den Klimawandel bedroht, andererseits ist eine hohe Biodiversität jedoch die beste Versicherung gegen die Folgen des Klimawandels. Denn nur eine große Sortenvielfalt gewährleistet zukünftige Anpassungen an veränderte Klimabedingungen und sichert damit die Ernährung und Ernährungsvielfalt für den Menschen.

Nach Expertenmeinung sind im Laufe der vergangenen hundert Jahre allerdings mehr als die Hälfte der Nutzpflanzensorten verloren gegangen. Um diese Entwicklung aufzuhalten und den Schwund der biologischen Vielfalt einzudämmen, gibt es weltweit große Anstrengungen, die Samen und andere Fortpflanzungsformen möglichst vieler Nutzpflanzensorten zu sammeln und in Saatgutbanken, die auch als Genbanken („genebanks“, „germplasm banks“) bezeichnet werden, aufzubewahren und zu erhalten. Eine der weltweit größten Genbanken besitzt das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben (Sachsen-Anhalt). Dort wird die genetische »

Erhalt und Nutzung der Biodiversität: Eine Antwort auf den Klimawandel



» Information von über 150.000 Pflanzensorten (Akzessionen) aus 3.212 Pflanzenarten und 776 Pflanzengattungen konserviert, analysiert und genutzt. Weltweit einzigartig sind die beiden Saatgutbanken des Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) in Peru und des Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani (CIFFP) in Bolivien, in denen sich das Saatgut von mehr als 1000 verschiedenen *Capsicum*-Sorten befindet.

Die Pflanzengattung *Capsicum* gehört wie die Karotte, die Tomate oder der Tabak zu den Nachtschattengewächsen. Die wirtschaftlich bedeutsamste Art ist die Spezies *Capsicum annuum*, zu der die Chili-Sorten Cayenne und Peperoni, aber auch ungarischer Rosen-Paprika und Gemüsepaprika zählen. Letzteres lässt sich als Chiliorste betrachten, die durch gezielte Züchtung ihre Schärfe verloren hat. Die Art *C. annuum* hat ihr phylogenetisches Ursprungsgebiet in Mittelamerika, vor allem im Gebiet des heutigen Mexiko. Von den insgesamt weiteren 30 *Capsicum*-Arten sind neben *C. annuum* nur noch *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* und *C. pubescens* domestizierte Arten. Die anderen Arten wie beispielsweise *C. chacoense*, *C. eximium* oder *C. tovarii* kommen dagegen nur als Wildformen oder in Hausgärten vor. Wenn man von *C. annuum* absieht, liegt der „Hot Spot“ der biologischen Herkunft und Vielfalt von *Capsicum*-Sorten (Akzessionen) in den heutigen Staatsgebieten von Peru und Bolivien. Deshalb verfügen diese beiden Länder über diese einzigartige Vielfalt in ihren Saatgutbanken. Beide Sammlungen sind allerdings hinsichtlich der Eigenschaften der darin aufbewahrten Chiliorsten nur sehr unzureichend charakterisiert.

Mit dem noch bis 2013 laufenden Forschungsprojekt „Unravelling the potential of neglected crop diversity for

high-value product differentiation and income generation for the poor: The case of chili pepper in its centre of origin“ soll ein Großteil der in den beiden Saatgutbanken vorhandenen Akzessionen im Hinblick auf ihre genetische Ausstattung, die landwirtschaftlichen Eigenschaften (Ertrag, Klimaansprüche, Schädlingsresistenz) und die inhaltsstoffliche Zusammensetzung der aus den Samen gezogenen Chilifrüchte charakterisiert werden. Parallel dazu werden Maßnahmen geprüft und umgesetzt, die in die Prozesskette von Anbau, Weiterverarbeitung bis zum Endprodukt innovative Elemente einfügt (z.B. Nutzung von Solar-tunnelrocknern) und über ein HACCP-Konzept eine hygienische Produktion sicherstellt. Über eine an das Projekt angegliederte Marktforschungsstudie wird untersucht, welche Chili-Produkte, ob frisch oder verarbeitet, auf lokalen, regionalen und internationalen Märkten vertreten sind und welche Marktchancen sich für neue Sorten oder daraus im Rahmen einer Wertschöpfungskette hergestellte innovative Produkte eröffnen könnten, wenn diese z.B. über besondere Aromen oder außergewöhnlich hohe Gehalte gesundheitsfördernder Inhaltsstoffe verfügen.

Das von Bioversity International (www.bioversity-international.org) koordinierte, multinationale und multidisziplinäre Projekt wird vom deutschen Entwicklungshilfeministerium über die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) mit 1,2 Millionen Euro gefördert und vereint Agrarwissenschaftler, Molekularbiologen, Lebensmitteltechnologien, Lebensmittelchemiker und Marktforscher in dem Ziel, einen Katalog der peruanischen und bolivianischen Chiliorsten zu erstellen, der die Eigenschaften dieser

Abb. 5 u. 6: Selbst in Bolivien Hauptstadt La Paz erfolgt der Verkauf von Lebensmitteln überwiegend auf Straßenmärkten. Rote und gelbe Chilis sind als getrocknete und vermahlene Ware immer anzutreffen.

Fig. 5 & 6: Even in the Bolivian capital La Paz, food products are generally sold in street markets. Red and yellow chilies, both dried and in powder form, are always to be found there.

{ Maintaining and using biodiversity – Responding to climate change }



Abb. 2, 3 u. 4: Die kleinbeerige bolivianische Sorte „Ulupica“ ist eine Wildsorte, die man gelegentlich in kleinbäuerlichen Hausgärten antreffen kann. Ulupica-Chilis werden entweder frisch verarbeitet und z.B. als Pasten zu Pellkartoffeln gegessen oder – wie in Abb. 3 gezeigt – auf einer Blechwanne sonnentrocknet und dann vermahlen als Gewürz verwendet.

Fig. 2, 3 & 4: Ulupica is a small-berried, wild Bolivian species sometimes found in peasant farmers' gardens. The fresh fruit can be prepared as a sauce for potato dishes (fig. 3), or sun-dried on a metal sheet and ground into a spicy powder.

Sorten möglichst umfassend beschreibt, so dass dann eine gezielte Sortenwahl z.B. für hohen Ernteertrag und die Erzeugung marktgerechter Produkte möglich wird. Frische und getrocknete Chilifrüchte besitzen in der Küche Perus und Boliviens eine herausragende Bedeutung. Sie werden dort vor allem von Kleinbauern angebaut, die häufig in großer Armut leben und in Abhängigkeit von den Aufkäufern meist nur Standard-sorten anpflanzen. Über dieses Projekt soll es gelingen, dass bei Unternehmen, die Chili als frische Früchte exportieren oder verarbeitet auf die regionalen und internationalen Märkte bringen, das Interesse an neuen ungewöhnlichen Sorten geweckt wird und dann z.B. über einen Vertragsanbau den Landwirten zu einem verbesserten Einkommen verholfen werden soll.

Chili boomt im internationalen Lebensmittelhandel, der Markt expandiert. Neben den „Klassikern“ wie Chili con carne und Tabasco-Sauce haben in den letzten Jahren viele neue Chili-Produkte den Lebensmittelmarkt und vor allem den Internethandel erobert. Inzwischen gibt es eine große Vielfalt von Chilischokoladen und -sauce, in Essig eingelegte Chilis, Chilipasten und eine breite Palette von Produkten, die mit Chili verfeinert werden: Tees, Leberkäse, Knoblauch, Lebkuchen, Chips, Öl, Oliven, Bohnen, Reis, Gurken, Salz, Schokozucker, Likör, Cracker, Nudeln, Käse, Wodka, Konfitüren.

Nicht vergessen werden darf, dass im gehobenen Einzelhandel auch ein immer größer werdendes Sortiment an frischen Chili-Früchten angeboten wird, die sich in Farbe, Form und Größe unterscheiden und in ihrer »



Erhalt und Nutzung der Biodiversität: Eine Antwort auf den Klimawandel



Abb. 7: Viele Bauernhöfe in den bolivianischen Anden liegen weit entlegen von größeren Ansiedlungen.

Fig. 7: Many small farms in the Bolivian Andes are remote from any town or village.

» bunten Variabilität ein Blickfang sind. Das vorherrschende Merkmal von Chili ist die oft beißende Schärfe. Hier unterscheiden sich die einzelnen Sorten ganz erheblich und die Breite zwischen praktisch schärfreien Chilis bis hin zu extrem scharfen Sorten ist enorm. Verursacht wird die Chilischarfe durch das Capsaicin und die mit ihm verwandten Verbindungen. Keine Substanz in Lebensmitteln ist schärfer als das Capsaicin, das vom menschlichen Gaumen um etwa das 300-Fache schärfer wahrgenommen wird als das Piperin, welches für die Schärfe von Pfeffer verantwortlich ist.

Im Rahmen des Projektes ist es die Aufgabe der Wuppertaler Lebensmittelchemie, die Früchte der aus den Saatgutbanken stammenden Chili-Sorten möglichst umfassend hinsichtlich ihrer wertgebenden Attribute zu analysieren. Aus logistischen Gründen werden die Früchte allerdings im Ursprungsland getrocknet und vermahlen. Einerseits sind Chilipulver eine wichtige Handelsform und andererseits konnte in einer vorausgegangenen Untersuchung gezeigt werden, dass der überwiegende Anteil der interessierenden Inhaltsstoffe beim Trocknungs- und Vermahlungsprozess stabil bleibt. Vitamin C wird jedoch zu einem hohen Prozentsatz abgebaut. Die Charakterisierung der Chili-Akzessionen erfolgt über folgende Merkmale:

- Oberflächenfarbe mittels der L*a*b*-Farbwerte
- Extrahierbare Farbe (ASTA)
- Fettgehalt
- Gehalt an Schärfestoffen (Capsaicinoide)

- Capsaicinoidmuster (Capsaicin, Dihydrocapsaicin, Nordihydrocapsaicin)
- Gehalt an Vitamin C (Summe aus Ascorbin- und Dehydroascorbinsäure)
- Gesamtpolyphenolgehalt (Folin-Ciocalteu)
- Flavonoidmuster (Quercetin, Luteolin, Kaempferol, Apigenin)
- Antioxidative Kapazität (TEAC, ABTS-Assay)
- Gesamtzuckergehalt und Zuckerverteilung (Fructose, Glucose und Saccharose)
- Aufnahme der UV/VIS- und Nahinfrarotspektren zur Erstellung von Modellen für eine zerstörungsfreie Analytik.

Bei Redaktionsschluss lagen bereits für mehr als 250 verschiedene Akzessionen die Ergebnisse zu den oben aufgeführten Attributen vor – mit meist großer Bandbreite. Hinzu kommen Daten aus der olfaktorischen und gustatorischen Untersuchung (Geruch und Geschmack) durch ein 15-köpfiges Sensorik-Panel, dessen Daten wiederum korreliert werden mit dem durch instrumentell-analytische Untersuchung (SPME-GC) ermittelten Profil der flüchtigen Verbindungen, unter denen sich alle Aromastoffe befinden. Pro Land (Peru, Bolivien) konnten 40 Sorten identifiziert werden, die sich hinsichtlich ihrer wertgebenden Eigenschaften deutlich von den anderen Sorten abhoben. Diese wurden erneut angepflanzt und zwar pro Land an vier verschiedenen Standorten mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen. Dies soll einerseits eine Aussage darüber erlauben, welche Sorten

{ Maintaining and using biodiversity – Responding to climate change }

für welche Anbauzonen geeignet oder ungeeignet sind und welchen Einfluss die Anbauzone auf die biochemische Zusammensetzung der Früchte besitzt.

Anders als bei uns ist die Küche in Peru und Bolivien ohne Chili kaum denkbar. Es kommt fast täglich als Gemüse oder als färbende und würzende Zutat auf den Tisch. Wenn über dieses Projekt künftig neben sehr scharfen auch schärfefreie oder schärfearme Chilisorten mit interessanten Aromen und einer breiten Palette von Farben und Formen als frische Früchte zur Verfügung stehen, kann dies die internationale Gastronomie und die Möglichkeit in der häuslichen Küche sehr bereichern und die Angebotsbreite verarbeiteter Produkte stark er-

weitern. Schließlich ist das Wissen darum, welche Sorten unter welchen Klimabedingungen gut gedeihen, eine Versicherung für die Versorgung mit einer großen Bandbreite an Chilis auch zu Zeiten des Klimawandels.

Projektpartner sind Wissenschaftler aus folgenden Einrichtungen: Bioversity International, INIA (www.inia.gob.pe), UNALM (www.lamolima.edu.pe), PRO-INPA (www.proinpa.org), CIPF (www.fontagro.org), ITA (www.usfx.info), Institut für Pflanzenproduktion und Agrarökologie in den Tropen und Subtropen der Universität Hohenheim, Institut für Umweltökonomie und Welthandel der Universität Hannover.

www.lebchem.uni-wuppertal.de



Abb. 8 u. 9: Landwirtschaftliche Forschungsstation Donoso (Peru): Anbau von mehr als 500 Chili-Sorten für die Auffrischung der Saatgutbank und für die biochemische Charakterisierung der Früchte. Die zeltähnlichen Konstruktionen sollen eine Kreuzung zwischen den Sorten verhindern. Der Solartunneltrockner (rechts) besitzt ein durch Solarzellen angetriebenes Gebläse und erlaubt eine effektive und hygienische Trocknung von Chilifrüchten unter der weißen Abdeckung.

Fig. 8 & 9: At the agricultural research station at Donoso (Peru) more than 500 species of chili are cultivated for biochemical characterization of their fruits and to supply the seed bank. The tent-like constructions are to prevent crossing of species. A solar-powered tunnel drier (right) provides effective and hygienic drying of the chili fruit under the white cover.

Wie im „alten Rom“:

Sicherheit und Planbarkeit von Großveranstaltungen



von / by

Prof. Dr.-Ing. Frank Fiedrich

fiedrich@uni-wuppertal.de



Foto: Volker Lammert

Abb. 1: Großveranstaltungen als komplexe Systeme am Beispiel der RHEINKULTUR 2007.

Fig. 1: Big events as complex systems: RHEINKULTUR 2007.

Großveranstaltungen stellen seit jeher große Herausforderungen an die Gewährleistung der Besuchersicherheit. Das Verbundprojekt „BaSiGo – Bausteine für die Sicherheit von Großveranstaltungen“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit März 2012 gefördert und von der Bergischen Universität Wuppertal koordiniert wird, widmet sich diesem komplexen Thema. Ziel des Projektes ist es, durch die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft, Praxis und Wirtschaft praktikable sowie zukunftsfähige Lösungen für sämtliche Akteure im Umfeld von Großveranstaltungen verfügbar zu machen.

{ As once in Ancient Rome ... Planning for safety at big events }

Big public events, even in antiquity, were a challenge to safety. Launched in March 2012 by the Federal Ministry of Education and Research, and coordinated by UW, the joint project 'Modules for Safety of Large Events' is a cooperative network of scientists, business, and events managers seeking sustainable and practicable solutions for major events at all levels. ©

„Zu all diesen Schauspielen strömte von überall her eine ungeheure Menschenmenge zusammen, so dass ein großer Teil der Auswärtigen oft auf den Gassen und Landstraßen in Zelten übernachten musste. Ferner wurden im Gedränge häufig sehr viele Leute erdrückt und erstickt [...]“

Diese Textstelle ist den Aufzeichnungen des Cäsarbiographen Sueton entnommen, der damit bereits vor mehr als 2000 Jahren sicherheitskritische Sachstände aus dem Umfeld großer Veranstaltungen im „alten Rom“ dokumentierte. Darüber hinaus geben andere historische Quellen auch an, dass man sich bereits zu dieser Zeit explizit mit Sicherheitsmaßnahmen in diesem Kontext auseinandergesetzt hat. Alex Scobie berichtet dazu unter anderem von der Einteilung der Zuschauerränge in römischen Arenen in Blockform, dem Vorhalten eines Ordnungsdienstes zur Einlasskontrolle sowie von vorinstallierten Sonnensegeln und Wassersprühanlagen über den Sitzreihen bei Gladiatorenwettkämpfen.

Es wäre also durchaus anzunehmen gewesen, dass sich in der Zeitspanne zwischen römischen Spielen und heutigen Veranstaltungskonzeptionierungen ein grundlegendes Verständnis für die Thematik der „Sicherheit bei Veranstaltungen“ hätte ausprägen können. Umso erstaunlicher scheint es auf den ersten Blick, dass es auch in der jüngeren Geschichte immer noch zu schwerwiegenden Ereignissen mit zahlreichen Toten und Verletzten kommt – exemplarisch sei hier auf das Stadionunglück von Sheffield im Jahr 1989 (96 Tote, über 750 Verletzte), das Musikfestival in Roskilde im Jahr 2000 (9 Tote) oder die Loveparade 2010 (21 Tote, über 500 Verletzte) verwiesen. Be-

trachtet man die aktuellen Rahmenbedingungen von Großveranstaltungen jedoch genauer, so offenbart sich schnell ein komplexes, vielschichtiges System, das die Planbarkeit und Gewährleistung der Besuchersicherheit erschwert. So lässt sich bereits seit längerem eine stetig wachsende Anzahl an Großveranstaltungen beobachten. Diese Zunahme ist nicht zuletzt auf eine steigende Eventkultur unserer Gesellschaft und dem damit verbundenen Wunsch nach einem vielfältigen und abwechslungsreichen Freizeitprogramm zurückzuführen. Public Viewing, Straßenfeste, Open-Air-Konzerte, Jahrmärkte und Karnevalssumzüge sind hier nur einige Veranstaltungsarten, denen sich Organisatoren und Genehmigungsbehörden gegenüber sehen.

Vor dem Hintergrund des zwingend notwendigen rechtssicheren Umgangs mit derartigen Veranstaltungen, von der Planungs- über die Genehmigungs- bis hin zur Durchführungsphase, werden in der stark föderal geprägten Bundesrepublik unterschiedlichste Rechts- und Regelwerke bemüht. Dabei existiert eine Vielzahl relevanter Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien, die in weiten Teilen auf Ebene der Bundesländer geregelt sind. Dazu zählen unter anderem das Baurecht mit den Bauordnungen, Sonderbauverordnungen, Gewerbe- und Straßenverkehrsordnung, das Bundesimmissionsschutzgesetz, Gesetze der polizeilichen und nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr oder das Luftverkehrsgesetz. Dabei ist eine einheitliche, gemeinsame und abgestimmte Definition des Begriffs „Großveranstaltung“ bisher nicht vorhanden. Während beispielsweise die Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren in ihrer Handreichung zur »

Wie im „alten Rom“: Sicherheit und Planbarkeit von Großveranstaltungen

Projekttitel	BaSiGo – Bausteine für die Sicherheit von Großveranstaltungen
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen 13N12043-13N12053)
Fördervolumen	5,5 Mio. Euro
Projektlaufzeit	03/2012 – 02/2015
Projektpartner	• Bergische Universität Wuppertal • Berliner Feuerwehr • Berufsfeuerwehr München • Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn • Deutsche Hochschule der Polizei, Münster • Forschungszentrum Jülich GmbH • IST GmbH, Frankfurt • ptv AG, Karlsruhe • Universität Siegen • Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.
Verbundkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Frank Fiedrich Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit Fachbereich D / Sicherheitstechnik Bergische Universität Wuppertal

Abb. 2: Projektsteckbrief „BaSiGo“.

Fig. 2: BaSiGo at a glance.

» Gefahrenbeurteilung das Gefährdungspotential einer Großveranstaltung nicht nur von der Anzahl der Besucher, sondern unter anderem auch von der Relation der Besucherzahl zur Größe der Kommune abhängig macht, ist nach der Sonderbauverordnung die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes zwingend erst ab einer Grenze von 5000 Besucherplätzen erforderlich.

Diese schwierigen Rahmenbedingungen führen vor allem bei unerfahrenen Veranstaltern, Genehmigungsbehörden und anderen beteiligten Akteuren zu teilweise großen Unsicherheiten und dem Wunsch nach quantifizierbaren, bewertbaren und übertragbaren Planungsgrundsätzen, die jedoch nur durch die gemeinsame Anstrengung aller beteiligten Akteure und der Wissenschaft entwickelt werden können. Ein vielversprechender Ansatz ergibt sich hier aus Verbundforschungsprojekten, wie sie zum Beispiel vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) oder durch das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm gefördert werden. So hat das BMBF im Rahmen seiner „Hightech-Strategie 2020 für Deutschland“ im Jahr 2005 das „Forschungsprogramm für die zivile Sicherheit“ ausgerufen. Kennzeichnend für

das BMBF- Sicherheitsforschungsprogramm ist, dass relevante Zukunftsfragen vorzugsweise in Verbundprojekten untersucht werden. Solche Verbünde setzen sich regelmäßig aus Forschungseinrichtungen, Wirtschaftsunternehmen sowie Endnutzern zusammen, denn – so der Grundgedanke – nur durch die frühzeitige und intensive Zusammenarbeit können innovative und praktikable Lösungen erarbeitet werden.

Im Rahmen dieses Forschungsprogramms wurden in jüngster Vergangenheit bereits mehrere Forschungsprojekte zu für Großveranstaltungen relevanten Themen wie Evakuierung, Sicherheit im öffentlichen Personennahverkehr, Verletztenversorgung bei einem Massenansturm an Verletzten oder Sicherheitskommunikation gefördert. Mit dem Projekt „BaSiGo – Bausteine für die Sicherheit von Großveranstaltungen“ wird nun seit März 2012 ein themenübergreifendes Projekt gefördert, das Großveranstaltungen im Sinne eines Systemansatzes untersucht. Der Forschungsverbund schlägt dabei einen ausgewogenen und nicht allein technikorientierten Weg ein und berücksichtigt gleichsam auch grundlagenorientierte, sozial- und rechtswissenschaftliche Aspekte. An dem Projekt sind

{ As once in Ancient Rome ... Planning for safety at big events }

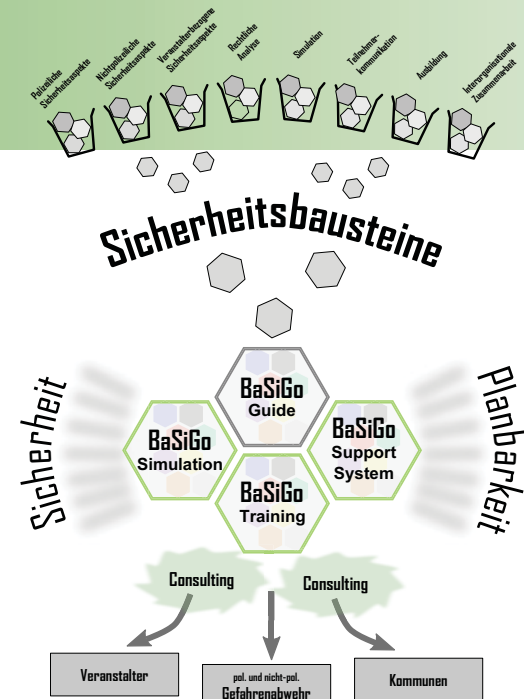


Abb. 3: „BaSiGo“ – Zentrale Komponenten und Lösungsansätze.

Fig. 3: BaSiGo – central strategic components.

insgesamt zehn Verbundpartner beteiligt, von Seiten der Bergischen Universität bringen sich die Fachgebiete „Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit“, „Methoden der Sicherheitstechnik/Unfallforschung (MSU)“ und „Straßenverkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik (svpt)“ ein (Abbildung 2).

Abbildung 3 verdeutlicht den Forschungsansatz von „BaSiGo“. Von zentraler Bedeutung ist dabei das Konzept der sogenannten Sicherheitsbausteine. Diese generischen Bausteine können als auf unterschiedliche Veranstaltungen übertragbare Module verstanden werden, die sicherheitsrelevante Aspekte beschreiben und strukturierte, handhabbare Lösungsvorschläge anbieten. In ihnen werden zum Beispiel potentielle Gefährdungen möglichen Maßnahmen gegenübergestellt. Vorschläge für den Einsatz relevanter Werkzeuge ergänzen die einzelnen Bausteine. Für die Entwicklung der Sicherheitsbausteine werden in „BaSiGo“ zentrale Aspekte, die die Sicherheit von Großveranstaltungen beeinflussen, in Themenclustern gebündelt.

Wichtige Cluster sind dabei unter anderem polizeiliche, nichtpolizeiliche und veranstalterspezifische Sicherheitsaspekte, in denen für die jeweiligen »

Wie im „alten Rom“: Sicherheit und Planbarkeit von Großveranstaltungen



» individuellen Aufgabenbereiche entsprechende Bausteine unter Berücksichtigung von Best-Practice-Analysen entwickelt werden. Übergreifende Themen, die eine Zusammenarbeit dieser Akteure erforderlich machen, werden dann im Themenkomplex zur interorganisationalen Zusammenarbeit aufgelöst. Zusätzliche Cluster ergeben sich unter anderem durch rechtliche Analysen, Aspekte der Teilnehmerkommunikation und Ausbildung.

Die Individualität und Vielfalt an Veranstaltungen wirft dabei zunächst die prinzipielle Frage auf, ob die Entwicklung solch übertragbarer Sicherheitsmodule überhaupt möglich sein kann. Wagt man einen Blick in andere Disziplinen so wird deutlich, dass dies sehr wohl umsetzbar ist. Ein gutes Beispiel hierfür sind die IT-Grundschutz-Kataloge des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Die Grundschutzkataloge erlauben es, dem Stand der Technik entsprechende Sicherheitsmaßnahmen auf technischer und organisatorischer Ebene zu identifizieren und umzusetzen. Dabei werden unterschiedliche unterstützende Werkzeuge zur Verfügung gestellt, die einen Einsatz in verschiedensten Unternehmensarten und -größen ermöglichen. Aufbauend auf den IT-Grundschutz-Katalogen ist eine Zertifizierung nach ISO 27001 möglich, die für ein Unternehmen die Einhaltung der Sicherheitsstandards dokumentiert und transparent macht. Die Zielsetzung der Sicherheitsbausteine in „BaSiGo“ kann analog verstanden werden: Prinzipien und Werkzeuge für die Gewährleistung der Veranstaltungssicherheit sollen auf Basis transparenter, quantifizierbarer und übertragbarer Methoden bereitgestellt werden und somit einen

Beitrag zur objektiven Bewertbarkeit von Veranstaltungskonzepten leisten.

Um belastbare Hilfsmittel im Sinne der Sicherheitsbausteine bereitstellen zu können, ist die Nutzung einer fundierten empirischen Datenbasis und darauf aufbauender Modelle unerlässlich. Der Aufbau dieser empirischen Grundlagen, die aktuell bisher nur in Teilaspekten vorhanden sind, stellt somit ein wichtiges Querschnittsthema des Projektes dar. So ist beispielsweise ein besseres Verständnis des Fußgängerverhaltens in großen Menschenansammlungen essentiell für Validierung der zu erarbeitenden Konzepte und Lösungsansätze. Hierzu sollen unter Federführung des Forschungszentrums Jülich Experimente mit bis zu tausend Personen durchgeführt werden, in denen unter kontrollierten Rahmenbedingungen individuelle Bewegungsmuster in für Großveranstaltungen typischen Konstellationen erfasst werden sollen.

Die resultierenden Daten bilden wiederum die Grundlage für die Modellbildung und Simulation im Zusammenhang mit kritischen Personendichten. Zusätzlich spielen im Bereich der empirischen Grundlagenforschung Beobachtungen und Datenerfassung bei realen Großveranstaltungen eine wichtige Rolle. Hierzu zählen neben der Videoaufnahme von Bewegungsmustern und Stauungen auf Veranstaltungen unter anderem auch die Bestimmung der Verkehrsmittelverteilung bei der Zu- und Abreise oder die strukturierte Beobachtung der interorganisationalen Zusammenarbeit in der Einsatzleitung.

Die zu erstellenden Sicherheitsbausteine werden dann in Form eines strukturierten Leitfadens im sogenannten „BaSiGo-Guide“ zusammengeführt, der

{ As once in Ancient Rome ... Planning for safety at big events }



wiederum die Basis für drei innovative Anwendungswerkzeuge bildet, nämlich „BaSiGo-Training“, „BaSiGo-Simulation“ und das „BaSiGo-Support-System“.

Unter dem Namen „BaSiGo-Training“ werden Projektergebnisse zum Themenblock „Ausbildung“ mit Ziel der Erstellung eines individuellen Trainingsprogramms für die beteiligten Akteure zusammengeführt. Besondere Schwerpunkte liegen dabei auf der Entwicklung praxisnaher Schulungsszenarien und -praktiken sowie der verbesserten Zusammenarbeit zwischen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) und privaten Anbietern von Sicherheitsleistungen. Hierzu werden in einem ersten Schritt bestehende nationale sowie internationale Konzeptionen und Unterlagen sowohl aus der Veranstaltungsbranche als auch auf Seiten der Gefahrenabwehr evaluiert. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Forschungsergebnisse der spezifischen Themencluster werden einheitliche Curricula und E-Learning-Module zu gemeinsamen Ausbildungsstandards entwickelt und in Form von Pilotschulungen getestet.

Mit dem „BaSiGo-Support-System“ sollen Grundlagen für ein interaktives und browserbasiertes IT-System zur Unterstützung bei der Erstellung von Sicherheitskonzepten geschaffen werden. Das Werkzeug vereint dabei die für die Planung, Bewertung und Genehmigung von Großveranstaltungen entwickelten Sicherheitsbausteine und richtet sich in erster Linie an Organisatoren, Planer und Genehmigungsbehörden. Das „BaSiGo-Support-System“ ermöglicht es dabei, Handlungsoptionen im Vorfeld zu untersuchen und bestmögliche Maßnahmen für den jeweiligen Anwendungsfall abzuleiten.

„BaSiGo-Simulation“ ist für Veranstaltungsplanungen gedacht, die eine detaillierte Analyse mit Hilfe von Simulationswerkzeugen erfordern. Hierbei können einerseits Simulationen verkehrsmittelübergreifender Zu- und Abgangsverkehre (makroskopische Simulation) zur Erstellung eines Eventverkehrskonzepts genutzt werden. Andererseits kann mit Hilfe mikroskopischer Simulationskomponenten die Effizienz von Maßnahmen zur Personenlenkung überprüft werden. Um eine konsistente, realitätsnahe Abbildung von Großveranstaltungen und den sicherheitsrelevanten Teilaspekten zu ermöglichen, sind dabei beide Komponenten eng miteinander verknüpft.

Mit den in diesem Überblick vorgestellten Lösungsansätzen möchte der Forschungsverbund in den kommenden drei Jahren einen Beitrag zur Verbesserung der Besuchersicherheit bei Großveranstaltungen leisten. Der Startschuss ist gefallen, aber wir stehen erst am Anfang unserer Arbeit. 

www.buk.uni-wuppertal.de

Arbeitsschutz auf die Füße gestellt



von / by

Prof. Dr.-Ing. Anke Kahl und Dipl.-Ing. Christoph Wetzel

akahl@uni-wuppertal.de, cwetzel@uni-wuppertal.de

Ausrutschen beim Gehen ist mit über 10 Prozent der Unfallschwerpunkt Nummer eins bei der Arbeit. Die Sicherheitstechnik setzt bevorzugt technische Schutzmaßnahmen ein, aber insbesondere für die Auswahl von Schuhen und Fußböden existieren nach dem Stand der Technik nur eingeschränkte Möglichkeiten. Es wird das Präventionsinstrument Rutschhemmungsmatrix erarbeitet, das die Bewertung sowie die Auswahl von sicheren Fußboden-Schuh-Kombinationen ermöglicht. Dies vereinfacht wesentlich die Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich Ausrutschen beim Gehen.

Maßnahmen – Methodische Gestaltungsrangfolge Ausgleiten

Sichere Produkte: Herstellen und Inverkehrbringen von Produkten

Konstruktiver Primärschutz
Fußboden: Material, Profilgestaltung, Oberfläche.
Schuh: Material, Profilgestaltung, Oberfläche.

Konstruktiver Sekundärschutz
Fußboden: Nachbehandlung herstellenseitig
z.B. mechanisch oder chemisch.

Produktspezifischer Tertiärschutz
Fußboden: Informationen zum Anwendungsbereich, Informationen zur Reinigung/Pflege.
Schuh: Informationen zu Einsatzbereichen, Verwendungsbeschränkungen.

Sichere Tätigkeit mit Produkten

Additiver Primärschutz (S)
Verwendung eines anderen Fußbodens.
Verwendung eines anderen Schuhs.
Verwendung eines anderen Zwischenmediums.

Additiver Sekundärschutz (T)
Fußboden: Nachbehandlung anwenderseitig.
Zwischenmedium: Absaugung, Überdachung.

Ergänzender Tertiärschutz (O) (P)
Reinigung, Pflege, Laufverbot,
Zugangskontrolle, Hinweisschilder,
Unterweisung.

Gefährdungsbeurteilung

Abb. 1: Methodische Gestaltungskonzeption zum Gefährdungsfaktor „Ausgleiten beim Gehen“.

Fig. 1: Slipping in the workplace: risk evaluation methodology concept.

Responsible for 10 percent of all workplace accidents, slipping while walking is blackspot number one. Safety engineering looks to solve such problems by the application of technical safety measures, but the state of the art does not currently offer a wide range of choice in either shoe or flooring materials. A slip resistance matrix has, therefore, been developed as a preventive instrument for evaluating and supporting the

selection of safer shoe and flooring combinations. This will greatly simplify assessment of the risk of slipping and falling at work.

Die Arbeitssicherheit beschäftigt sich u.a. mit der Verhütung von Unfällen bei der Arbeit. Jedes Jahr geschehen in Deutschland etwa eine Million Arbeits- und Wegeunfälle, die eine Ausfallzeit des Beschäftigten von mehr als drei Tagen nach sich ziehen. Davon sind etwa 10% Unfälle, die auf Ausrutschen beim Gehen zurückzuführen sind. Beinaheunfälle oder Ausrutschunfälle ohne Verletzungen sind bei diesen Angaben nicht erfasst. Zudem sind etwa 20% derjenigen Unfälle, die eine dauerhafte Arbeitsunfähigkeit und damit verbundene Rentenzahlung zur Folge haben, auf Ausgleitunfälle zurückzuführen. Die Rehabilitations- und Entschädigungsleistungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger und der volkswirtschaftliche Schaden durch Ausrutschunfälle lassen sich auf mehrere Milliarden Euro beziffern.

Damit der Mensch sicher gehen kann, ist ein Mindestmaß an Reibung zwischen Schuhsohle und Fußboden erforderlich. Stoffe, die zwischen den Reibpartnern auftreten, wie Staub, Laub, Feuchtigkeit, Schnee, Öle oder Fette können die Reibung herabsetzen. Die Gestaltung der Fußböden und Schuhe, insbesondere Material, Oberflächenbeschaffenheit und Profilierung, hat zudem einen deutlichen Einfluss auf die Reibung des Gesamtsystems. Zusätzlich wirken weitere Umgebungsfaktoren, wie z.B. die Temperaturänderungen der Reibung. Die einzelnen Faktoren können sich gegenseitig beeinflussen.

Der gehende Mensch kann durch seine Gangart die Anforderungen an dieses Reibungssystem steuern. Durch vorsichtiges und langsames Gehen ist es möglich, auch bei rutschigen Bedingungen ohne Auszurutschen ans Ziel zu kommen. Dennoch ist in vielen

Situationen allein durch optische Wahrnehmung nicht erkennbar, ob es rutschig ist, d.h. ein sicherer Gang möglich ist.

Beispielsweise ist der Eingangsbereich eines Supermarktes – oder eines anderen öffentlichen Gebäudes – bei trockenem Wetter sicher zu begehen. An einem regnerischen Tag hingegen kann die Gefährdung des Ausgleitens beim Betreten des Eingangsbereiches mit einem feuchten Schuh deutlich erhöht sein.

Für die normale Ganggeschwindigkeit und das Gehen in der Ebene, um Kurven, auf Treppen und Rampen stehen anerkannte Bewertungskriterien zur Verfügung, die aus dem menschlichen Gang abgeleitet wurden. Der Reibungskoeffizient μ des Systems aus Fußboden, Zwischenmedium und Schuh wird dabei zur Bewertung herangezogen. Werte unterhalb von $\mu = 0,30$ werden als kritisch bewertet, oberhalb von $\mu = 0,45$ als sicher und der Bereich dazwischen als zulässig unter Berücksichtigung geeigneter Maßnahmen (z.B. Warnhinweise). Zur optischen Kennzeichnung dieser drei Bereiche kommen im Rahmen der Forschungen die Ampelfarben zur Anwendung.

Die Reibung und damit das Sicherheitsniveau des Systems „Fußboden-Zwischenmedium-Schuh“ kann durch verschiedene Schutzmaßnahmen erhöht werden. Die methodische Gestaltungskonzeption eines umfassenden Arbeitsschutzes bindet einerseits das Herstellen/Inverkehrbringen von Produkten und andererseits die Tätigkeiten mit Produkten ein (Abbildung 1). Produktsicherheit als auch additive Arbeitssicherheit beinhalten jeweils drei Freiheitsgrade der Gestaltung. Ein Hersteller sollte die Maxime verfolgen, sein Produkt inhärent sicher zu konstruieren, »

Rutschhemmungsmatrix – Arbeitsschutz auf die Füße gestellt

» das heißt, die ermittelten Risiken durch konstruktive Maßnahmen auszuschließen oder wirksam zu reduzieren (konstruktiver Primärschutz). Ist dies nicht möglich, sollten ergänzende technische Maßnahmen (konstruktiver Sekundärschutz) durch den Hersteller ergriffen werden, z.B. manipulationssichere Umweh rung, Abweiser. Produkte dürfen zudem nur mit entsprechenden Hinweisen zur bestimmungsgemäßen Verwendung (Technische Dokumentation) und Angaben zu den Restgefährdungen (wichtige Eingangsgrößen für die Gefährdungsbeurteilung) inverkehrgebracht werden (produktspezifischer Tertiärschutz).

Während ein Hersteller die gesetzliche Verpflichtung hat, die Vermeidung/Minimierung der produktbezogenen Risiken mittels Risikobeurteilung im Rahmen der Herstellung seines Produktes zu gewährleisten, bedient sich der betriebliche Arbeitsschutz des gesetzlich verankerten Instrumentes der Gefährdungsbeurteilung, um die möglichen Interaktionen arbeitssystembezogener Produkte und Prozesse bei zeitlich und räumlicher Koinzidenz mit den Beschäftigten (Tätigkeitsbezug) zu beurteilen.

Anwenderseitig stehen additive Maßnahmen zur Verfügung, um die Gefährdungen auf ein akzeptables Schutzniveau zu reduzieren. Die Gestaltungsrangfolge Substitution vor technischen Maßnahmen vor organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen ist dabei einzuhalten (STOP-Modell). Abbildung 1 zeigt eine Auswahl von möglichen Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Gefährdung „Ausgleiten beim Gehen“. Dabei sind in beiden Gestaltungsbereichen die Primärmaßnahmen nach gegenwärtigem Stand der Technik nicht oder nur eingeschränkt möglich. Her-

steller stehen vor der komplexen Herausforderung Produkte zu entwickeln, die mit einer großen Anzahl an verschiedenen Reibpartnern und möglichen Zwischenmedien möglichst hohe Reibwerte erzielen und zugleich weitere Anforderungen, wie z.B. Beständigkeit, Optik und Reinigungsfähigkeit erfüllen müssen. Der betriebliche Arbeitsschutz steht vor der Herausforderung Fußböden und Schuhe auszuwählen, die für die betrieblichen Einsatzzwecke geeignet sind und zugleich ein sicheres Gehen ermöglichen.

Fußböden werden nach der berufsgenossenschaftlichen Regel BGR 181 „Fußböden für Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr“ anhand einer Baumusterprüfung in fünf sogenannte Bewertungsgruppen eingeteilt. Für unterschiedliche Arbeitsbereiche und Tätigkeiten werden Mindestanforderungen an die Bewertungsgruppe des auszuwählenden Fußbodens festgelegt. Die Baumusterprüfung erfolgt mit einem Sicherheitsschuh und Motoröl. Es konnte in vorangegangenen Projekten nachgewiesen werden, dass die Festlegung dieser herstellereigenen Normparameter für einige Fußböden, die in Arbeitsbereichen Eingang finden und ausschließlich mit Wasser in Berührung kommen, bisher falsch bewertet werden.

Für Schuhe besteht kein analoges Klassifizierungssystem. Für Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe, die als persönliche Schutzausrüstungen inverkehrgebracht werden, bestehen lediglich Mindestanforderungen an die Rutschhemmung der Laufsohle. Straßen- und Freizeitschuhe unterliegen hingegen keinerlei Bestimmungen oder Mindestanforderungen an die Rutschhemmung, wobei in der Praxis in zahlreichen Arbeitsbereichen unterschiedliche Straßenschuhe getragen werden, z.B. an einer Universität.

{ Slip resistance matrix – Keeping occupational safety on its feet }



Abb. 2: Fußboden- und Schuhtester.

Fig. 2: Shoe and flooring tester.

Boden ist als kritisch zu bewerten, hingegen ist sicheres Gehen mit einem „schlechten“ Schuh auf einem „guten“ Fußboden möglich. Die Umkehrung gilt, dass auf einem „schlechten“ Fußboden mit einem „guten“ Schuh ein sicheres Gehen möglich ist.

Zur Entwicklung der Rutschhemmungsmatrix als Präventionsinstrument werden empirische Untersuchungen durchgeführt. Dafür werden die Reibungskoeffizienten der Fußboden-Schuh-Kombinationen von über 80 Fußböden mit über 100 verschiedenen Sicherheits- und Straßenschuhen sowohl mit Wasser als auch mit Motoröl als Zwischenmedium gemessen. Die Auswahl der Fußböden und Schuhe spiegelt die am Markt vorhandenen Materialarten, Oberflächenbeschaffenheiten und Profilierungen wider. Diese umfangreiche Auswahl wird gewählt, um messtechnisch ein ganzheitliches Abbild der in praktischen Situationen auftretenden Fußboden-Schuh-Kombinationen zu erhalten. Die Messungen werden mit einem maschinellen Verfahren, dem – eigens für dieses Projekt weiterentwickelten und in der bergischen Region gebauten – Fußboden- und Schuhtester, durchgeführt (Abbildung 2). Das Gerät ist für die Prüfung von Schuhen nach DIN EN ISO 13287 standardisiert.

Die Messergebnisse erlauben die Ermittlung einer Praxisrangfolge von Schuhen und einer Praxisrangfolge von Fußböden. Die untersuchten Fußböden werden dabei in die Reihenfolge gebracht, die das durchschnittliche Verhalten in Kombination mit 100 Schuhen widerspiegelt. Die Bewertung wird also nicht, wie in einer herstellereigenen Baumusterprüfung üblich, auf ein Referenzmaterial reduziert, sondern die Rangfolge wird aus dem Durchschnitt von über 100 »

Zur Lösung dieses Problems wird im Fachgebiet Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit im Rahmen des Forschungsprojektes „Rutschhemmungsmatrix“ ein gleichnamiges Präventionsinstrument entwickelt, das insbesondere die Auswahl von sicheren Fußboden-Schuh-Kombinationen ermöglichen soll. Bis vor wenigen Jahren war es sowohl die Experten- als auch die landläufige Meinung, dass für sicheres Gehen die Faktoren Fußboden und Zwischenmedium im Reibungssystem zu etwa 90 % bestimmend sind. Der Faktor Schuh wäre demnach zu vernachlässigen. Durch Studien des Fachgebietes konnte diese These 2007 widerlegt werden. Insbesondere haben sowohl der Fußboden als auch der Schuh etwa gleich viel Einfluss auf den Reibungswert. Die Forschungen gehen von der Annahme aus, dass es sowohl bei Fußböden als auch bei Schuhen eine hohe Spanne des rutschhemmenden Potentials gibt und dass die Gefährdung davon abhängig ist. Einfacher ausgedrückt bedeutet dies, dass es „gute“ und „schlechte“ Schuhe hinsichtlich ihrer rutschhemmenden Eigenschaften gibt. Ein „schlechter“ Schuh auf einem „schlechten“

Rutschhemmungsmatrix – Arbeitsschutz auf die Füße gestellt

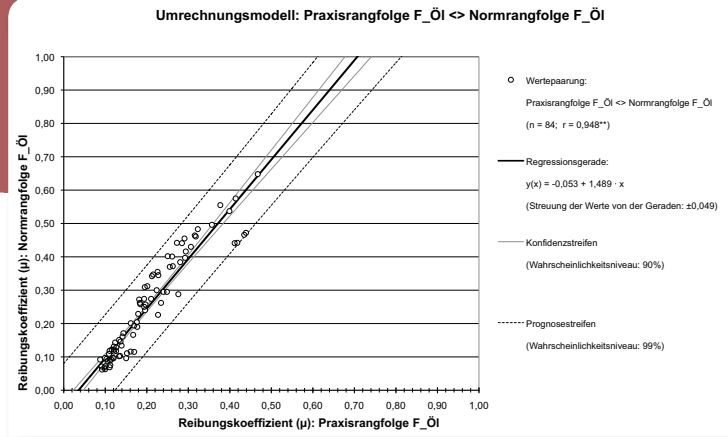


Abb. 3: Beispiel einer Korrelationsanalyse zwischen Praxisrangfolge und Normrangfolge.

Fig. 3: Example of a correlation analysis between practice rating and normative rating.

» Praxismaterialien, die so in praktischen Situationen vorkommen können, gebildet. Die Ermittlung der Praxisrangfolge der Schuhe erfolgt analog.

Im nächsten Schritt können die Rangfolgen der Produkte aufgrund ihrer geltenden Baumusterprüfungen, genannt Normrangfolgen, mittels Korrelationsanalysen (Abbildung 3) mit der Praxisrangfolge verglichen werden. Für die Zwischenmedien und Produktarten, für die die Normrangfolge nicht mit der Praxisrangfolge korreliert, werden neue Referenzmaterialien ermittelt, die die Praxisrangfolge besser abbilden.

Die Fußböden und Schuhe werden anschließend auf der Grundlage der ermittelten praxisgerechten Referenzmaterialien sortiert. Aus den so sortierten Messdaten können anhand des gemessenen Gefährdungspotentials der Boden-Schuh-Kombinationen die Klassengrenzen abgeleitet und die Klassenschnittpunkte bewertet werden.

Dadurch entsteht das Präventionsinstrument Rutschhemmungsmatrix (Abbildung 4). Fußböden und Schuhe können zukünftig nach dem Ergebnis einer (neu festzulegenden) Baumusterprüfung kategorisiert werden. Auf dem Markt befindliche und zukünftig inverkehrgebrachte Produkte können dann

nach dieser neuen Bewertung klassifiziert werden. Damit kann im Voraus die Gefährdung praxisbezogen beurteilt werden. Eine weitere Einsatzmöglichkeit liegt in der Vor-Ort-Messung von Fußböden und einer anschließenden Klassifizierung. Dem betrieblichen Arbeitsschützer steht mit der Rutschhemmungsmatrix ein Auswahlinstrument für Sicherheitsschuhe zur Verfügung, welches ihm ermöglicht, den geeigneten Sicherheitsschuh für den betrieblich bereits vorhandenen Fußboden sicher zu ermitteln. Gebäudeplaner hingegen müssen berücksichtigen, dass Schuhe ohne ausreichende Rutschhemmung getragen werden, und können bereits in der Planungsphase einen Fußboden einer entsprechend höheren Klasse auswählen.

Mit den erzielten Projektergebnissen kann zudem nachgewiesen werden, dass die Festlegung von Mindestanforderungen an die Rutschhemmung von Fußböden und Schuhen sinnvoll ist.

Die Umsetzung solcher Anforderungen in beiden Produktbereichen kann zukünftig einen maßgeblichen Beitrag dazu leisten, dass deutlich weniger kritische Situationen in der Praxis auftreten. Für die Verlegung von Fußböden ist dies zumindest in Arbeitsbereichen und in öffentlichen Bereichen gegenwärtig bereits der

{ Slip resistance matrix – Keeping occupational safety on its feet }

Fall, wobei die Bewertung für den Einsatzbereich mit Feuchtigkeit überarbeitet werden sollte. Im Produktbereich „Schuhe“ gelten derzeit nur Mindestanforderungen für Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe, die in den Untersuchungen – im Vergleich mit Straßenschuhen – insgesamt ein höheres rutschhemmendes Potential aufweisen. Die Einführung von Mindestanforderungen für alle Arten von Schuhen wird in der Praxis sehr schwer umzusetzen sein. Hier wären eine freiwilliger Test und ein freiwillige Kennzeichnung seitens der Schuhhersteller wünschenswert.

Die Ergebnisse werden bis Ende 2012 im laufenden Forschungsprojekt 288 „Entwicklung einer Rutschhemmungsmatrix zur Auswahl von Fußböden und Schuhen zur Reduzierung von Ausgleitunfällen“ erarbeitet. Dieses Projekt wird durch die finanzielle Unterstützung der Forschungsförderung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ermöglicht.

www.arbeitssicherheit.uni-wuppertal.de

Klassen der Schuhe Ergebnis einer Baumusterprüfung	Schuhe mit hoher Rutschhemmung				
	Schuhe mit erhöhter Rutschhemmung				
	Schuhe mit ausreichender Rutschhemmung				
	Schuhe ohne ausreichende Rutschhemmung				
Matrix der Rutschhemmung		Fußböden ohne ausreichende Rutschhemmung	Fußböden mit ausreichender Rutschhemmung	Fußböden mit erhöhter Rutschhemmung	Fußböden mit hoher Rutschhemmung
		Klassen der Fußböden Ergebnis einer Baumusterprüfung			

Abb. 4: Rutschhemmungsmatrix

Fig. 4: Slip resistance matrix

Böden in Auenökosystemen und ihre Belastung durch Schadstoffe



von / by

Prof. Dr.-Ing. agr. Jörg Rinklebe, Dipl.-Lök. Tina Frohne und Dipl.-Geogr. Carsten Schilli

rinklebe@uni-wuppertal.de, frohne@uni-wuppertal.de, schilli@uni-wuppertal.de

Auenökosysteme sind durch zeitweise Überflutungen, eine hohe Biodiversität, eine spezielle Hydrodynamik und besondere Böden charakterisiert. Jedoch haben besonders in der Vergangenheit Einleitungen industrieller und kommunaler Abwässer sowie diffuse landwirtschaftliche Einträge die Fließgewässer deutlich verschmutzt, Flüsse fungierten als Kloaken der Gesellschaft. Zwar hat sich die Wasserqualität in Deutschland in den letzten Jahrzehnten durch ein stärkeres Umweltbewusstsein und hieraus resultierende effektivere und umweltschonendere Technologien deutlich verbessert, dennoch sind heute viele Böden und Sedimente in Auen noch erheblich mit schädlichen Stoffen belastet, was eine sichere Prognose der Ausdehnung kontaminierter Flächen sowie angepasste Nutzungsstrategien und einen adäquaten Umgang mit den belasteten Standorten erfordert.



Abb. 1: Bodenprofil (Vega aus Auenschluff) an der Wupper bei Leichlingen.

Fig. 1: Soil profile (Vega formed from floodplain silt) – Wupper floodplain near Leichlingen.

{ Soil quality and contamination in floodplain ecosystems }

Floodplain ecosystems are characterized by regular flooding, high biodiversity, a unique hydrodynamics and specific soil qualities. However, industrial and communal effluents, as well as agricultural usage, have polluted river water to a significant degree: especially in the past, rivers functioned as the sewers of society. Growing environmental awareness in recent decades, and corresponding progress in the ecological efficiency and effectiveness of the technologies involved, have brought considerable improvement to the quality of

German river water. Nevertheless, soils and sediments in many floodplain systems are still significantly contaminated. This calls for a scientifically founded prognosis of the extent of contaminated areas, as well as appropriate strategies for their treatment and use.

Flussauen sind artenreiche und teilweise noch unerforschte Ökosysteme. Sie werden als Lebensadern von Landschaften angesehen, denn sie beherbergen eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten. Auen sind natürliche Überflutungsbereiche von Fließgewässern, die oft durch stark variierende Wasserstände geprägt sind. Hoch-, Mittel- und Niedrigwasser sind die Folge. Diese Überflutungen sind in Mitteleuropa häufig an die saisonalen Witterungsbedingungen gekoppelt, in Deutschland meist durch die Schneeschmelze im Frühjahr bedingt. Sommerliche Hochwässer hingegen sind häufig die Folge von Starkregen.

Ein bekanntes Hochwasser fand im Sommer 2002 an der Elbe statt (sogenanntes „Jahrhunderthochwasser“), wobei großflächige Überschwemmungen, hohe Fließgeschwindigkeiten und hohe Wasserdurchflüsse auftraten, was dramatische personelle und wirtschaftliche Schäden verursachte.

Auenökosysteme erfüllen wichtige ökologische Funktionen. Beispielsweise sind sie für den Hochwasserrückhalt unverzichtbar und tragen zur Trinkwasserversorgung bei. Eine besondere Bedeutung kommt den Böden in Auen zu, denn sie speichern und filtern das Wasser und tragen somit zu einer Verbesserung der Wasserqualität bei. Die Ausdehnung von Auenökosystemen kann an großen Flüssen wie Donau, Elbe, Oder, Rhein und Weser oft mehrere Kilometer umfassen, in engen Tälern, wie z. B. an einigen Teilabschnitten der Wupper, kann sie auch nur wenige Meter betragen.

Insbesondere in der Vergangenheit gelangten viele industrielle und kommunale Abwässer sowie stoffliche Einträge aus diffusen landwirtschaftlichen Quellen der jeweiligen Einzugsgebiete in die Flüsse. Dabei durch-

strömten die stofflich belasteten Wässer die Böden und Sedimente, diese wiederum filterten und speicherten somit viele schädliche Stoffe. Die Böden und Sedimente fungierten als Schadstoffsenken.

In Deutschland haben sich die Einträge in die Flüsse in den vergangenen Jahrzehnten erheblich verringert. Die Gründe hierfür sind ein stärkeres Umweltbewusstsein, hieraus resultierende effektivere und umweltschonendere Technologien sowie insgesamt ein verbesserter und praktizierter Umweltschutz. Dennoch weisen heute die Böden in Auen aufgrund der genannten Einträge häufig erhöhte Schadstoffgehalte auf.

Eine wichtige Ursache für erhöhte Schadstoffgehalte in Überschwemmungsböden ist die Sedimentation, d. h. die Ablagerung von mit dem Fließgewässer transportierten stofflich belasteten Materialien. Diese können sowohl durch menschliche Aktivitäten eingetragen worden sein als auch natürlichen Ursprungs sein. Schadstoffe aus natürlichen Quellen, wie z. B. Vererzungen im Einzugsgebiet eines Gewässers sind häufig anorganische Schadstoffe. Dazu gehören die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie das Halbmetall Arsen. Solche anorganischen Schadstoffe können aber auch durch die chemische, die metallverarbeitende oder die Textilindustrie in Flüsse gelangen und sich anschließend in den Böden der Auen anreichern. Organische Schadstoffgruppen, wie z. B. Dioxine, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), polychlorierte Biphenyle (PCB) und Hexachlorcyclohexan (HCH) sind meist auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen.

Bei Hochwasserereignissen werden oft erhebliche Mengen an Bodenmaterial und Flusssedimenten »

Böden in Auenökosystemen und ihre Belastung durch Schadstoffe

{ Soil quality and contamination in floodplain ecosystems }



Abb. 2: Teil eines Auenökosystems der Werra bei Witzzenhausen.

Fig. 2: Partial view of a floodplain ecosystem on the Werra River near Witzzenhausen.

Abb. 3: Teil eines Auenökosystems der Saale bei Halle/Saale.

Fig. 3: Partial view of a floodplain ecosystem on the Saale River near Halle/Saale.



bewegt und können in Auenökosystemen auf- und abgetragen werden. Dieser Sedimentationsprozess in Auen verursacht aufgrund der möglichen Schadstoffbelastung der Frachten an Bodenmaterial und Flusssedimenten häufig Probleme, da sich Flussauen sowohl in dicht besiedelten und industriereichen Einzugsgebieten als auch in landwirtschaftlich genutzten Bereichen befinden. Bei ersteren besteht insbesondere die potentielle Gefahr der oralen oder inhalativen Aufnahme von Schadstoffen, bei letzteren außerdem die Gefahr, dass schädliche Stoffe über unterschiedliche Wirkungspfade in die Nahrungskette gelangen können.

Der Wirkungspfad Boden–Pflanze–Mensch kommt dann zum Tragen, wenn auf den Böden landwirtschaftliche oder gärtnerische Produkte erzeugt werden, die unmittelbar als Nahrungsmittel dienen. Der Pfad Boden–Pflanze–Tier–Mensch wirkt bei einer Weidetier-nutzung oder wenn Auen als Grünland genutzt werden. Dies ist derzeit die dominierende Nutzung der Flussauen Deutschlands. Der Flächenanteil der Ackernutzung ist aufgrund der Überflutungsgefährdung deutlich geringer. Ebenso ist der Flächenanteil naturnaher sowie genutzter Auwälder in Deutschland vergleichsweise gering.

Die Entstehung, Entwicklung und Dynamik von Böden in Auen wird maßgeblich durch Überflutungen und die daran gekoppelten Erosions- und Sedimentationsvorgänge beeinflusst. Bestimmend für das Sedimentationsverhalten sind dabei die Fließgeschwindigkeit des jeweiligen Gewässers sowie die Überflutungsdauer und -häufigkeit. Verschiedene Fließgeschwindigkeiten bedingen eine unterschiedlich starke Sedimentationsrate der Schwebstoffe und beeinflussen somit den Eintrag mineralischer und organischer Substanzen. Schadstoff-

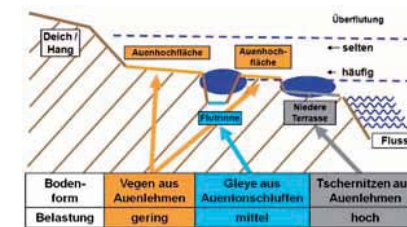


Abb. 4: Einfluss des Reliefs auf die Schadstoffbelastung und die Bodenform in Abhängigkeit von der Überflutungshäufigkeit und -dauer in Auenökosystemen.

Fig. 4: Impact of topography on pollutant load and soil type in relation to flood frequency and duration in floodplain ecosystems.

fe, die an diese Substanzen gebunden sind, werden so in Böden der Auen eingetragen. Daher ist der Stoffgehalt von Böden in Auen eng mit dem Sedimentationsverhalten verknüpft, da sich sowohl organische als auch anorganische Schadstoffe bevorzugt an bestimmte Bodenbestandteile wie organisches Material (Humus), Tonminerale oder Eisenoxide und -hydroxide anlagern.

Erfahrungen in der Schadstoffforschung zeigen, dass die Geländehöhe einen entscheidenden Einfluss auf die räumliche Verteilung der Schadstoffe in Böden der Auen ausübt. Überflutungsdauer und -höhe werden bei einem Hochwasser durch die relative Höhe des Standorts bezogen auf den Flusspegel bestimmt. Das Relief, d.h. die Geländeoberfläche, ist daher ein entscheidender Faktor für die Schadstoffverteilung in Auen. Abbildung 4 zeigt den Einfluss des Reliefs auf die Schadstoffbelastung und die Bodenform in Abhängigkeit von der Überflutungshäufigkeit und -dauer in Auenökosystemen. Insgesamt nimmt die stoffliche Belastung der Böden in Auen mit abnehmender Geländehöhe und damit einhergehender längerer Überflutungsdauer zu.

Dieses Grundprinzip nutzt man gezielt, um die potentielle Schadstoffbelastung von Böden in Auen prognostizieren zu können. So wird in Nordrhein-Westfalen ein Verfahren zur flächenhaften Erfassung von Schadstoffen in Böden in Auen verwendet, das vom Lehr- und Forschungsgebiet Boden- und Grundwassermanagement der Bergischen Universität Wuppertal mitentwickelt wurde und auf diesen Erkenntnissen beruht.

Böden der höher gelegenen Flussterrassen nennt man „Vegen“. Diese Böden weisen oft niedrigere Schadstoffgehalte als andere Böden in Auen auf. Abbildung 5 zeigt einen typischen Vertreter der Vegen – eine „Vega aus Auenlehmsand“ an der Elbe. Dieser Boden ist vor allem durch sandig-lehmige Substrate gekennzeichnet. Der obere Bereich im gezeigten Foto ist zur Aufnahmezeit trockener und erscheint dadurch im Farbton heller. Die Vega wurde zum Boden des Jahres 2011 gekürt.

Böden in Geländevertiefungen, wie Flutrinne, Mulden und Gräben, in denen sich das Wasser längere Zeit stauen kann, weisen oft erhöhte Schadstoffgehalte auf. Diese stark wasserbeeinflussten Böden nennt man »

Böden in Auenökosystemen und ihre Belastung durch Schadstoffe

{ Soil quality and contamination in floodplain ecosystems }



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7

Abb. 5: Vega aus Auenlehmsand. / Fig. 5: Vega formed from floodplain sand.

Abb. 6: Gley aus Auenschluffton. / Fig. 6: Gley formed from floodplain silt clay.

Abb. 7: Tschernitza aus Auenschluff. / Fig. 7: Tschernitza formed from floodplain silt.

» „Gley“. Abbildung 6 zeigt einen typischen Vertreter der Gley – einen „Gley aus Auenschluffton“ an der Elbe. Dieser Boden ist durch schluffig-tonige Materialien gekennzeichnet. Die rötliche Färbung in der Mitte des Fotos ist vorrangig durch Eisenoxide und -hydroxide verursacht.

Böden der tiefer gelegenen Flussterrassen nennt man „Tschernitzen“. Der Begriff stammt aus dem Russischen und bedeutet „schwarz“, da dieser Boden aufgrund seiner hohen Humusgehalte eine schwarze Färbung bis in große Bodentiefen aufweist. Abbildung 7 zeigt einen typischen Vertreter der Tschernitzen – eine „Tschernitza aus Auenschluff“ an der Elbe. Im Unterboden sind die

Wechselagerungen zwischen Sand- und Schluff-Bändern schön zu erkennen.

Neben der Sedimentation spielt der Wechsel von sauerstoffarmen, anaeroben Verhältnissen (z.B. bei Überflutung) und sauerstoffreichen, aeroben Bedingungen (Durchlüftung des Bodens bei Austrocknung) eine wichtige Rolle für die Verteilung, den Gehalt, die Mobilität und Freisetzung bestimmter Schadstoffe in Böden in Auen. In Auengebieten kann der Wasserstand und somit der Sauerstoffgehalt des Bodens stark schwanken. Die Folgen sind Änderungen bodenchemischer Milieubedingungen, die die Bindungsformen, Festlegungen und Mobilitäten von Schadstoffen erheblich beeinflussen.

Flussauen sind von Natur aus vielgestaltig. Zur Bewertung des Zustands von Auengebieten existieren unterschiedliche Ansätze. Es liegen bereits Untersuchungen und Kartenwerke zum biologischen und chemischen Zustand sowie zur Strukturgröße von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland vor. Außerdem existiert ein bundesweiter Überblick über den Verlust von Überschwemmungsflächen, die räumliche Ausdehnung und den Zustand der Flussauen in Deutschland. Bei der Kennzeichnung der Verteilung von Schadstoffen sind die Böden in Auen jedoch aufgrund ihrer besonderen Ökologie, Hydrodynamik und Heterogenität bisher nicht berücksichtigt. Wesentliche Merkmale zur Quanti-

fizierung der Schadstoffbelastung in Böden in Auen, die in praktisch umsetzbaren Ansätzen münden sollen, erfordern daher spezielle Forschungsansätze. Das aktuell vom Umweltbundesamt geförderte Forschungsprojekt „Schadstoffbelastung von Böden in Überschwemmungsgebieten“ unter der Leitung von Professor Rinklebe zielt auf die Entwicklung einer übertragbaren Methode zur bundesweiten Visualisierung des stofflichen Zustands von Böden in Auen ab. ©

www.boden.uni-wuppertal.de

Mehr Sicherheit im Schulsport



von / by

Prof. Dr. Horst Hübner

hhuebner@uni-wuppertal.de

In deutschen Schulen, Kindergärten und Hochschulen ereigneten sich in den vergangenen 20 Jahren rund 30 Mio. Unfälle, die einen Arztbesuch erforderten. Im Schnitt registrieren und entschädigen die für alle 17 Mio. „Schüler“ zuständigen Versicherungsträger Jahr für Jahr rund 1,5 Mio. Unfälle. Unfallschwerpunkte sind die Allgemeinbildenden Schulen und der Schulsport, der allein 40% der jährlichen Unfälle auf sich vereint. Die seit 1995 an der Bergischen Universität aufgebaute Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ hat in den vergangenen fünfzehn Jahren empirisch fundierte Erkenntnisse zu den wesentlichen Faktoren des schulsportlichen Unfallgeschehens gewinnen können. Auf dieser Basis wurden die Präventionsstrategien der Träger der Schülerunfallversicherung und der Schulaufsichtsinstanzen nachhaltig geprägt.

Einrichtung	Anzahl der Schüler/-innen	Anteil Versicherte	Unfälle absolut	Unfälle relativ	je 1000 Versicherte	Risikofaktor
Kindertagesbetreuung	3.275.655	19,1%	224.972	17,2%	68,7	0,9
Grundschulen	2.918.461	17%	219.906	16,8%	75,4	1
Hauptschulen	762.098	4,5%	216.032	16,5%	283,5	3,7
Sonderschulen	384.598	2,2%	42.002	3,2%	109,2	1,4
Realschulen	1.232.457	7,2%	170.116	13%	138	1,8
Gymnasien	2.474.376	14,5%	204.136	15,6%	82,5	1,1
Gesamtschulen und sonst. ABS	1.060.664	6,2%	151.537	11,6%	142,9	1,9
ABS gesamt	8.832.541	51,6%	1.003.730	76,8%	113,6	1,5
Berufliche Schulen	2.860.446	16,7%	66.677	5,1%	23,3	0,3
Hochschulen	2.152.698	12,6%	11.969	0,9%	5,6	0,1
Gesamt	17.123.091	100%	1.307.348	100%	76,4	1

Tab. 1: Einige Kennziffern zum Unfallgeschehen für das Jahr 2010 (DGUV 2012).

Tab. 1: Key accident statistics in the educational sector for 2010 (DGUV 2012).

Over the past 20 years some 30 million accidents requiring a visit to the doctor have occurred at German schools, kindergartens and universities. Medical insurance organizations have registered a yearly average of one-and-a-half million cases, spread across 17 million individuals within the educational system as a whole. Accidents are most frequent at schools, with school sports and PE accounting for 40% of the annual total. Founded in 1995, UW's research unit 'Enhancing Safety in

PE and School Sports' has built up 15 years of empirical data and insights into the key factors responsible for these statistics – information that has had a sustained impact on the preventive strategies of school accident insurers and supervisory authorities.

Das Ausmaß des jährlichen Unfallgeschehens in den bundesdeutschen Schulen, Kindergärten und Hochschulen ist erschreckend groß. So wurden in den vergangenen 20 Jahren jedes Jahr durchschnittlich 1,47 Mio. Schülerunfälle von den Trägern der öffentlichen Unfallversicherungen registriert und abgerechnet. Rund 91% der Unfälle finden innerhalb der Einrichtungen statt, 9% sind Wegeunfälle. Allein die Entschädigungsleistungen für ärztliche Untersuchungen, Heilbehandlungen und Renten betragen jährlich über 400 Mio. Euro; diese werden von den Trägern der Bildungseinrichtungen, vor allem von den Kommunen, durch jährliche Umlagen aufgebracht.

Das Unfallgeschehen ist sehr ungleich verteilt. Während die gut 3 Mio. Kinder in der Tagesbetreuung, die fast 3 Mio. Schüler an Beruflichen Schulen und die 2 Mio. Studierenden zwar nahezu die Hälfte aller Versicherten ausmachen, tragen sie weniger als ein Viertel zum jährlichen Unfallgeschehen bei. Der Unfallanteil der knapp 9 Mio. Schüler an den Allgemeinbildenden Schulen liegt dagegen bei über 75%. Auch innerhalb der Allgemeinbildenden Schulen ist das Unfallrisiko keineswegs gleich, wie ein Blick auf die sogenannte 1000-Schüler-Quote zeigt. Während in den Grundschulen und Gymnasien etwa acht von 100 Schülern im Verlauf eines Jahres verunfallen, liegen diese Werte an den Real- und Gesamtschulen nahezu doppelt so hoch. Ein herausragendes Unfallrisiko zeigt sich an den Hauptschulen, da hier mehr als ein Viertel der Schüler pro Jahr einen Unfall anzeigt.

Der Schulsport besitzt die Chance, die Entwicklung aller Schülerinnen und Schüler durch Bewegung, Spiel und Sport zu fördern und ihnen einen lebenslangen

Zugang zur Bewegungs-, Spiel- und Sportkultur zu erschließen. Ein Blick auf das aktuelle Krankheitspanorama unserer Gesellschaft zeigt, dass diese gesundheitsfördernden und sozialen Potentiale des Schulsports in ihrer aktuellen Bedeutung kaum überschätzt werden können. Der Schulsport verfügt jedoch neben seinen bedeutenden positiven Leistungen auch über Risiken und Schädigungspotentiale.

So weisen die Unfallkassen einen Anteil an allen Unfällen von rund 40% allein für den Schulsport aus, ein weiteres Viertel der Unfälle ereignet sich im Unterricht bzw. in der Pause. Wird ein Aufenthalt innerhalb der Ausbildungseinrichtungen (KITA, Schulen, Hochschulen) von rund 200 Tagen im Jahr zugrunde gelegt, so melden die Bildungseinrichtungen rund 6500 Unfälle pro Tag. Auf die zeitlich zwar kurzen, aber bewegungsintensiven Teilbereiche Pause und Schulsport entfallen zwei Drittel aller Unfälle; das entspricht pro Tag mehr als 4200 Unfällen.

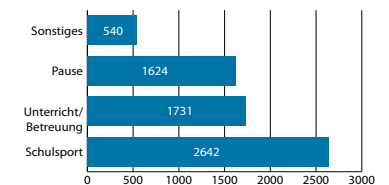


Abb. 1: Unfälle pro Tag in den Hauptunfallbereichen deutscher Schulen (DGUV 2010).

Fig. 1: Main incidence of accidents per day and area of activity in German schools (DGUV 2010).

Analyse, Aufklärung, Prävention: Mehr Sicherheit im Schulsport

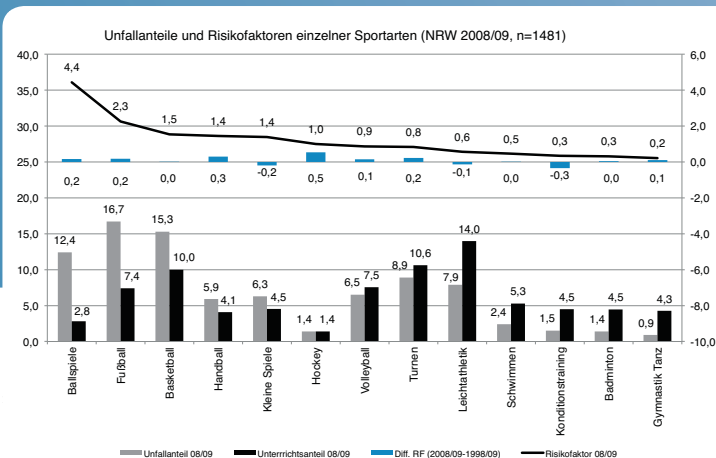


Abb. 2: Unfall- und Unterrichtsanteile einzelner Sportarten und ihre Risikofaktoren (NRW-Studie 2008/09 und 1998/99).

Fig. 2: Accident rate, teaching frequency, and risk rate of various sport/PE types (NRW study 2008/09 and 1998/99).

» Eine gehaltvolle empirische Unfallforschung für Schulen hat sich trotz der seit Jahrzehnten hohen Unfallzahlen und massiven Folgekosten lange Zeit nicht entwickelt.

So liegt eine Vielzahl an Datenbeständen bei den gesetzlichen Versicherungsträgern vor, die kontinuierlich auf der Basis der bei ihnen eingehenden schulischen Unfallanzeigen und Arzt-Berichte die Unfälle entschädigen. Mehrere Millionen Dokumente werden jährlich von den 16 Unfallkassen in spezifische Datenbanksysteme (CUSA, GUSO) eingepflegt. Diese sind primär daran orientiert, die Kernaufgabe der Unfallkassen, die „Abwicklung der Unfallfolgen“ zu gewährleisten. Daten, die für weitergehende Analysen notwendig sind, z.B. zur Art der Schulveranstaltung oder zum Unfallort und Unfallablauf, werden zumeist nicht bzw. nur auf einem 3%-Niveau eingepflegt. Die offizielle Massenstatistik bietet somit zwar einen Überblick über das Ausmaß und die Kosten des Unfallgeschehens, jedoch fehlen in der Mehrheit der Unfallkassen differenzierte Daten zum Unfallhergang; die Aussagekraft der auf den schulischen „Unfallanzeigen“ basierenden Datenbestände muss zudem mit großer Zurückhaltung betrachtet werden.

Einschränkungen gelten ebenso für die zahlreichen medizinischen Studien, da auch diese Arbeiten in der Regel keine Rückschlüsse auf die Unfallsituation, auf unterrichtsinterne und personale Faktoren beinhalten. Ihr Hauptaugenmerk richtet sich auf die exakte Verletzungsdiagnose und eine medizinisch korrekte Behand-

lung. Für schulpraxisorientierte Initiativen zur Senkung der Unfallzahlen haben medizinische Arbeiten daher nur wenige Ansatzpunkte bieten können.

Aus den Schwachstellen der vorhandenen Untersuchungen hat die seit 1995 an der Bergischen Universität Wuppertal beheimatete Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ mit einem „forschungsstrategischen Mittelweg“ Neuland betreten. Über mehrere regionale Vorstudien und in enger Kooperation mit den Trägern der gesetzlichen Schülerunfallversicherung und der Schulaufsicht wurden Instrumentarien und Verfahren entwickelt, die schließlich zu einem neuen Forschungskonzept für repräsentative und schuljahresübergreifende Nachuntersuchungen geführt haben. Ziel dieser anwendungsorientierten Strategie ist es, für den größten Unfallbereich (Schulsport) personelle, situative und materiell-organisatorische Einflussgrößen im regionalen oder landesspezifischen Kontext differenziert zu untersuchen, ohne die Repräsentativität der Ergebnisse aus den Augen zu verlieren. In diesem Zusammenhang sind in den vergangenen 15 Jahren in vier größeren regionalen bzw. landesweiten Projekten mehr als 6500 Schulsportunfälle schuljahresübergreifend und zeitnah am Unfallgeschehen aus Sicht der Unfallschüler und Lehrkräfte sehr differenziert nachuntersucht worden.

In diesen Studien konnten erstmalig vielfältige Daten zu den Sozial- und Aktionsformen, zu den motorischen Anforderungen in der Unfallsituation sowie zur indivi-

{ Enhancing Safety in PE and School Sports }



Die Forschungsgruppe „Mehr Sicherheit im Schulsport“ (v.l.n.r.): / UW's 'Enhancing Safety in PE and School Sports' research team (l. to r.): Inga Hense, Prof. Dr. Horst Hübner, Carolin Becker, Katharina Schniewind, Nina Friedrich, Dr. Rüdiger Hofmann, Dr. Anja Steinbacher, Nils Kappertz.

duellen Wahrnehmung aus Sicht der Unfallschüler und der sie unterrichtenden Lehrkräfte erhoben und ausgewertet werden. Einige Top-Results:

Expositionszeitbezogene Analysen der Unfallrisiken in den von den Lehrplänen vorgesehenen Sportarten zeigen herausragende Unfallrisiken in drei der vier „Großen Spiele“. Fußball, Basketball und Handball führen die Hitliste der riskanten Schulsportarten – nach der Sammelkategorie „Ballspiele“ – mit klarem Abstand an. Diese drei Sportspiele besitzen einen Unterrichtsanteil, der deutlich unter dem nahezu doppelt so hohen Unfallanteil liegt. Unterdurchschnittliche Risikofaktoren besitzen dagegen das Volleyballspiel, das Konditionstraining, das Turnen, die Leichtathletik und das Schwimmen (vgl. Abbildung 2).

Detailanalysen ergeben für jede Sportart ein spezielles Unfallprofil, denn die Sozial- und Aktionsformen, die Lern- und Unterrichtsphasen, aber auch die Unfallschwerpunkte und Verletzungsprofile zeigen markante Unterschiede. Selbst innerhalb der Ballspiele sind sehr bemerkenswerte Unterschiede in den Unfallprofilen feststellbar. Während zum Beispiel Unfälle beim schulischen Volleyballspiel zu rund 40 % während einer Übungsphase mit dem Partner oder in der Kleingruppe passieren, liegt dieser Wert beim Unterrichtsinhalt Fußball unter 15 %. Bei Fußball und Basketball findet zum Unfallzeitpunkt zumeist eine komplexe Spielsituation statt. Diese Befunde weisen auf die Notwendigkeit hin, sportartspezifisch profilierte Präventionsstrategien zu erarbeiten.

Die differenzierte Untersuchung der Unfallsituation ergab, dass die zum Unfallzeitpunkt ausgeübte Bewegung für die Schüler keineswegs „neu“ war, sondern überwiegend „schon oft gemacht“ worden ist. Nur 6 %

bis 7 % der Schüler empfanden die zum Unfall führende Bewegung als „schwierig“ oder „sehr schwierig“, dagegen fast zwei Drittel als „leicht“ oder „sehr leicht“. Diese Befunde belegen, dass nicht die spektakulären und schwierigen Bewegungsaufgaben so riskant sind – es gilt vielmehr: „Gefährlich ist das vermeintlich Leichte.“

Unfallschüler sind keineswegs motorisch schwache Sportschüler; ganz im Gegenteil besitzen mehr als 70 % von ihnen gute bis sehr gute Noten. Ein „schlechter“ oder „sehr schlechter“ Fitnesszustand wird nicht einmal jedem zehnten Unfallschüler attestiert.

Bei den sportunterrichtenden Lehrkräften scheint eine differenzierte Sichtweise zu den Ursachen des Unfallgeschehens zu fehlen, denn die von ihnen mit verantworteten methodischen und organisatorischen Faktoren besitzen aus ihrer Sicht so gut wie keine Relevanz für das Unfallgeschehen. Die ergriffenen Erste-Hilfe-Maßnahmen offenbaren zudem eine wenig differenzierte Diagnosekompetenz bei Lehrerinnen und Lehrern.

Im Verlauf der langjährigen Arbeiten des Wuppertaler Kompetenzzentrums – Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ – sind Untersuchungen auf allen Ebenen durchgeführt worden. Dabei konnten schulformbezogene, lokale, regionale und länderübergreifende Gemeinsamkeiten und Unterschiede im schulischen Unfallgeschehen „entdeckt“ und anschließend Präventionsmaßnahmen implementiert werden.

Dazu gehört die Entwicklung, Erprobung und Evaluation des Konzepts „Selbstevaluation des schulsportlichen Unfallgeschehens“ für Einzelschulen. Nach einer Pilotphase mit 12 Schulen (2006–2008) sind bis Anfang 2012 gezielte schulnahe Interventionsstudien mit bisher 100 Schulen durchgeführt und die Instrumente zur »

Analyse, Aufklärung, Prävention: Mehr Sicherheit im Schulsport

» kollegialen Thematisierung des schulformspezifischen Unfallgeschehens in den Sportfachkonferenzen systematisch eingeführt worden.

Im Rahmen des Projekts „Empirische gesicherte Bilanzen zum Unfallgeschehen im Schulumfeldbereich“ ist auf der Ebene der unteren Schulaufsicht in zwei kreisfreien (Münster, Wuppertal) und zwei kreisangehörigen Städten (Hattingen, Herford) das Unfallgeschehen von insgesamt 138 Schulen auf der Basis von rund 5000 Unfallanzeigen systematisch untersucht, aufbereitet und den Schulen für weitere Präventionsstrategien zugeleitet worden.

Gegenwärtig werden die Unterschiede im Unfallgeschehen bundesdeutscher Schulen analysiert. Nach diesen Daten haben z.B. Schüler in süddeutschen Bundesländern ein deutlich geringeres Unfallrisiko als norddeutsche Schüler und zwar sowohl innerhalb der Schule als auch auf dem Schulweg. Zur Re-Analyse haben die deutschen Unfallkassen der Wuppertaler Forschungsstelle im Frühjahr 2012 mehr als 2 Mio. Datensätze aus 2009 und 2010 zur Verfügung gestellt. Auf dieser Datenbasis wird u.a. geprüft, ob die regionalen Unterschiede auf interne Melde-, Erfassungs- und Auswertungsverfahren rückführbar sind oder auf gänzlich anderen Faktoren beruhen. Weiterhin werden einige tausend Schulen aus verschiedenen Bundesländern bezüglich ihres schulinternen Umgangs mit Unfällen und hinsichtlich ihres „Meldeverhaltens“ in einer Online-Umfrage analysiert. Darüber hinaus stehen Schulen mit sehr hohen und sehr niedrigen Unfallraten (Extremgruppenanalyse) im Fokus der Analysen.

Das Wuppertaler Kompetenzzentrum – Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ hat sich im vergangenen Jahrzehnt nicht nur zum bundesweit führenden Adressat im Bereich der Unfallforschung im

Schulsport entwickelt, sondern auch vielfältige Impulse und Beiträge zur Sicherheitsförderung geleistet.

Dazu gehört die Analyse und Aufklärung über Ursachen und Faktoren der Unfallentstehung in Publikationen. Dieses vollzieht sich im Rahmen der vielen Beiträge, die im Verlauf der Forschungsprojekte entstehen und auch in schulnahen Zeitschriften und Portalen veröffentlicht werden. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Projekte sind regelmäßiger Gegenstand bei der Durchführung von Fortbildungstagen für Schulsportbeauftragte, Berater im Schulsport und die Fachleitungen Sport. Der Bereich „Unfallforschung und Sicherheitsförderung“ ist weiterhin Bestandteil der Wuppertaler Sportlehrerbildung. Auch die Entwicklung und Evaluierung neuartiger Handreichungen für die Lehrerfortbildung gehört zur Arbeit der Forschungsstelle.

Als Fazit kann resümiert werden: Die Realisierung des Ziels, mehr Bewegungssicherheit im Schulsport eines Bundeslandes wissenschaftlich zu fundieren und effektiv mitzugestalten, sieht sich einer enormen Komplexität gegenüber. So sind flächendeckende Präventionsstrategien, z.B. im größten Bundesland NRW, für über 6.000 Schulen, mehrere hunderttausend Lehrkräfte und 2,6 Mio. Schüler zu entwickeln. Diese sollten in der Lage sein, zu einem Rückgang der jährlich sich ereignenden rund 285.000 Schulunfälle, darunter ca. 100.000 Schulsportunfälle, wirkungsvoll beizutragen. Um dabei Erfolge zu erzielen, sind bewährte und neue Handlungsstrategien zu wählen, die die veränderten Bedingungen der Schule angemessen reflektieren und neben traditionellen Top-down-Strategien schulnahe und von den Schulen autonom bestimmte Präventionsanstrengungen fördern. ☉

www.sportwissenschaft.uni-wuppertal.de/sportsoziologie/Forschung/

Research News

Terahertz-Video Kamera aus Wuppertal *Terahertz video camera from Wuppertal*



Neue Anwendungsmöglichkeiten in der Medizintechnik, der Sicherheitstechnik, im Automotive Bereich und der Kommunikationstechnik erhoffen sich Wissenschaft und Industrie seit langem von der bisher wenig erforschten Terahertzstrahlung (THz). Sie liegt mit Wellenlängen kleiner als 1 Millimeter und größer als 0,1 Millimeter im elektromagnetischen Spektrum zwischen Radar- und Infrarotstrahlung, ist medizinisch unschädlich, aber schwer zu erzeugen und nachzuweisen. Bilder aus dem THz-Bereich waren bisher nur mit aufwendigster Technik zu realisieren. Jetzt hat ein Team unter maßgeblicher Beteiligung Wuppertaler Forscher, Leitung Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer, Fachgebiet Hochfrequenzsysteme in der Kommunikationstechnik, eine kompakte THz-Video-Kamera realisiert – in CMOS-Technologie (Complementary Metal Oxide Semiconductor), einer Technologie, mit der Computer/Handy-Chips gefertigt werden. „Die Kamera kann am USB-Port eines PCs betrieben werden und stellt damit eine in Zukunft kostengünstige Basis für vielfältige THz-Anwendungen dar“, so Prof. Pfeiffer.

Die Kamera hat einen CMOS-Chip hinter ihrer Silizium-Linse. Siliziumtechnologien haben eine hohe Verbreitung in der Halbleiter-Industrie, die für hochauflösende Kameras von Bedeutung sind.

Bisherige bildgebende Systeme müssen eine Szene mit einem 1-Pixel-Detektor absannen, um ein „Terahertz-Bild“ zu erhalten oder mehrere Detektoren müssen aufwendig gekühlt werden, um elektronisches Rauschen zu minimieren. Mit der THz-Kamera der Wuppertaler Wissenschaftler können weltweit erstmals Videos mit 25 Bildern pro Sekunde und 1024 Pixel Auflösung bei Raumtemperatur aufgenommen werden.

Kommentar von Dr. Peter Siegel vom NASA Jet Propulsion Laboratory (USA): „Das ist momentan das heißeste Ding in der Terahertz-Technologieszene!“ Er ist Editor der Zeitschrift „IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology“ und gilt als „Guru“ der Terahertz-Szene.

Scientists and entrepreneurs have long been eyeing the new areas of application that terahertz technology could open up in medical, safety and communications engineering, as well as in the automotive industry. With wavelengths of 0.1–1.0 mm, terahertz (THz) radiation lies between the radar and infra-red segments of the electromagnetic spectrum. From the medical point of view it is harmless, but it is difficult both to generate and to detect. Until recently the field had not been intensively researched, and THz images required complex technology. Engineers from UW's Department of High Frequency Systems (School of Information and Communications Technology) participating in a project led by Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer have developed a compact THz video camera using CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) technology of the kind already employed in the manufacture of computer and mobile telephone chips. Prof. Pfeiffer observes that “the camera can be driven from the USB port of a PC, so it opens up the field for many inexpensive THz applications.”

Behind its silicon lens the camera has a CMOS chip. Silicon is widely used in the semiconductor industry, among other things for the manufacture of high resolution camera chips.

To generate a THz image, previous systems had to scan their subject with a 1 pixel detector, or an array of detectors had to be elaborately cooled to minimize electronic noise. A global breakthrough, the THz camera developed by UW scientists enables videos to be made at 25 images a second and a resolution of 1024 pixels – at room temperatures.

Dr. Peter Siegel of NASA Jet Propulsion Laboratory (USA) comments: “At the moment this is the hottest thing in terahertz technology”. Dr. Siegel, editor of IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology, is the acknowledged guru of the terahertz scene.

www.ihct.uni-wuppertal.de

Research News

Grafikkartenhersteller NVIDIA zeichnet Mathematiker und Elektrotechniker aus

UW mathematicians and electrical engineers honored by GPU manufacturer NVIDIA

Zwei Wissenschaftler der Bergischen Universität sind vom Grafikkartenhersteller NVIDIA mit dem Titel „CUDA Research Center“ ausgezeichnet worden. In Deutschland gibt es zurzeit acht weitere „CUDA Research Center“. Mit der Auszeichnung fördert NVIDIA Wissenschaftler, die sich um innovative Entwicklungen im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens auf Grafikkarten bemühen. Die Wuppertaler Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Markus Clemens, Fach Theoretische Elektrotechnik, und Prof. Dr. Michael Günther, Fach Angewandte Mathematik/Numerik, hatten sich gemeinsam beworben. Grafikprozessoren wurden zur Visualisierung dreidimensionaler Grafiken entwickelt. Sie sind in jedem PC und in Mobiltelefonen zu finden. Ihre Nutzung wird für wissenschaftliches Rechnen immer attraktiver. Rechnergestützte Simulation realistischer Probleme erfordert moderne Methoden des wissenschaftlichen Rechnens und deren Umsetzung auf Grafikprozessoren. CUDA ist NVIDIAs Plattform für paralleles Rechnen, die einen großen Zuwachs an Rechenleistung durch die Benutzung von Grafikkarten ermöglicht. Die Berechnungszeiten hochdetaillierter Simulationen mit typischerweise einigen hundert Millionen Unbekannten kann von Tagen bis hinunter auf wenige Stunden reduziert werden.

Basierend auf Grundlagen der Theoretischen Elektrotechnik und der Angewandten Mathematik beschäftigen sich die Arbeitsgruppe von Prof. Clemens u.a. mit der Modellierung und rechnergestützten Simulation elektromagnetischer Felder. Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe für Angewandte Mathematik von Prof. Günther ist die Entwicklung, Analyse und Implementierung von effizienten und robusten numerischen Verfahren zur Simulation mathematischer Modelle.

Im Rahmen des NVIDIA „CUDA Research Center“ Programms erhalten die Forscher aktuelle Hardware für ihre Arbeit sowie Zugang zu einem speziellen Fortbildungsprogramm.

Two UW teams have been jointly awarded the title 'CUDA Research Center' by the graphics card manufacturer NVIDIA; Germany currently has eight other such centers. The title is awarded for innovative developments in the area of scientific computing based on graphics processing technology. UW research teams from the Chair of Electromagnetic Theory, led by Prof. Dr. Markus Clemens, and the Chair of Applied Mathematics and Numerics, led by Prof. Dr. Michael Günther, applied together for the award. Developed for the visualization of 3D images, GPUs (graphics processing units) are found in every PC and mobile phone, but modern computer-aided graphics technology is also being put to increasing use by computational scientists for the simulation of realistic problems. CUDA (Compute Unified Device Architecture) is NVIDIA's platform for parallel computing. Using graphics cards, it reduces the time required for highly detailed computer simulations, typically with several hundred million unknowns, from a matter of days to mere hours.

Based on the fundamentals of electromagnetic field theory and applied mathematics, the work of Prof. Clemens' research team is focused on the modelling and computer-aided high-fidelity simulation of electromagnetic fields and coupled multiphysical effects.

Prof. Günther's group of applied mathematicians is focusing on the development, analysis and implementation of robust and efficient numerical processes for the simulation of mathematical models.

NVIDIA's 'CUDA Research Center' program provides the two teams with state-of-the-art hardware as well as access to a special advanced training program.

www.tet.uni-wuppertal.de

Das Kleinkraftwerk im eigenen Keller Probetrieb in Gründerzeithäusern

Mini power station in the cellar – test run in historic villa quarter

In Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg, analysieren Wissenschaftler der Bergischen Universität seit 2008 Potenziale von kleinen Anlagen zur gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung im eigenen Heizungskeller. Im Rahmen des Projekts wurden drei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im Miniformat („Mini KWK“) in Wuppertaler Gründerzeithäusern installiert und über mehr als ein Jahr mit unterschiedlichen Strategien betrieben. Das Forschungsprojekt wurde gefördert von der WestLB Stiftung Zukunft NRW (Düsseldorf) und den Wuppertaler Stadtwerken.

In Bezug auf Energieeinsparung und Klimaschutz müssen vor allem im Gebäudebereich ambitionierte Ziele realisiert werden. Ganz besonders gilt dies für die Wärmeversorgung bereits bestehender Wohnhäuser. Die Wissenschaftler haben in ihrem Projekt vor allem Gebäude untersucht, die auch nach Modernisierung noch hohen Wärmebedarf haben. Dies ist zum Beispiel bei Gründerzeithäusern der Fall, die das Stadtbild in vielen Städten NRW prägen, so auch in Wuppertal.

Kleinkraftwerke werden dann interessant, wenn durch einen regelbaren Betrieb die Einspeisung ins Netz in Zeiten hoher Stromnachfrage erfolgt. Dann kann eine Vielzahl dieser Anlagen zu einem „virtuellen Kraftwerk“ mit besonders hoher Effizienz zusammengeschaltet werden. Seit April wird die Förderung der Mini KWK (bis 20 kW elektrische Leistung) durch ein Programm des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle wieder aufgenommen.

In cooperation with the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Freiburg), UW scientists have since 2008 been analyzing the effectiveness of small combined heat and power (CHP) systems installed in the cellars of three of the city's historic villas. The research project, conducted with various strategies for over a year, was funded by Düsseldorf's 'WestLB Foundation for a Future NRW' and Wuppertal Municipal Utilities.

The ambitious energy-saving and environmental protection goals set for buildings are having a special impact in older residential quarters, where even after modernization many houses have a high heating requirement. For this reason the project has focused on buildings in the late 19th and early 20th century villa quarters typical of many NRW cities, including Wuppertal.

CHP systems are economically most efficient when they can be regulated to feed excess power into the grid at peak usage times. A number of these systems can then be networked to create a virtual power station. Since April 2012 mini CHP systems (up to 20 kW electrical power output) have been taken up again into a funding program of the Federal Office of Economics and Export Control.

www.btga.uni-wuppertal.de

1,1 Mio. Euro von der DFG: Prof. Patrick Görrn erforscht dehnbare Elektronikbauteile

€1.1m from the German Research Foundation for research into stretchable electronic components

Prof. Dr.-Ing. Patrick Görrn (33) ist in das Emmy Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) aufgenommen worden. Er erhält für fünf Jahre 1,1 Millionen Euro zur Einrichtung einer Nachwuchsgruppe im Fachbereich Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik der Bergischen Universität. Mit dem Emmy Noether-Programm unterstützt die DFG herausragende Nachwuchswissenschaftler. In der Elektrotechnik gibt es derzeit bundesweit nur zwei nach der Mathematikerin Emmy Noether (1882-1935) benannte DFG-Nachwuchsgruppen. 2011 war Dr.-Ing. Patrick Görrn von Princeton auf eine Juniorprofessur in Wuppertal berufen worden, angegliedert an das Lehr- und Forschungsgebiet „Elektronische Bauelemente“ von Prof. Dr.-Ing. Thomas Riedl.

In Princeton hat Prof. Görrn die Grundlage seiner Forschungen im Bereich elastisch dehnbare Elektronik geschaffen, die er so beschreibt: „Es gibt in der Elektrotechnik den Trend von harten Mikro-Chips hin zu weichen und dadurch vielseitiger einsetzbaren Bauelementen. Solarzellen oder Displays auf Folie könnten, von der Rolle kostengünstiger hergestellt, transportiert und wie Teppichboden oder Tapeten verlegt werden. Noch weichere Bauelemente könnten elastisch ausgedehnt und so auf beliebige Oberflächen wie eine Haut aufgebracht werden. Sie zerbrechen nicht und sind sogar kompatibel mit ebenfalls weichem biologischen Gewebe.“ Besonders interessieren den jungen Wuppertaler Forscher Nanostrukturen, die selbstorganisiert auf der Oberfläche weicher Silikone entstehen können. Damit will Prof. Görrn zukünftig die Effizienz organischer Leuchtdioden (sog. OLEDs), Solarzellen und Laser deutlich steigern.

Patrick Görrn studierte Elektrotechnik an der TU Braunschweig, wo er 2008 am Institut für Hochfrequenztechnik mit Auszeichnung promovierte. Dr.-Ing. Görrn war dann wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Braunschweig, bevor er als Forschungsspandiat der Alexander von Humboldt-Stiftung nach Princeton ging. Er erhielt mehrere prominente Preise und zuletzt ein Feodor Lynen-Rückkehrstipendium der Humboldt-Stiftung.

Prof. Dr.-Ing. Patrick Görrn (33) has been awarded €1.1m by the German Research Foundation's Emmy Noether Program for a five-year project at UW's Faculty of Electrical, Information and Media Engineering. Named after the mathematician Emmy Noether (1882-1935), the program supports research by outstanding young scientists. The UW team is one of only two electrical engineering groups nationwide currently so funded.

Prof. Görrn began his research into elastically stretchable electronics at Princeton. He describes it in the following terms: "The current trend in electrical engineering is from hard microchips to softer, more adaptable elements. Solar cells or displays deposited on foil can be manufactured on a cost-efficient roll-to-roll basis, easily transported, and mounted like carpeting or wallpaper. Made of even softer materials, they can in principle be stretched elastically across any surface like a skin. They do not break and are compatible with equally soft biological tissue." Of particular interest to Görrn are the self-organized nanostructures that can arise on the surface of soft silicon. These promise to boost the efficiency of organic light-emitting diodes (OLEDs), solar cells and lasers.

Prof. Görrn studied electrical engineering at Braunschweig Institute of Technology, where he took his doctorate with highest honors in 2008 at the Institute of High Frequency Engineering. After a period as a research assistant in Braunschweig, he went as a research fellow of the Alexander von Humboldt Foundation to Princeton. The recipient of many prizes, Patrick Görrn was finally awarded a Feodor Lynen Return Fellowship by the Humboldt Foundation, and came from Princeton to Wuppertal in 2011 as a junior professor to work with Prof. Dr.-Ing. Thomas Riedl in the Department of Electronic Components.

www.feb.uni-wuppertal.de



Im neuen Reinraum des Lehr- und Forschungsgebietes für Elektronische Bauelemente von Prof. Dr.-Ing. Thomas Riedl (rechts) demonstriert Prof. Dr.-Ing. Patrick Görrn (mitte) dem Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik – Informationstechnik – Medientechnik, Prof. Dr.-Ing. Anton Kummert, die Vorteile elastisch dehnbare Träger für die Elektronik der Zukunft.

Prof. Dr.-Ing. Patrick Görrn (center) demonstrates the advantages of elastically stretchable substrates for the electronic components of the future. With him in the new clean room of the Department of Electronic Components are Head of Department Prof. Dr.-Ing. Thomas Riedl (right) and Dean of the Faculty of Electrical, Information and Media Engineering Prof. Dr.-Ing. Anton Kummert (left).

Research News

Zweiter Weltkrieg: Alltag unter deutscher Besatzung

World War II – daily life under German occupation

Zum Zweiten Weltkrieg, vor allem zu den deutschen Tätern, gibt es mittlerweile unzählige Forschungsprojekte. Kaum erforscht ist dagegen das Alltagsleben lokaler Bevölkerungen unter deutscher Besatzung. Seit Mai untersuchen Forscherinnen und Forscher aus 17 europäischen Ländern unter Leitung der Wuppertaler Historikerin Prof. Dr. Tatjana Tönsmeier (Foto) und Prof. Dr. Peter Haslinger, Direktor des Herder-Instituts Marburg, den Alltag unter deutscher Besatzung. Das Projekt wird für drei Jahre von der Leibniz-Gemeinschaft mit 660.000 Euro gefördert.



Many research projects have been devoted to the Second World War, above all to its German instigators, but the everyday life of areas subject to German occupation has been little investigated. Since May, scholars from 17 European countries under the leadership of UW historian Prof. Dr. Tatjana Tönsmeier (photo) and Prof. Dr. Peter Haslinger, Director of Marburg's Herder Institute, have been sifting the evidence. The project is funded with €660,000 for three years by the Leibniz Association.

The project centers on the production of an edition in English of sources documenting daily life in German-occupied Europe, which will in due course give rise to further research. Prof. Tönsmeier comments: "This includes both direct and indirect experience of violence – for example accounts of people who witnessed the systematic murder of European Jews – as well as experience of the exercise of authority by the occupying forces and their intermediaries like local mayors, national militias and auxiliary police units, and other measures and consequences like billeting, shortages of food and provisions, foraging strategies, and forced labor." These experiences must be seen against the typical background of occupied societies which, lacking young adult men, are made up largely of women, children, adolescents, and old people.

For their project Prof. Tönsmeier and Prof. Haslinger have gained the cooperation of research institutes and experts from all 17 European countries occupied by Germany during the war, from Oslo to Athens and from Moscow to Paris. The project was recently presented at the Topography of Terror Documentation Center in Berlin.

Kern des Projektes ist die Erstellung einer englischsprachigen Quellenedition, die Alltagserfahrungen im deutsch besetzten Europa abbildet und neue Forschung anstößt. „Dazu gehören unmittelbare wie mittelbare Gewalterfahrungen, z.B. in Form von Zeugenschaft an der Ermordung der europäischen Juden, die Erfahrung von Besatzungsherrschaft und ihrer Mittlerinstanzen, wie lokale Bürgermeister oder einheimische Milizen und Hilfspolizeinheiten, aber auch Einquartierungen, Versorgungsmängel, Strategien der Nahrungsmittelbeschaffung und die Zwangsarbeit“, sagt Prof. Tatjana Tönsmeier. Diese Alltagserfahrungen seien vor dem Hintergrund zu sehen, dass sich Besatzungsgesellschaften durch die Abwesenheit von Männern auszeichnen und vor allem von Frauen, Kindern, Jugendlichen und Alten geprägt sind.

Als Kooperationspartner für das Editions- und Forschungsprojekt „Zweiter Weltkrieg: Alltag unter deutscher Besatzung“ konnten Prof. Tönsmeier und Prof. Haslinger renommierte Forschungseinrichtungen und Experten aus allen 17 europäischen Ländern gewinnen, die in den Kriegsjahren deutsch besetzt waren, darunter Forscherinnen und Forscher aus Oslo und Athen, Moskau und Paris. Im Dokumentationszentrum „Topographie des Terrors“ in Berlin wurde das Projekt kürzlich öffentlich vorgestellt.

DFG: 840.000 Euro für Nachwuchsgruppe – Dr. Jean Ruppenthal: Methoden der Analysis

German Research Foundation awards €840,000 to Methods of Analysis research group

Der Mathematiker Dr. Jean Ruppenthal (35) ist in das Emmy Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) aufgenommen worden. Zur Einrichtung einer Nachwuchsgruppe im Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften der Bergischen Universität erhält er für fünf Jahre eine Förderung in Höhe von 840.000 Euro.

Mathematician Dr. Jean Ruppenthal (35) has been awarded €840,000 by the German Research Foundation's Emmy Noether Program for a five-year project to set up a young scientists' research team at UW's Faculty of Mathematics and Natural Sciences.

Jean Ruppenthal came from the University of Michigan in 2008 to take up a post as senior lecturer in UW's Complex Analysis team, led by Prof. Dr. Nikolay Shcherbina. The group is working on the development of analytical methods for complex spaces with singularities. Dr. Ruppenthal comments: "The interplay of analysis and geometry is one of the most fascinating phenomena of mathematics. The relation between specific differential equations on the one hand and the geometry of manifolds on the other is of fundamental importance." UW Rector Prof. Dr. Lambert T. Koch was particularly pleased that within such a short time two young UW academics had been accepted into the renowned Emmy Noether Program.

Supported by scholarships from the German National Academic Foundation, Dr. Ruppenthal studied mathematics at the University of Bonn and took his doctorate with highest honors in 2006 at the Mathematical Institute of that university. After a period as a research assistant in Bonn, he went in 2007 as a German Academic Exchange Service research fellow to the University of Michigan. Since 2008 he has taught and researched in UW's Complex Analysis group, with extended research visits to Texas A&M University and the Erwin Schrödinger Institute in Vienna.

Jean Ruppenthal wechselte 2008 von der University of Michigan als Akademischer Rat in die Arbeitsgruppe Komplexe Analysis der Bergischen Universität, Leitung Prof. Dr. Nikolay Shcherbina. Ziel der Gruppe ist die Entwicklung analytischer Methoden für komplexe Räume mit Singularitäten. Dr. Ruppenthal: „Das Zusammenspiel von Analysis und Geometrie ist eines der faszinierenden Phänomene der Mathematik. Der Zusammenhang zwischen bestimmten Differentialgleichungen einerseits und der Geometrie von Mannigfaltigkeiten andererseits ist von fundamentaler Bedeutung.“ Rektor Prof. Dr. Lambert T. Koch zeigte sich sehr erfreut, dass innerhalb kurzer Zeit gleich zwei junge Wissenschaftler der Bergischen Universität in das renommierte Emmy Noether-Programm der DFG aufgenommen wurden.

Dr. Ruppenthal studierte Mathematik an der Universität Bonn, gefördert durch Stipendien der Studienstiftung des deutschen Volkes. 2006 promovierte er mit Auszeichnung am Mathematischen Institut. Er war zunächst Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Bonn, bevor er mit einem Forschungsstipendium des Deutschen Akademischen Austausch-Dienstes 2007 an die University of Michigan wechselte. Ab 2008 lehrte und forschte er in der AG Komplexe Analysis der Bergischen Universität, unterbrochen von längeren Forschungsaufenthalten an der Texas A&M University und dem Erwin Schrödinger Institut Wien.

www2.math.uni-wuppertal.de/~ruppenth/

Fast 3 Mio. Euro für die Medientechnologie

Almost €3m for media technology

Prof. Dr. Heinz-Reiner Treichel (Foto) vom Fach Druck- und Medientechnologie erhält vom NRW-Wirtschaftsministerium 891.000 Euro für ein Projekt zur Entwicklung neuer Konzepte zur Breitbandeinführung in dünn besiedelten, ländlichen Regionen in NRW. Ferner bekommt sein Team 2.025.000 Euro für die Forschung zur Unterstützung des NRW-Leitmarktmanagements für den Informations- und Kommunikationstechnologiebereich (IKT), das jetzt zentral für NRW an der Bergischen Universität angesiedelt ist. Beide Projekte werden im Rahmen des „Ziel2“-Programms gefördert, das zur Hälfte vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gespeist wird.

Mit dem Projekt „Leitmarkt IKT.NRW“ will das Land die Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologie optimal für die nachhaltige Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit, die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen sowie die Erhaltung und Steigerung der Lebensqualität ausschöpfen.

Darüber hinaus unterstützt das Projekt die Internationalisierung der nordrhein-westfälischen IKT-Branche und macht das Land als Zentrum intelligenter IKT-Anwendungen sichtbar. Im Projekt „BreitbandConsulting.NRW – Entwicklung von Konzepten zur Forcierung des Aufbaus von Hochgeschwindigkeits-Breitbandinfrastrukturen in NRW“ geht es um eine leistungsfähige Breitbandversorgung als wesentlichen Standort- und Wettbewerbsfaktor.

Ein durch Prof. Treichel und sein Team koordiniertes Netzwerk von Wissenschaftlern, Experten, Beratern sowie Förder- und Finanzierungsgebern wird mit Landkreisen, kommunalen Unternehmen, Breitbandanbietern und weiteren Partnern zusammenarbeiten. Beide eingeworbenen Projekte haben eine Laufzeit bis Ende 2014. Die Mittel von fast drei Millionen Euro werden vorwiegend für Personal eingesetzt. Der Medienökonom Prof. Treichel gehört als Prorektor für Finanzen, Planung und Information seit 2003 der Hochschulleitung an.



Prof. Dr. Heinz-Reiner Treichel (photo), Head of UW's School of Printing and Media Engineering, has been awarded €2,025,000 for research in support of NRW's ICT Lead Market Management, which is now based at UW. A further €891,000 has been granted by NRW's Ministry of the Economy for the development of new concepts for the introduction of broadband provision in sparsely populated rural areas. Both projects are within the framework of the 'Ziel2' program, financed on a fifty-fifty basis by the European Regional Development Fund and the State of North Rhine-Westphalia.

The ICT.NRW Lead Market project seeks to tap NRW's potential in the ICT sector for the sustained development of competitiveness, creation and retention of employment opportunities, and maintenance and enhancement of the quality of life. Further goals include internationalizing NRW's ICT industries and raising the profile of the state as a center for intelligent ICT applications.

Entitled "BroadbandConsulting.NRW – the Development of Concepts for Boosting the Introduction of Broadband Infrastructures in NRW", the second project is concerned with the provision of a high performance network as a key local, industrial and competitive enhancement factor. Co-ordinated by Prof. Treichel and his team, a network of scientists and economists, experts, advisers, and financial providers is working together with rural districts, municipal enterprises, broadband providers and other partners.

Both projects are set to run until 2014, and the external funding of almost €3m will be used principally for HR purposes. As Pro-Rector for Finance, Planning and Information, media economist Prof. Treichel has been a member of UW's Management Board since 2003.

www.dmr.uni-wuppertal.de

Zukunftsfähigkeit der Feuerwehr

Fire service – competence for the future

Wissenschaftliche Grundlagen für ein zukunftsfähiges Feuerwehrsyste wollen Experten aus Wissenschaft und Praxis im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickeln. Das Bundesforschungsministerium fördert das Verbundprojekt „TIBRO – Innovative Sicherheitsarchitektur der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr“ mit rund 1,3 Millionen Euro. Davon fließt über eine halbe Million Euro an die Bergische Universität. Verbundkoordinator ist Prof. Dr.-Ing. Uli Barth, Fachgebiet Methoden der Sicherheitstechnik/Unfallforschung.

Feuerwehren sind in Deutschland eine Organisation zur „nicht polizeilichen Gefahrenabwehr“. Zu ihren unmittelbaren Aufgaben gehören u.a. die Rettung von Personen, Brand-Bekämpfung, technische Hilfeleistung, Katastrophenhilfe sowie die Abwehr von chemischen, biologischen, radiologischen, nuklearen und explosiven Gefahren (sogenannte CBRNE-Abwehr). Zur Bewältigung dieser Aufgaben planen die Feuerwehren notwendige personelle und technische Ressourcen nach Brandschutzbedarfsplan. Die Bedarfsplanung fußt faktisch bis heute auf einer Studie von 1978. Die kritische Überprüfung der damaligen Schlussfolgerungen und die Entwicklung zu einem dynamischen, risikobasierten und zukunftsgerichteten Ansatz ist Ziel des Forschungsvorhabens.

Das Forschungskonsortium wird physikalisch-chemische Analysen und Computer-Simulationen der veränderten Brand-Rahmenbedingungen durchführen, eine einheitliche Feuerwehrstatistik zur Ermittlung relevanter Brandszenarien entwickeln und Spannungsfelder, wie z.B. den demographischen Wandel im Umfeld nichtpolizeilicher Gefahrenabwehr bearbeiten. Neben der Verbundkoordination übernehmen die Wuppertaler Wissenschaftler unter Leitung von Prof. Barth maßgebliche Forschungsarbeiten im Bereich der empirischen und risikoanalytischen Grundlagen sowie der organisations- und methodisch-theoretischen Analysen.

Seeking to establish a scientific basis for the future work of German fire services, safety engineering and fire service experts have joined hands in a project coordinated by Prof. Dr.-Ing. Uli Barth of UW's Department of Safety Engineering Methodology and Accident Research. Entitled 'TIBRO – Innovative Safety Architectures in Hazard Defense', the research network is funded by the Federal Ministry of Education and Research with some €1.3m, of which more than €500,000 has been earmarked for UW.

The remit of German fire services extends to "all hazards not covered by the police" – in other words not only fire-fighting, but also general rescue and technical assistance, as well as emergency and disaster relief, and CBRNE (chemical, biological, radiological, nuclear and explosive) defense. Personnel and equipment procurement for these various tasks is based on guidelines developed within the framework of fire prevention requirements planning, of which the version still in use today dates from 1978. The present research project will conduct a critical review of the conclusions reached at that time, and aims to develop a dynamic, risk-based framework for future fire service operations.

The research consortium will conduct physical and chemical analyses and computer simulations based on the changing environmental conditions of fire risk, and will develop a consistent statistical overview of relevant scenarios, taking broader environmental factors like demographic change into consideration. As well as overall coordination of the project, Prof. Barth's team of UW engineers will undertake fundamental theoretical, methodological, and empirical research, and organizational and risk analysis.

www.msu.uni-wuppertal.de

Research News

Woher kommt die energiereichste kosmische Strahlung? Weltgrößtes Neutrino-Teleskop liefert überraschenden Befund

What accelerates ultra-high-energy cosmic rays? A surprising result from the world's biggest neutrino telescope

Wuppertaler Astroteilchenphysiker unter Leitung von Prof. Dr. Klaus Helbing arbeiten im Rahmen der Forschungskooperation „IceCube“ am Nachweis von Elementarteilchen aus dem Weltall, den „Neutrinos“. Jetzt wurden erste Schritte zur Klärung eines kosmischen Rätsels gemacht. Die Ergebnisse machen das Rätsel noch faszinierender, berichten die Forscher in der Zeitschrift „Nature“, eine der weltweit angesehensten Zeitschriften für Naturwissenschaften.

Die stärksten Teilchenbeschleuniger sind im Weltall. Aus dem Kosmos prasseln subatomare Teilchen auf die Erdatmosphäre, die noch millionenfach höhere Energie haben als die im Large Hadron Collider (LHC), dem stärksten Teilchenbeschleuniger auf der Erde. Auf welche Weise die kosmische Teilchenstrahlung so stark beschleunigt wird, ist noch weitgehend rätselhaft.

Mit dem weltgrößten Neutrino-Teleskop IceCube in der Antarktis haben Forscher eine der möglichen Arten kosmischer Super-Beschleuniger untersucht und festgestellt, dass sie möglicherweise doch nicht für die energiereichsten Teilchen verantwortlich sind. Für die Forscher gibt es zwei Ideen, was die Quellen der höchstenergetischen Teilchen sind: Durch Gravitation angetriebene Teilchenbeschleunigung in der Nähe massereicher Schwarzer Löcher im Zentrum aktiver Galaxien oder im Verlauf von Gammastrahlenexplosionen. „Gamma Ray Bursts“ sind die gewaltigsten Explosionen, die man im Kosmos kennt. Wenn „Gamma Ray Bursts“ die Quelle sind, sollten von den Ausbrüchen nicht nur Gammastrahlen, sondern auch Neutrinos die Erde erreichen. Doch IceCube fand in zwei Jahren kein einziges Neutrino, das zu einem der untersuchten rund 300 Ausbrüche passt. Prof. Helbing: „Entweder ist unsere Vorstellung, dass Gamma Ray Bursts die Hauptquelle der extrem energiereichen kosmischen Strahlung sind, falsch, oder unsere Modellvorstellungen von den Vorgängen in einem Gamma Ray Burst müssen revidiert werden.“

Rund 250 Physiker von rund 40 Forschungsinstituten aus zehn Ländern betreiben IceCube, aus Deutschland neben der Bergischen Universität das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, und sieben Universitäten. Wuppertaler Physiker haben maßgeblich zu Aufbau und Inbetriebnahme von IceCube beigetragen.



Die Arbeitsgruppe von Prof. Klaus Helbing (v.l.n.r.): Uwe Naumann, Dennis Soldin, Jonas Posselt (mit einem Prototypen der Lichtsensoren im Eis), Prof. Klaus Helbing, Ruth Hoffmann, Daniel Bindig, Anna Obertacke, Karl-Heinz Becker, Sandro Kopper und Dr. Timo Karg.

Prof. Klaus Helbing's research team (l. to r.): Uwe Naumann, Dennis Soldin, Jonas Posselt (holding a prototype of the IceCube light sensor), Prof. Klaus Helbing, Ruth Hoffmann, Daniel Bindig, Anna Obertacke, Karl-Heinz Becker, Sandro Kopper and Dr. Timo Karg.

<http://icecube.wisc.edu>
<http://astro.uni-wuppertal.de>

Led by Prof. Dr. Klaus Helbing, UW astroparticle physicists are working within the IceCube collaboration on evidence of neutrinos (elementary cosmic particles) impacting the Earth. Initial steps have now been taken toward clarifying a cosmic puzzle, but the results reported in Nature, one of the world's leading science journals, make the puzzle even more fascinating.

The most powerful atomic particle accelerators are in the cosmos – with a million times more energy than the biggest accelerator on Earth, the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. But the source of this ultra-high-energy radiation remains shrouded in mystery. At the world's biggest neutrino telescope, the IceCube experiment in the Antarctic, researchers investigating one of the possible types of cosmic super-accelerator have discovered that it is probably not the source they are looking for. They are currently following two theories: one based on gravity-driven acceleration in the proximity of super-massive black holes at the center of active galaxies, the other based on gamma ray bursts, the most powerful explosions known to occur in the cosmos. However, if these are the cause of ultra-high-energy radiation, not only gamma rays but also neutrinos should be reaching our planet, and in the course of two years' observations IceCube has not detected a single neutrino that matches any of the 300 or so gamma ray bursts investigated. As Prof. Helbing puts it, "Either our idea that gamma ray bursts are the principal source of ultra-high-energy cosmic radiation is wrong, or our picture of what goes on in a gamma ray burst has to be revised."

Some 250 physicists from 40 research institutes in ten countries are working on IceCube. Germany is represented not only by UW but also by the German electron synchrotron (DESY) in Hamburg and seven other universities. UW physicists have contributed substantially to the construction, commissioning, operation and analysis of the experiment.

Gender and Engineering Spitzenfrauen in technischen Berufen

*Gender and engineering
– women at the top of technical professions*

Forschungen zum Thema Gender und Ingenieurwissenschaften standen im Mittelpunkt einer Tagung mit Teilnehmern aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich, Russland und Schweden, organisiert von der Sozialwissenschaftlerin Prof. Dr. Felizitas Sagebiel, die seit über 10 Jahren zahlreiche internationale Forschungsprojekte über Frauen in Ingenieurwissenschaften durchgeführt hat. So untersuchten die europäischen Forschungsprojekte INDECS, Womeng, MOTIVATION und PROMETEA das männliche Image von Ingenieurwissenschaften, die tatsächlichen Aufgaben von Absolventinnen eines Ingenieurstudiums im Managementbereich von Industrie- Unternehmen sowie die Beteiligung von Ingenieurinnen in der Forschung. Um Frauen für das Studium der Ingenieurwissenschaften zu gewinnen, gibt es auch in Deutschland eine Fülle von Initiativen. Deren Erfolg methodisch korrekt festzustellen, ist jedoch schwierig. Dr. Minna Salminen-Karlsson von der Universität Uppsala (Schweden) widmete ihren Wuppertaler Vortrag der Frage nach einer methodisch angemessenen Form für die Evaluationen dieser Initiativen.

„An der Spitze wird die Luft dünn“ – heißt es, wenn über Frauenkarrieren gesprochen wird. In Führungspositionen fehlen weibliche Vorbilder und Orientierungsmöglichkeiten für nachrückende Generationen. Trotzdem setzen „Führungsfrauen“ organisatorisch und inhaltlich neue Impulse. Welche Erfahrungen machen sie dabei, wie schätzen sie ihre Wirkungsmöglichkeiten ein und auf welche Widerstände stoßen sie? Prof. Sagebiel hat seit 2009 gemeinsam mit Meike Spitzner vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie die „Veränderungspotenziale von Führungsfrauen in Umwelt und Technik“ untersucht. Auf einer Abschlusskonferenz wurden Ergebnisse im Austausch mit Experten aus ähnlichen Forschungsprojekten vorgestellt. Prof. Sagebiel leitete das Teilprojekt „Geschlechtliche Organisationskultur im Management – Frauen an der Spitze in technischen Berufen“.

Research on gender and engineering was at the focus of a conference hosted by UW with delegates from Austria, France, Germany, Italy, Russia, Sweden, and the UK. The event was organized by social scientist Prof. Dr. Felizitas Sagebiel, who over the past ten years has directed many international research projects on women in engineering disciplines. European research projects like INDECS, Womeng, MOTIVATION, and PROMETEA have examined the male image of engineering, the de facto management tasks of women engineering graduates in industry, and the role played by women in engineering research. Germany has a number of initiatives encouraging women to study engineering, but it is difficult to establish a valid methodology for gauging their success – an issue Dr. Minna Salminen-Karlsson of the University of Uppsala (Sweden) addressed in her paper.

“The air is thin at the top” is a phrase often heard when women's careers are discussed. There is a lack of role models and directional markers for younger generations on the way to the top. Nevertheless, women in leading positions do set new accents both strategically and organizationally. What they experience in doing so, what obstacles they have to surmount, and how they see their scope and impact are questions of key interest to Prof. Sagebiel who, together with Meike Spitzner of the Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, has been investigating the potential for change possessed by leading women in the environmental and technical sectors. Results were presented and discussed with experts from similar projects at the final conference, where Prof. Sagebiel was responsible for the area “Gender-Based Organizational Culture in Management – Women at the Top of Technical Professions”.

www.spitzenfrauen.uni-wuppertal.de

Forschungsverbund „The Reacting Atmosphere“ in London vorgestellt

*“Reacting Atmosphere” research network
presented in London*

Atmosphärenphysiker Prof. Dr. Ralf Koppmann, Koordinator des Forschungsverbundes „The Reacting Atmosphere“ und dessen Geschäftsführerin Dr. Gabriele Erhardt haben auf einer internationalen Konferenz „Planet Under Pressure“ in London Inhalte und Ziele des Verbunds vorgestellt. Prof. Koppmann nahm an einer Podiumsdiskussion zum Thema „Tackling the air pollution and climate change challenge: a science/policy dialogue“ teil.

3000 Wissenschaftler aus über 100 Ländern sowie Vertreter aus Industrie, Energie- und Wasserwirtschaft, Nahrungsmittelherstellung, Finanzsektor, Versicherungen, von nichtstaatlichen Organisationen, Entwicklungsgesellschaften und Medien waren zu der Konferenz in die britische Hauptstadt gekommen. Die Londoner Konferenz lief wenige Wochen vor der UN-Konferenz „Sustainable Development, Rio+20“, die soeben in Rio de Janeiro stattfand und sollte in Vorbereitung auf diese Konferenz Handlungsempfehlungen für die politischen Entscheidungsträger zu speziellen Themenfeldern erarbeiten. Sie wurde u.a. von den Internationalen Programmen IGBP (International Geosphere Biosphere Programme) und WCRP (World Climate Research Programme) unterstützt. Basierend auf den aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen sollte eine umfassende Darstellung des Wissensstandes über das Erdsystem erstellt und Visionen für die zukünftige Entwicklung erarbeitet werden. Themenfelder waren Klimawissenschaften, Ökosystemforschung, Landnutzung, Biodiversität, Nahrungsmittel- und Wasserversorgung sowie Energiesicherheit.

UW atmospheric physicist Prof. Dr. Ralf Koppmann, Coordinator of the “Reacting Atmosphere” research network, along with the organization’s Managing Director, Dr. Gabriele Erhardt, presented the network’s aims and activities at the international conference “Planet Under Pressure” in London. Prof. Koppmann took part in a podium discussion on “Tackling the air pollution and climate change challenge: a science/policy dialogue”.

The conference was attended by 3000 scientists from more than 100 countries, along with representatives of the industrial, energy and water, agricultural, finance and insurance sectors, as well as members of non-governmental organizations, development agencies and the media. Taking place a few weeks before the recent “Rio+20” United Nations Conference on Sustainable Development, the London gathering was tasked with formulating recommendations for action in specific areas that could be submitted to the political decision makers in Rio de Janeiro. Supported by such global programs as IGBP (International Geosphere Biosphere Program) and WCRP (World Climate Research Program), it sought to present a comprehensive survey of current knowledge of the terrestrial system and to outline visions of possible future development. Areas covered were climate sciences, ecological systems research, land usage, biodiversity, and the safeguarding of food, water, and energy provision.

Neuerscheinungen *New publications*



Uta Poplutz: Eine Jesusgeschichte – Das Matthäus-Evangelium wörtlich übersetzt

Eine neue Übersetzung mit neuem Kommentar des Matthäus-Evangeliums hat die katholische Theologin Prof. Dr. Uta Poplutz im Katholischen Bibelwerk e.V. herausgegeben. Das Matthäus-Evangelium ist zwar das erste Evangelium im Neuen Testament, aber nicht das älteste. Verfasser Matthäus hat auf der Grundlage des Markus-Evangeliums und einer nicht erhaltenen Quelle zwischen 80 und 90 n. Chr. eine eigenständige Erzählung verfasst, die bestimmte Aspekte des Lebens Jesu neu akzentuiert. Prof. Poplutz: „Das Matthäus-Evangelium stellt den Vorrang der Sendung Jesu zu Israel besonders heraus, tritt aber für die universale Öffnung des Heils für alle Völker ein.“ Das Matthäus-Evangelium habe als Adressaten mehrheitlich Judenchristen, werbe aber sehr für die Öffnung zu den Nichtjuden.

Nach der Zerstörung Jerusalems und des Tempels versuchten die Pharisäer, eine jüdische Identität auch ohne Tempel neu zu definieren. Zeitgleich öffneten sich die christlichen Gemeinden, die sich noch als Teil des Judentums begriffen, auch „heidnischen“ Christus-Gläubigen. Prof. Poplutz: „In dieses Spannungsfeld ist das Matthäus-Evangelium zu stellen, das mit seiner Polemik gegen die ‚jüdische Führungsschicht‘ eine Art innerjüdischen ‚Familienstreit‘ widerspiegelt.“

Der Verlag empfiehlt den Band als eine gut lesbare Erschließung des Matthäus-Evangeliums, bestehend aus einer eng am griechischen Urtext entlang gehenden, wörtlichen Übersetzung und einem Kurzkommentar. Bibeltexte und Erklärungen stehen auf Doppelseiten gegenüber.



Uta Poplutz: Eine universale Jesusgeschichte – Das Matthäusevangelium; 280 Seiten, Katholisches Bibelwerk Stuttgart, 2011, 24,80 €.



Wolfgang Orth: Kommentar zur Übersetzung der Septuaginta – Über 3000 Seiten zum „kulturellen Erbe der Menschheit“

Zu der 2009 erschienenen ersten deutschen Gesamtübersetzung der „Septuaginta“, des griechischen Alten Testaments, Mitherausgeber der Wuppertaler Althistoriker Prof. Dr. Wolfgang Orth, ist der zweibändige Kommentar erschienen. Auf sage und schreibe 3151 Seiten werden detaillierte sprachliche und sachliche Erläuterungen zum gesamten Text des griechischen Alten Testaments gegeben. Bei dem Gemeinschaftswerk von über 80 Forschern Alten Testaments Organisation und Herausgeberschaft wiederum in den Händen von Prof. Dr. Martin Karrer (Kirchliche Hochschule Wuppertal/Bethel) und Prof. Dr. Wolfgang Kraus (Saarbrücken), die redaktionellen Arbeiten wurden zum größten Teil in Wuppertal durchgeführt.

Die im Verlag der Deutschen Bibelgesellschaft Stuttgart erschienene Gesamtübersetzung der Septuaginta darf nach Ansicht des Althistorikers Prof. Orth als „besonderes Aushängeschild des Wissenschaftsstandorts Wuppertal“ bezeichnet werden. Das Ergebnis zehnjähriger Arbeit erhielt durch drei große Internationale Wuppertaler Septuaginta-Konferenzen wesentliche Impulse, zumal die „Septuaginta“ als Grundbuch abendländischer Überlieferung gilt. Der ehemalige EKD-Ratsvorsitzende, Bischof Wolfgang Huber, und für die katholische Bischofskonferenz Kardinal Karl Lehmann 2009 in einem gemeinsamen Geleitwort: „Die Septuaginta gehört zum kulturellen Erbe der Menschheit“.

Septuaginta Deutsch – Erläuterungen und Kommentare, Kombipaket mit Band 1 und 2 als Gesamtwerk, 3151 Seiten, Deutsche Bibelgesellschaft Stuttgart 2011, 128 €.



Paul J.J. Welfens: Die Zukunft des Euro – Die europäische Schuldenkrise und ihre Überwindung

„Die Zukunft des Euro. Die europäische Staatsschuldenkrise und ihre Überwindung“ ist der Titel eines neuen Buchs von Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Experte für Europäische Wirtschaftsintegration und Präsident des Europäischen Instituts für Internationale Wirtschaftsbeziehungen an der Bergischen Universität.

„Die Griechenland- bzw. die Euro-Krise war seit September 2008 absehbar“, so Prof. Welfens. In seinem Buch verfolgt er die Krise ab diesem Zeitpunkt bis einschließlich Februar 2012 chronologisch nach, erläutert die ökonomischen Hintergründe, liefert Lösungsvorschläge und veranschaulicht drei Szenarien, wie sich die Krise entwickeln könnte.

„In einer Zeit, in der selbst die Politik teilweise den Überblick verloren hat, sorgt das Buch mit seinen klaren Analysen für die notwendige ökonomische und gesellschaftliche Aufklärung. Es stellt eindeutige Zusammenhänge zwischen der transatlantischen Wirtschaftskrise (2008/09) und der Krise der Euro-Zone her“, heißt es in einer Mitteilung des Verlags. „Paul J.J. Welfens legt mit diesem Buch eine eindrucksvolle Analyse der Staatsschuldenkrise in der Eurozone vor. Seine Kritik am IWF ist mutig, und seine Empfehlungen an die Politik sind gleichermaßen innovativ wie konkret“, so Wirtschaftsexperte Prof. Dr. Bert Rürup.

Paul J.J. Welfens: Die Zukunft des Euro. Die europäische Staatsschuldenkrise und ihre Überwindung, 288 Seiten, zahlreiche Tabellen und Grafiken, Nicolai Verlag Berlin, 24,95 €.



Gerda Breuer: Women in Graphic Design 1890–2012

Warum gibt es in der Designgeschichte scheinbar so wenige Frauen? Warum werden ehemals bekannte Frauen „vergessen“? Welche Auswirkungen hat die Gender-Debatte auf den heutigen Arbeitsalltag von Grafik-Designerinnen? Obwohl seit den Anfängen der Professionalisierung ihres Berufes erfolgreich, sind nur wenige Grafik-Designerinnen in die „offizielle“ Designgeschichte aufgenommen worden. Auch heute ist lediglich ein geringer Prozentsatz der aktiven Gestalterinnen öffentlich sichtbar. Die Kunsthistorikerin Prof. Dr. Gerda Breuer und ihre Doktorandin Dipl.-Des. Julia Meer ändern das und stellen in ihrem Buch „Women in Graphic Design 1890–2012“ anhand von Essays, Kurzbiografien und Interviews sowie 554 Illustrationen Gestalterinnen und ihre Arbeiten vor.

Die Essays behandeln Themen wie die Professionalisierung des Berufs der Grafik-Designerin, Grafik-Designerinnen der russischen Avantgarde und Design-Paare aus der DDR. Für ihre Publikation führten die Herausgeberinnen Interviews mit Design-Stars wie der Amsterdamer Buchdesignerin Irma Boom, Paula Scher, der ersten weiblichen Partnerin der weltweit größten unabhängigen Design Firma Pentagram, und Julia Hoffmann, der Designdirektorin des New Yorker Museum of Modern Arts.

Die Abbildungen reichen von Buchkunst um die Jahrhundertwende über Fotocollagen von Grete Stern, die Mitte der 1920er-Jahre künstlerische Eleganz mit Werbebotschaften verband, bis hin zu Werken der amerikanischen Art-Direktorin und Illustratorin Cipe Pineles, die das Editorial Design diverser Frauenmagazine revolutionierte und Typografie mit Modelfotografie kombinierte, sowie aktuellen Arbeiten.

Gerda Breuer/Julia Meer (Hrsg.): Women in Graphic Design 1890-2012, Deutsch/Englisch, 608 Seiten mit 554 farb. und s/w Abbildungen, JOVIS Verlag, 42 €.



Neuerscheinungen *New publications*



Adoa/Bedorf/Grüny/Klass: Leiblichkeit

„Kulturen der Leiblichkeit“ ist Titel eines Forschungsnetzwerkes aus 15 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Die Philosophen aus Deutschland und der Schweiz untersuchen in dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt, ob und inwieweit die Differenz zwischen Leib und Körper für die Kulturwissenschaften erfolgreich genutzt werden kann. Als erstes Resultat ihrer Arbeit haben die Netzwerk-Koordinatoren – Dr. Tobias Nikolaus Klass, Akademischer Rat an der Bergischen Universität, Prof. Dr. Thomas Bedorf, Fern-Universität Hagen, Prof. Dr. Emmanuel Alloa, Universität St. Gallen, und Prof. Dr. Christian Grüny, Universität Witten/Herdecke – das Handbuch „Leiblichkeit“ herausgegeben.

Die Unterscheidung zwischen Körper und Leib ist um die Wende zum 20. Jahrhundert in der Philosophie, vor allem von der Phänomenologie, zu einem wichtigen methodischen Instrument erhoben worden. „Während wir einen Körper haben, sind wir ein Leib, der als Medium der Erfahrung zugleich die Orientierung in der Welt strukturiert“, so lautet die Ausgangshypothese des Forschungsprojekts.

Zum Ende des 20. Jahrhunderts lasse sich nun in den Kulturwissenschaften insgesamt eine Wende zum Körper beobachten. Kulturen können dadurch nicht mehr allein als Leistungen des Geistes oder Effekte von Diskursen betrachtet werden, sondern erscheinen – in kollektiven Praktiken, Ritualen u. a. – als körperlich-materiell fundiert. „Offen aber bleibt, wie diese Körperlichkeit zu denken ist, bzw. ob sie nicht präziser gefasst werden kann, wenn man auch hier die Körper-Leib-Differenz in Anschlag bringt“, so Dr. Klass. Dieser Frage will das Forschungsnetzwerk „Kulturen der Leiblichkeit“ in den kommenden drei Jahren auf verschiedenen theoretischen Feldern nachgehen.

Das Handbuch soll als Ausgang und Grundlage dienen. Es gibt einen Überblick über Geschichte und Aktualität sowie die wichtigsten Autoren und Aspekte des „Leib“-Begriffs. Nachdem 2011 die Tagung „Leib und Sprache“ in Basel stattgefunden hat, soll im September an der Bergischen Universität die Tagung „Leib und Politik“ folgen – im Rahmen des Forschungsnetzwerkes, organisiert von Dr. Tobias Nikolaus Klass.

Emmanuel Alloa, Thomas Bedorf, Christian Grüny, Tobias Nikolaus Klass (Hrsg.): Leiblichkeit. Geschichte und Aktualität eines Konzepts, UTB / Mohr Siebeck 2012, 412 Seiten, 20,99 €.



IMPRESSUM IMPRINT

**Herausgegeben
im Auftrag des Rektorates**
vom Prorektor für
Forschung, Drittmittel und
Graduiertenförderung
Issued for the Rector's Office
of the University of Wuppertal
by the Pro-Rector for Research,
External Funding and Advanced
Scientific Training

Konzeption und Redaktion
Concept and editorial staff
Michael Kroeber, Leitung
Dr. Marc Wöner, Eva Noll,
Janine Dietz
Telefon 0202/439-2221, 3047
presse@uni-wuppertal.de
www.presse.uni-wuppertal.de

Prof. Dr. Michael Scheffel
Telefon 0202/439-2225
Prorektor2@uni-wuppertal.de
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

Gestaltung Design
Friederike von Heyden
Universitätspressestelle

Übersetzung Translation
Joseph Swann, Bergische Universität Wuppertal

Fotos Photos
Bergische Universität Wuppertal
oder Quellennachweis
University of Wuppertal
or acknowledgement
Titelfoto: Michael Petz

Druck Printers
Figge GmbH
Wuppertal

Auflage Print run
3.000 Exemplare
3,000 copies

For the English version visit
www.buw-output.de

Alle Rechte vorbehalten.
All rights reserved.
Wuppertal, Juni / June 2012

BUW **OUTPUT**

Forschungsförderung / Kontakt

Research Funding Management / Contact

Europäische Forschungsförderung / European Research Funding Management

Ulrike Hartig / Frank Jäger

Tel.-Nr.: 0202/439-3806/-2179
E-Mail: hartig@verwaltung.uni-wuppertal.de
jaeger@verwaltung.uni-wuppertal.de

Nationale Forschungsförderung / National Research Funding Management (Germany)

Betissa Schahabian / Caroline Sonnenschein

Tel.-Nr.: 0202/439-2866/-3810
E-Mail: schahabian@verwaltung.uni-wuppertal.de
sonnenschein@verwaltung.uni-wuppertal.de

Vertragsmanagement / Contract Management

Marcus Sundermann

Tel.-Nr.: 0202/439-3811
E-Mail: sundermann@verwaltung.uni-wuppertal.de

Promotionsförderung / Support for Doctoral Students

Melanie Kraft / Frank Jäger

Tel.-Nr.: 0202/439-2983/-2179
E-Mail: kraft@verwaltung.uni-wuppertal.de
jaeger@verwaltung.uni-wuppertal.de

Drittmittelverwaltung, Grundsatzangelegenheiten / Administration of External Funding

Jürgen Werner

Tel.-Nr.: 0202/439-2315
E-Mail: werner@verwaltung.uni-wuppertal.de

Steuerangelegenheiten / Taxation

Silvia Wulf

Tel.-Nr.: 0202/439-3545
E-Mail: wulf@verwaltung.uni-wuppertal.de

Trennungsrechnungsprojekte / Public-Private Project Accounting

Nujin Öztürk / Frank Jäger

Tel.-Nr.: 0202/439-2984/-2179
E-Mail: oeztuerk@verwaltung.uni-wuppertal.de
jaeger@verwaltung.uni-wuppertal.de

Fachbereiche A, Projekte der/des Gleichstellungsbüros, Rekto- rats, WTS, Verwaltung, Institute / Faculty A (Humanities), Projects of the Equal Opportunities Office, Rector's Office, Administration, UW Institutes

Astrid Volmer

Tel.-Nr.: 0202/439-3119
E-Mail: volmer@verwaltung.uni-wuppertal.de

Fachbereiche B, F, G / Faculty B (Economics), F (Art and Design), G (Educational and Social Sciences)

Cornelia Biniossek

Tel.-Nr.: 0202/439-3133 / E-Mail: biniossek@verwaltung.uni-wuppertal.de

Fachbereich C, internationale Projekte / Faculty C (Mathematics and Natural Sciences), International Projects

Carina Zins - Raschick (Mathematik / Mathematics)

Tel.-Nr.: 0202/439-2989
E-Mail: zins@verwaltung.uni-wuppertal.de

Nujin Öztürk (Physik und Biologie / Physics and Biology)

Tel.-Nr.: 0202/439-2984
E-Mail: oeztuerk@verwaltung.uni-wuppertal.de

Annerose Seidel (Chemie / Chemistry)

Tel.-Nr.: 0202/439-2375
E-Mail: seidel@verwaltung.uni-wuppertal.de

Fachbereich E, internationale Projekte / E (Electrical, Information and Media Engineering), International Projects

Peter Schmied

Tel.-Nr.: 0202/439-2312
E-Mail: schmied@verwaltung.uni-wuppertal.de

Fachbereich D / Faculty D (Architecture, Civil Engineering, Mechanical Engineering and Safety Engineering)

Bärbel Prieur (Bauingenieurwesen und Sicherheitstechnik /
Civil Engineering and Safety Engineering)

Tel.-Nr.: 0202/439-3710
E-Mail: bprieur@verwaltung.uni-wuppertal.de

Carina Zins-Raschick (Architektur und Maschinenbau /
Architecture and Mechanical Engineering)

Tel.-Nr.: 0202/439-2989
E-Mail: zins@verwaltung.uni-wuppertal.de

ZEFFT: Interner Forschungsfördertopf

Um exzellente Forschung an der Bergischen Universität zu stärken und Forschungsaktivitäten gezielt zu unterstützen, hat das Rektorat seit 2009 eine interne Forschungsförderung in Gestalt eines Zentralen Forschungsfördertopfes (ZEFFT) installiert. Die Konzeption dieses Forschungsfördertopfes und die Vergaberegeln wurden in Kooperation zwischen der entsprechenden Senatskommission und dem zuständigen Forschungs-Prorektor, Prof. Dr. Michael Scheffel, ausgearbeitet. Im Ergebnis wird zur Zeit jährlich ein Betrag von 500.000 Euro zur Hilfe bei der Beauftragung von Drittmittelprojekten zur Verfügung gestellt. Antragsmöglichkeiten gibt es in zwei Bereichen: Der Bereich Strukturen hat zum Ziel, die Einrichtung von Forschungsverbünden zu fördern; der

Bereich Projekte unterstützt Forscherinnen und Forscher bei der Vorbereitung von Einzelanträgen. Telefonische Auskunft gibt es in der Abteilung Forschungsförderung und Drittmittelabwicklung der Hochschulverwaltung bei:

Caroline Sonnenschein
Tel.: 0202/439-3810 / E-Mail: sonnenschein@verwaltung.uni-wuppertal.de

Frank Jäger
Tel.: 0202/439-2179 / E-Mail: jaeger@verwaltung.uni-wuppertal.de

www.ff.uni-wuppertal.de

Forschungseinrichtungen *Research Centers*

INTERDISZIPLINÄRE ZENTREN

der Bergischen Universität Wuppertal /
INTERDISCIPLINARY CENTERS (IC)
of the University of Wuppertal

A) FORSCHUNGSZENTREN / RESEARCH CENTERS

- ⊙ Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung: normative und historische Grundlagen (IZ I) / *Interdisciplinary Center for Science and Technology Studies: Normative and Historical Perspectives (IC I)*
www.izwt.uni-wuppertal.de
- ⊙ Interdisziplinäres Zentrum für angewandte Informatik und Scientific Computing (IZ II) / *Interdisciplinary Center for Applied Informatics and Scientific Computing (IC II)*
www.iz2.uni-wuppertal.de
- ⊙ Interdisziplinäres Zentrum für das Management technischer Prozesse (IZ III) / *Interdisciplinary Center for Technical Process Management (IC III)*
www.iz3.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für Polymertechnologie (IZ IV) / *Institute of Polymer Technology (IC IV)*
www.ifp.uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für Erzählforschung (ZEF) / *Center for Narrative Research (CNR)*
www.zef.uni-wuppertal.de
- ⊙ Bergisches Kompetenzzentrum für Gesundheitsmanagement und Public Health / *Bergisch Regional Competence Center for Health Management and Public Health*
www.gesundheit.uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für interdisziplinäre Sprachforschung (ZefiS) / *Center for interdisciplinary language research (ZefiS)*
www.sprachforschung.uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für Kindheitsforschung „Kindheiten.Gesellschaften“ / *Center for Research into Childhood and Society*
Prof. Dr. Heinz Sünker, E-Mail suenker@uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für reine angewandte Massenspektrometrie / *Center for Pure and Applied Mass Spectrometry*
www.chemie.uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für Editions- und Dokumentwissenschaft (IZED) / *Center for Editing and Documentation*
www.edw.uni-wuppertal.de
- ⊙ Dr. Werner Jackstädt-Zentrum für interdisziplinäre Unternehmens- und Innovationsforschung / *Dr. Werner Jackstädt Center for Interdisciplinary Entrepreneurship and Innovation Research*
www.wiwi.uni-wuppertal.de/forschung/forschungsinstitute.html

B) SONSTIGE ZENTREN / OTHER CENTERS

- ⊙ Zentrum für Graduiertenstudien (ZGS) / *Center for Graduate Studies (CGS)*
www.zgs.uni-wuppertal.de
- ⊙ Zentrum für Weiterbildung (ZWB) / *Center for Continuing Education*
www.zwb.uni-wuppertal.de

INSTITUTE der Bergischen Universität Wuppertal /
INSTITUTES of the University of Wuppertal

- ⊙ Institut für Europäische Wirtschaftsförderung (IEW) / *Institute of European Economic Relations*
www.wiwi.uni-wuppertal.de/forschung/forschungsinstitute.html
- ⊙ Institut für Umweltgestaltung / *Institute of Environmental Planning*
www.fbf.uni-wuppertal.de/Institute_und_Einrichtungen/Institut_fuer_Umweltgestaltung
- ⊙ Institut für Robotik / *Institute of Robotics*
www.robotik.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für wirtschaftlich-technischen Wandel / *Institute of Economic and Technological Change*
www.wiwi.uni-wuppertal.de/forschung/forschungsinstitute.html
- ⊙ Institut für Grundbau, Abfall- und Wasserwesen / *Institute of Foundation, Waste and Water Engineering*
www.hydro.uni-wuppertal.de/igaw.html
- ⊙ Institut für Konstruktiven Ingenieurbau / *Institute of Environmental Planning*
www.ikib.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für Gründungs- und Innovationsforschung / *Institute of Entrepreneurship and Innovation Research*
www.igif.wiwi.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für angewandte Kunst- und Bildwissenschaften / *Institute of Applied Art History and Visual Culture*
www.fbf.uni-wuppertal.de/Institute_und_Einrichtungen/Institut_fuer_angewandteKunst_und_Bildwissenschaften/
- ⊙ Institut für Sicherheitstechnik / *Institute of Safety Engineering*
www.site.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für phänomenologische Forschung / *Institute of Phenomenological Research*
www.fba.uni-wuppertal.de/philosophie/forschung/institute.html
- ⊙ Institut für Kunst, Gestaltungstechnik und Mediendesign / *Institute of Art, Applied Design and Media Design*
www.fbf.uni-wuppertal.de/Institute_und_Einrichtungen/institut_kunst_mediedesign/
- ⊙ Institut für Sicherungssysteme des Fachbereichs D / *Institute of Security Systems*
www.sicherungssysteme.net

- ⊙ Institut für Bildungsforschung (IfB) / *Institute of Educational Research in the School of Education*
www.ifb.uni-wuppertal.de
- ⊙ Institut für Linguistik (IfL) / *Institute of Linguistics*
www.germanistik.uni-wuppertal.de/forschung/institut-fuer-linguistik-ifl.html
- ⊙ Institut für Modelling, Analysis and Computational Mathematics / *Institute of Modelling, Analysis and Computational Mathematics*
www.fbc.uni-wuppertal.de

INSTITUTE an der Bergischen Universität Wuppertal /
ASSOCIATE INSTITUTES of the University of Wuppertal

- ⊙ Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e. V. (ASER), Wuppertal / *Institute of Occupational Medicine, Safety Engineering and Ergonomics*
www.institut-aser.de
- ⊙ Forschungsinstitut für Telekommunikation e.V. (FTK), Wuppertal / *Telecommunications Research Institute*
www.ftk.de
- ⊙ Europäisches Institut für internationale Wirtschaftsbeziehungen e.V. (EIIW), Wuppertal / *European Institute for International Economic Relations*
www.eiiv.eu
- ⊙ Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW), Remscheid / *Tools and Materials Research Association*
www.fgw.de
- ⊙ Bergisches Institut für Produktentwicklung und Innovationsmanagement gGmbH (IPi), Solingen / *Bergisch Regional Institute of Product Development and Innovation Management*
www.bergisches-institut.de
- ⊙ Biblisch-Archäologisches Institut (BAI), Wuppertal / *Institute of Biblical Archaeology*
www.bai-wuppertal.de

FORSCHUNGSVERBUND

RESEARCH NETWORK

- ⊙ The Reacting Atmosphere
Understanding and Management for Future Generations
<http://www.atmos.physik.uni-wuppertal.de/reacting/reacting.html>

FORSCHUNGSSTELLEN / RESEARCH CENTERS & GROUPS

- ⊙ Forschungsstelle für Bürgerbeteiligung / *Research Group for Citizens' Action*
www.planungszelle.uni-wuppertal.de
- ⊙ Forschungsstelle Kommunale Sportentwicklungsplanung / *Research Group for Community Sports Development and Planning*
www.sportsoziologie.uni-wuppertal.de/Sportsoziologie/Forschung/Forschungsstelle1
- ⊙ Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ / *Research Group for Safety in School PE and Sports*
www.sportsoziologie.uni-wuppertal.de/Sportsoziologie/Forschung/Forschungsstelle2
- ⊙ Forschungszentrum für Leistungsdiagnostik und Trainingsberatung (FLT) / *Research Center for Sports Diagnostics and Training Policy*
www.flt.uni-wuppertal.de
- ⊙ Kompetenzzentrum für Fortbildung und Arbeitsgestaltung (KomFor) / *Competence Center for Continuing Education and Job Design (work psychology)*
www.komfor.uni-wuppertal.de

SONDERFORSCHUNGSBEREICH

der deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) /
COLLABORATIVE RESEARCH CENTER
funded by the German Research Foundation (DFG)

- ⊙ „Hadronenphysik mit Gitter-QCD“ (Transregio SFB der Bergischen Universität und der Universität Regensburg) / *Hadron Physics from Lattice QCD (in cooperation with the University of Regensburg)*
www.physik.uni-regensburg.de/sfbtr55/Seiten/home.php

GRADUIERTENKOLLEGS / RESEARCH TRAINING GROUPS

- ⊙ Demographischer Wandel im Bergischen Land / *Demographic Change in the Bergisch Region*
www.graduiertenkolleg.uni-wuppertal.de
- ⊙ Promotionskolleg der Hans-Böckler-Stiftung „Kinder und Kindheiten im Spannungsfeld gesellschaftlicher Modernisierungen. Normative Muster und Lebenslagen, sozialpädagogische und sozialpolitische Interventionen“ / *Doctoral training group funded by the Hans Böckler Foundation: "The Impact of Social Modernization on Children and Childhood"*
www.fbg.uni-wuppertal.de/info_fbg/drittmittelforschung/drittmittel_downloads/stiftungen/p_pics/stiftungen_suenker.pdf

Im Fokus: Security mechatronischer Systeme



von / by

Prof. Dr.-Ing. Kai-Dietrich Wolf

Leiter des Instituts für Sicherungssysteme der Bergischen Universität /
Head of the Institute of Security Systems, University of Wuppertal

Werden Türschlösser und Mobilfunktelefone miteinander verknüpft, sind weniger die technologische Machbarkeit als vielmehr Sicherheitsfragen die Hürden für die Markteinführung eines solchen Sicherungssystems. Der Schlüssel zur Verbesserung mechatronischer Sicherungssysteme liegt in der wissenschaftlichen Bewertung der Sicherheit, also in der Beantwortung der Frage: „Wie sicher ist das?“. Im Kern geht es um sichere Produkte, die von der Gesellschaft akzeptiert werden, denn viele Sicherheitsprodukte sind technologisch machbar, werden aber nicht umgesetzt, weil Fragen der Sicherheit und Akzeptanz ungeklärt sind. Durch Forschung werden für Wirtschaft und Gesellschaft Bewertungsgrundlagen verfügbar, die den erforderlichen Kompromiss aus Sicherheitsgewinn und Aufgabe persönlicher Freiheit objektiv nachvollziehbar offen legen.

Wer heute ein modernes Auto besteigt, muss weder einen Schlüssel in die Hand nehmen noch im Zündschloss drehen, um die Türen zu entriegeln und den Motor zu starten. Die Berechtigungen zum Öffnen und Fahren des Fahrzeugs werden über Funk abgefragt. Autovermieter und Anbieter von Car-Sharing-Konzepten möchten die Technik nutzen, um ihren Kunden jederzeit Zugriff auf in der Nähe verfügbare Fahrzeuge zu erlauben. Der Cloud-Berechtigungen könnten über handelsübliche Mobiltelefone übertragen werden.

Die Sicherheit eines derartigen Verfahrens ist allerdings von vielen potentiellen Schwachstellen bedroht. Man denke allein an die vielen „Apps“, die oft zum kostenlosen Download angeboten werden und ggf. ungeprüft auf Speicher und Betriebssystem des Telefons zugreifen. Weniger die technologische Machbarkeit als vielmehr Sicherheitsfragen sind Hürden für die Markteinführung eines solchen Systems.

Die objektive Bewertung der Sicherheit (Security) mechatronischer Systeme ist ein international weitestgehend unbestelltes Forschungsgebiet, dem sich das Institut für Sicherungssysteme widmet. Die Institutsgründung geht auf eine Initiative von Unternehmen in Velbert und Heiligenhaus zurück, einer „Schlüsselregion“, in der eine weltweit einmalige Konzentration von Unternehmen der Sicherungs- und Beschlagtechnik ansässig ist.

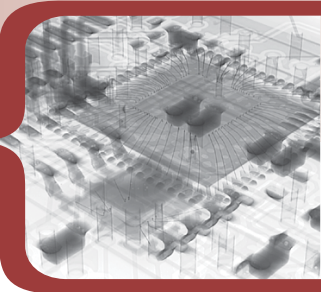
Um Forschungsfragen der Industrie beantworten zu können, sind Methodenwissen aus der Grundlagenforschung und das technologische Wissen der Anwendungsentwicklung der Unternehmen gleichermaßen wichtig. Dabei kann das Wissen um die Technologien und Schnittstellen der Sicherungssysteme durchaus als „Druidenwissen“ bezeichnet werden, denn dieses ist nur sehr wenigen Experten bekannt. Ziel ist es deshalb, eine Wissenswertschöpfungskette im Bereich der Sicherheitstechnologien zu schaffen. Um die technologische Breite und die für die Grundlagenforschung erforderliche methodische Tiefe zu erarbeiten, soll künftig im Forschungsschwerpunkt Sicherheitstechnologien interdisziplinär kooperiert werden. Dieser Forschungsschwerpunkt wird neu an der BUW eingerichtet, mit dem Ziel, wissenschaftliche Exzellenz und Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern. Dabei orientiert sich die Forschung grundsätzlich am internationalen Stand der Erkenntnis und erfordert die Fähigkeit, diesen zu erweitern. Neue Erkenntnisse gilt es in die anwendungsorientierte Forschung zu übertragen. Dem Konzept der Open Innovation folgend, versteht sich das ISS als Kristallisationskern.

Weniger die Bewertung von Sicherheitstechnologien orientiert sich an Prinzipien, wie sie in der IT Sicherheit entwickelt wurden. Ein entscheidender Unterschied

{ Focus on security – mechatronic systems }

Linking door-locks to mobile telephones is more a matter of security, viewed as a marketing factor, than of technological feasibility. The key to the improvement of mechatronic security systems lies in a scientific answer to the question 'How safe is it?' not only in itself, but also for society. Many security products are technologically feasible but are never marketed because questions remain about their level of security in the sense that entails acceptance by society. The work of UW's research institute

provides industry and society with the criteria that enable objective judgments to be made, and necessary compromises to be achieved between gains in security and losses in personal freedom.



zur IT Sicherheit liegt allerdings in der Vielfalt der bei mechatronischen Sicherungssystemen möglichen Angriffsszenarien, so dass Paradigmen nur bedingt übertragbar sind.

Schließt also das Telefon die Autotür auf, muss sichergestellt sein, dass dieser Schlüssel nicht unberechtigt kopiert werden kann, z.B. indem die Schließberechtigung in eigens dafür vorgesehenen elektronischen Komponenten (Secure Elements) gespeichert wird, die nur nach einem sicheren Authentifizierungsprozess den Zugriff erlauben. In der objektiven Sicherheitsbewertung und Umsetzung dieses Vorgangs liegen zentrale technologische Hürden und Forschungsfelder des ISS: wissenschaftliche Bewertung, sichere Authentifizierung, Mechatronik und Objektsicherheit.

Um den Austausch mit der Wirtschaft und der wissenschaftlichen Fachcommunity in den Forschungsfeldern des ISS zu fördern, wurde gemeinsam mit dem Schlüsselregion e.V. der Kongress Innosecure entwickelt. Der Kongress bildet als Forschungsforum die technologische Breite der Sicherheitstechnologien ab und fördert den Dialog der Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft, um neben technologischen Fragen und Marktentwicklungen auch Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz zu erörtern.

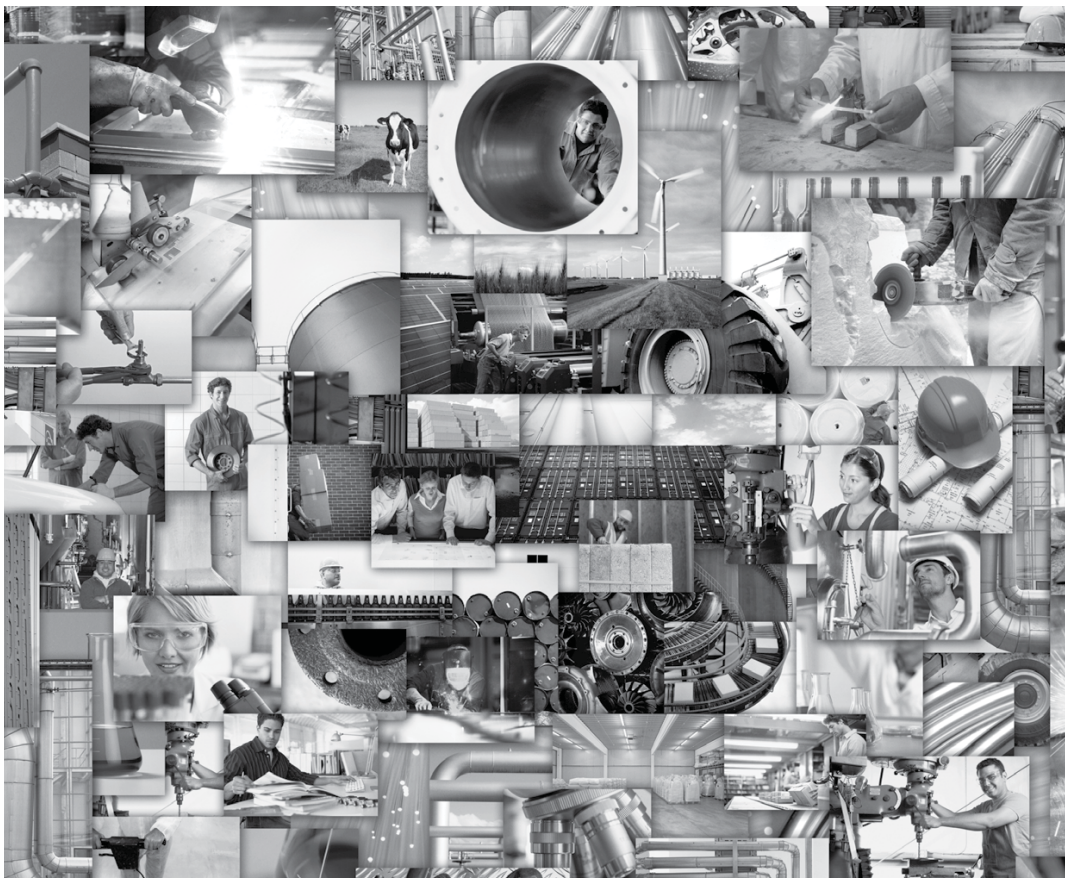
Am ISS werden Forschungsfragen von gesellschaftlicher Akzeptanz und die spezifischen technologischen Fragestellungen von Unternehmen zusammengeführt. Die Idee akzeptanzorientierter Technologiegestaltung besteht darin, die erwartete Aufnahme bereits in der Technologieentwicklung zu berücksichtigen. Mittels partizipativer Verfahren gilt es vorausschauend zu erheben, welche Technik und welche mit ihr verbundenen Risiken oder Nachteile tatsächlich akzeptiert werden.

Akzeptanz stellt sich dabei als eine veränderbare Größe dar, die im Prozess der Einbeziehung aller Anspruchsgruppen als beeinflussbar erscheint.

Ob eine neue Sicherheitstechnologie vom einzelnen Nutzer akzeptiert wird, hängt im Wesentlichen davon ab, ob es gelingt, ihn von der Sicherheit des Systems und der Wahrung seiner Persönlichkeitsrechte zu überzeugen. Die auf Beteiligung basierende Erhebung von Akzeptanz dient somit zugleich der Vertrauensbildung zwischen Entscheidern und den von Entscheidungen Betroffenen. Am ISS sollen die Bedingungen und Voraussetzungen der Entstehung von Akzeptanz in den konzeptionellen Mittelpunkt der Forschung gestellt werden. Neue Technologien entstehen als das Produkt sozialer Prozesse, vom Umgang mit der Technik wiederum gehen Folgen für den sozialen Wandel aus. Die neuen Technologien der „Herstellung von Sicherheit“ haben langfristig nicht nur das Potential individuelles Verhalten, sondern auch gesellschaftliche Strukturen zu verändern.

Der Nutzen für die Wirtschaft liegt damit in der Möglichkeit, nicht nur die funktionale Optimierung, sondern auch die gesellschaftliche Akzeptanz von Sicherheitsprodukten frühzeitig im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen. Für die Gesellschaft werden objektive Bewertungsgrundlagen verfügbar, auf deren Basis der nötige Kompromiss zwischen einem möglichen Sicherheitsgewinn durch zukünftige Sicherungssysteme und der dafür oft erforderlichen Aufgabe persönlicher Freiheiten offen nachvollziehbar wird.

www.sicherungssysteme.net



Wir finanzieren den Mittelstand.

Nutzen Sie das Sparkassen-Finanzkonzept für Firmenkunden.



Managen Sie Ihre Finanzen clever mit dem Sparkassen-Finanzkonzept. Als einer der größten Mittelstandsfinanzpartner bieten wir unseren Kunden kompetente und umfassende Beratung. Von Investitionsfinanzierung über Risikomanagement bis hin zur Nachfolgeregelung: Wir finden für jedes Anliegen die maßgeschneiderte Lösung. Testen Sie uns jetzt! Mehr Infos bei Ihrem Sparkassenberater oder auf www.sparkasse-wuppertal.de. **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**