

Aktuelle Informationen der materialwissenschaftlichen Forschungsinstitution des ETH-Bereichs, Schweiz

10 Jahre Empa in Thun

Schwerpunkt

Keimzelle für Forschung und Technologie

Innert 10 Jahren hat sich die Empa in Thun zu einem international renommierten Zentrum für Werkstofftechnologie mit erstklassiger Ausrüstung entwickelt. Vielfältige Erfolge, basierend auf Kreativität und solidem Know-how, säumten den Weg. 2002 wurde am Standort im Berner Oberland eine zweite Abteilung, nanotech@surfaces, eröffnet.

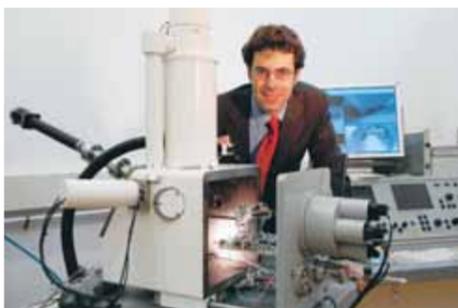
MARTINA PETER

Knapp dreissig Mitarbeiter der Sektion «Material- und Prüftechnik» der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD) erhielten eine neue Arbeitgeberin, als die Empa, beauftragt vom Bundesrat und unterstützt mit Geldern aus dem EMD, am 1. Januar 1994 die Abteilung Werkstofftechnologie am neuen Standort in Thun eröffnete.

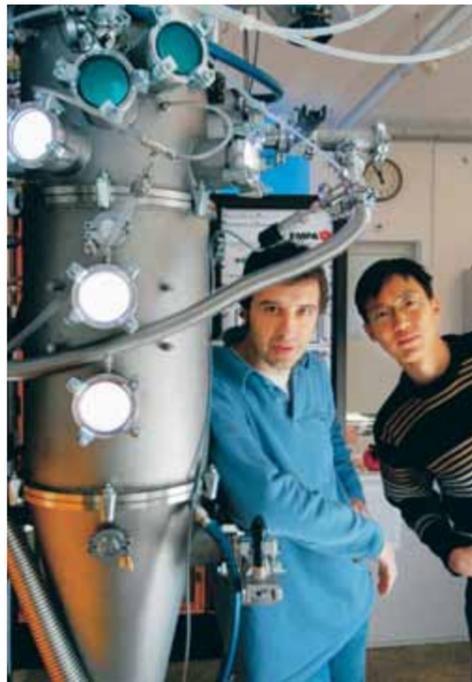
Von Beginn an verstand sich die Thuner Forschungsstätte als Keimzelle des Neuen. Das praktische und theoretische Wissen über Metallverarbeitung und Maschinen- und Apparatebau diente als solide Basis. Um an vorderster Front an zukunftsorientierten Technologien und massgeschneiderten Werkstoffen mitzuarbeiten, brauchte es nicht nur hervorragendes Know-how und Kreativität von Seiten der Mitarbeitenden, sondern auch Input von ausserhalb. Abteilungsleiter Lukas Rohr schuf in den folgenden Jahren neue Arbeitsplätze, die mit ExpertInnen internationaler Herkunft besetzt wurden. Zahlreiche Karrieren nahmen von hier ihren Ausgang. Durch nutzbringende Antworten auf Fragestellungen der Industrie, u.a. zur Träger Rakete Ariane, band sich die Empa immer stärker in das weltweite Netz der Werkstofftechnologie ein. Sie erschuf innovative Produkte mit internationaler Ausstrahlung: Formel-1-Motorenteile aus metallischen Verbundwerkstoffen, Brennstoffzellen mit thermisch gespritzten Schichten oder Nanoroboter für den Einsatz in Rasterelektronenmikroskopen sind Beispiele dafür.

Auf innovative Weise die Grenzen überschreiten

Traditionelle mechanische und zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen traten in den Hintergrund. Dadurch entstand mehr



Zur Analyse herangezogen: ein Rasterelektronenmikroskop mit eingebautem Nanoroboter.



Links: Mit der einzigartigen Ausrüstung lassen sich aus den unterschiedlichsten Ausgangsstoffen Nanopartikel mit Wunscheigenschaften herstellen. Im Bild das Inductively Coupled Plasma Equipment (ICP). Rechts: Einbau des Tieftemperatur-Rastertunnelmikroskops ($T = -269^\circ\text{C}$) in eine Ultrahoch-Vakuumanlage. Inset: Rastertunnelmikroskopaufnahme einer Tantaldiselenid-Oberfläche (TaSe₂). Das Bild zeigt die wellenartige Verteilung der Elektronen an der Oberfläche. Die Oberflächenatome sind als Feinstruktur im Wellenmuster erkennbar.

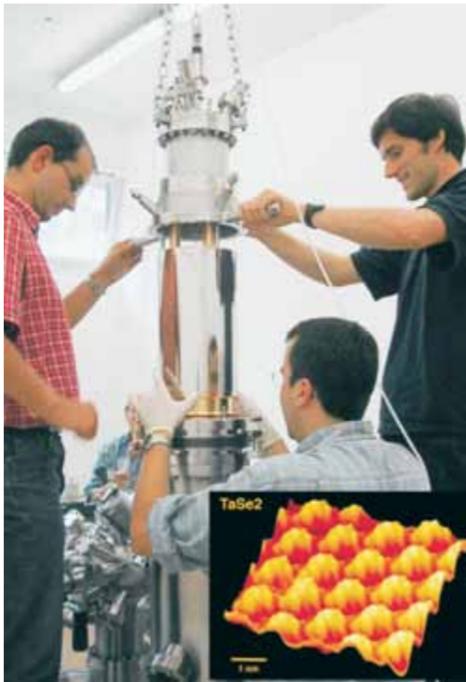
Raum für disziplinenübergreifende Teamarbeit in einem multikulturellen Umfeld. Auf innovative Weise überschreiten die Mitarbeitenden in der täglichen Praxis die Grenzen der Disziplinen zwischen Materialwissenschaft, Festkörperphysik und Festkörperchemie.

Durch solche Ansätze ist es kürzlich in einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt mit einer renommierten japanischen Forschungsinstitution gelungen, Erkenntnisse aus der Verbundwerkstofftechnologie für Systemkomponenten zur thermoelektrischen Energiegewinnung umzusetzen.

In folgerichtiger Entwicklung öffnete am 1. Januar 2003 neben der Abteilung «Werkstofftechnologie» eine zweite Abteilung, «nanotech@surfaces», in Thun ihre Tore. Eine kleine Gruppe von Forschern der Universität Fribourg, die sich auf dem Gebiet der Elektronenemitter aus Nanostrukturen weltweit einen ausgezeichneten Ruf erworben hat, baut eine neue Forschungstätigkeit innerhalb der Empa auf, um aus selbstorganisierenden Supramolekülen Nanostrukturen herzustellen.

Ein Kreativitätszentrum

In Thun gilt, was auch an der ganzen Empa gilt: Dank den vielen Schnittstellen und der anregenden Umgebung wurde ein



Kreativitätszentrum aufgebaut, das heute attraktiver und bewährter Partner für Hochschulen und Industrie ist. Die intensivierte Zusammenarbeit mit Universitäten in Europa und Japan schuf eine wachsende Zahl von Promotions- und Diplom-arbeitsplätzen. Mit Sorgfalt wird angehenden ForscherInnen und IngenieurInnen in Vorlesungen an Fachhochschulen und ETH sowie in Workshops und Kursen das Wissen aus der Empa vermittelt. Doch neben dem wissenschaftlichen Aspekt spielt auch die praktische Umsetzung dieser Projektarbeiten eine grosse Rolle: So meldete die Empa in Thun im letzten Winter zusammen mit der FH Burgdorf das in Teamwork entwickelte Fondue-Caquelon für Induktionskochherde zum Patent an.

Die Saat ist aufgegangen

Dass die Thuner ForscherInnen inzwischen internationales Format besitzen, beweisen auch ihre vermehrten Erfolge bei der Bewerbung in internationalen Forschungsprogrammen der EU. Dort zeichnen sich auf Gebieten wie Medizinal-technologie und Nanopulvern bereits die nächsten Fortschritte ab. Die Idee einer Keimzelle für Neuerungen ist Wirklichkeit geworden. ■

Kontakt: Dr. Lukas Rohr, lukas.rohr@empa.ch

Editorial



«We are impressed»

Ein internationales Gremium aus renommierten Forschern und Direktoren grosser Forschungslaboratorien

hat uns kürzlich als Ergebnis einer zweitägigen Evaluation bestätigt: Der Kurswechsel in Richtung mehr Forschung, anspruchsvollen Dienstleistungen und Wissenstransfer stimmt. Das Team, bestehend aus Prof. Dr. Klaus Müllen, Direktor des Max-Planck-Instituts in Mainz, Prof. Dr. Robert Cahn, Cambridge, Prof. Dr. Herbert Einstein, MIT Boston, Prof. Dr. Teruo Kishi, Präsident des National Institute for Materials Science NIMS in Japan, sowie Prof. Erkki Lepävuori, Generaldirektor des Forschungsinstituts VTT Finnland, nahm auf unseren Wunsch die wissenschaftliche und technische Leistung der Empa, die Ausrüstung, das Spektrum und das Ausbildungsniveau der Mitarbeitenden, die Projekte und Programme unter die Lupe. Auch die Bedeutung der Empa für die Schweiz und der Veränderungsprozess wurden in die Beurteilung miteinbezogen.

Ihr Gesamturteil: «We are impressed.» Es gab Lob für die Qualität der Arbeit, der Richtungswechsel sei dringend notwendig, die dazu eingesetzten Werkzeuge viel versprechend. Die wesentliche Steigerung auf über 60 von uns betreute Doktorierende und 120 SCI/E-Publikationen sei beeindruckend. Empfohlen wurde, die wissenschaftliche Diskussion besser zu entwickeln und den Link zwischen «Science and Engineering» als Spezialität zu verstärken.

Wir danken für diese Beurteilung und bauen weiter an einer starken und modernen Empa!

Louis Schlapbach

Louis Schlapbach, CEO Empa

Umblättern

2 ■ 2004

Seite 2



Aus Bauschutt wird Beton: Baustoffrecycling schont die knappen Kiesreserven.

Seite 4



Die Empa entwickelte ein Online-Diagnostiksystem für kilometerlange Supraleiterkabel.

Mit Protektoren gegen Frakturen

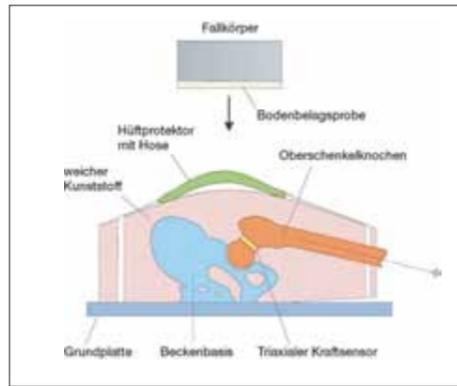
Hüftfrakturen, meist Oberschenkelhalsbrüche, sind oft die Folge von Stürzen älterer Personen wie auch von OsteoporosepatientInnen. Hüftprotektoren sind ein wirksames Mittel gegen diese Frakturen. Die Empa entwickelte zusammen mit der Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) eine Methode, Protektoren im Labor zu testen, um deren Schutzwirkung neutral beurteilen zu können.

■ SABINE VOSER

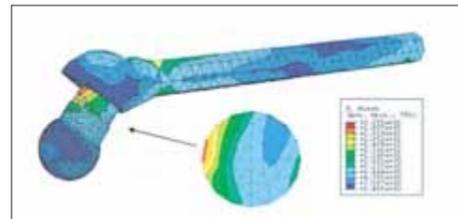
Der wachsende Anteil an älteren und alten Personen in der Bevölkerung hat seine direkten Auswirkungen auch auf die Zunahme altersbedingter Stürze und Erkrankungen an Osteoporose. Die dabei auftretenden Hüftfrakturen, besonders Oberschenkelhalsbrüche, ziehen ernste gesundheitliche Probleme für die SeniorInnen nach sich. In der Schweiz wird von ca. 8000 Hüftfrakturen pro Jahr ausgegangen, die zudem extrem hohe wirtschaftliche Kosten verursachen.

Hüftprotektoren absorbieren oder verteilen die bei einem Sturz auf die Hüfte einwirkenden Kräfte und reduzieren so das Risiko eines Bruchs. Meistens sind sie fest oder austauschbar in Unterwäsche integriert. Die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) kam in zwei Studien zum Schluss, dass Hüftprotektoren eine wirksame Massnahme zur Verhinderung sturzbedingter Hüftbrüche darstellen. Verschiedenste Produkte sind bereits auf dem Markt, hingegen fehlen einheitliche Bewertungskriterien. Um nun die Schutzwirkung zuverlässig beurteilen und positiv bewertete Produkte mit einem bfu-Sicherheitszeichen ausweisen zu können,

Ausführliche fachliche Informationen über die Apparatur, die Messungen und Resultate liefert der Empa-Bericht Nr. 262 «Wirksamkeit von Hüftprotektoren». Er ist beim Projektleiter Siegfried Derler direkt zu beziehen.



entwickelte die Abteilung «Schutz und Physiologie» der Empa ein mechanisches Hüftmodell. Die Apparatur ist u.a. so ausgelegt, dass sich der komplette Schutz, d.h. inkl. Textilhose, praxisnah für jede Belastungsuntersuchung positionieren lässt. Bei der Entwicklung wurden der Anatomie der Hüfte sowie der Biomechanik beim Sturz, insbesondere beim Sturz in Seitwärtsrichtung, spezielle Aufmerksamkeit



Links oben: **Beispiel eines Hüftprotektors.** Links unten: **Schema der mechanischen Untersuchungen.** Rechts oben: **Von der Empa entwickeltes Hüftmodell mit Vorrichtung zur Positionierung eines Hüftprotektors.** Rechts unten: **Spannungsanalysen am Hüftmodell zeigten lokale Spannungsspitzen am Oberschenkelhals (rot).**

geschenkt. Es wurde ausserdem ein neues, subtiles Beurteilungskriterium erarbeitet, das sich direkt auf den Oberschenkelhals bezieht, stellt dieser doch mechanisch und medizinisch gesehen die grösste Schwachstelle der menschlichen Hüfte dar. Die Empa führte das Projekt in Zusammenarbeit mit der bfu durch. ■

Kontakt: Dr. Siegfried Derler, siegfried.derler@empa.ch

Empa-Science Fair 2004

Im dritten Jahr des internen Forschungsmarktplatzes standen am 11. März die jungen Empa-DoktorandInnen im Zentrum. Sie sind der eindrückliche Beweis für die Vernetzung der Empa mit den Hochschulen: 60 Promovierende gab es Ende 2003 an der Empa – mehr als doppelt so viele wie Ende 2002; sieben weitere haben ihre Promotionsarbeit im Laufe des Jahres abgeschlossen. Die meisten doktorieren an der ETH oder an der EPFL, andere sind aber auch an der University of London oder am Royal Institute of Technology, Stockholm, eingeschrieben.

Einen Tag lang erhielten die PHD-students, die von Empa-Mitarbeitenden in ihren Arbeiten unterstützt werden, die Gelegenheit, in Vorträgen und auf Postern ihre Ergebnisse einem grösseren Publikum vorzustellen. Etwa hundert Personen, darunter auch einige Doktorväter, konnten sich so ein lebhaftes Bild von der PHDwork@empa verschaffen.

Ein Höhepunkt der Veranstaltung bestand in der Vergabe des Empa-Forschungspreises 2004. Der von der Empa-Forschungskommission gesprochene Preis über fünftausend Franken dient vornehmlich der Nachwuchsförderung und richtet sich an jüngere Forschende. CEO Louis Schlapbach überreichte den Preis an Roman Fasel, Manfred Parschau und Karl-Heinz Ernst für ihre hervorragende wissenschaftliche Arbeit «Chirality Transfer from Single Molecules into Self-Assembled Monolayers».



Roman Fasel (links) und Manfred Parschau freuen sich über den Forschungspreis. Nicht auf dem Bild der dritte Preisträger Karl-Heinz Ernst.

Baustoffrecycling

Forschung und Entwicklung

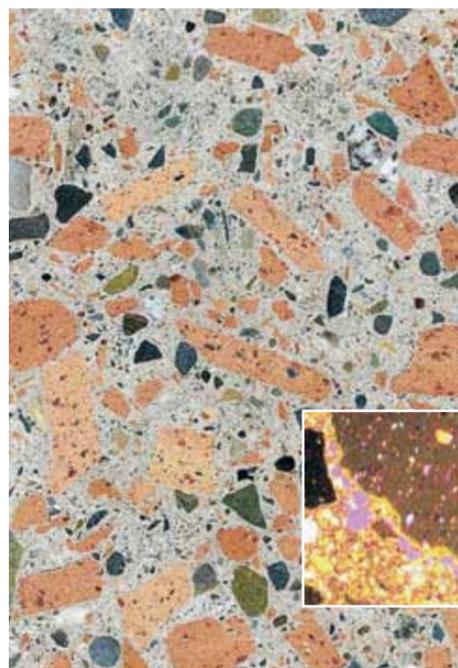
In der Schweiz fallen jährlich rund 12 Millionen Tonnen Bauschutt an, die Tendenz ist zunehmend. Zum einen ist für die Entsorgung nicht genügend Deponieraum vorhanden, zum anderen gehen die Kiesreserven in der Schweiz langsam zur Neige. In dieser Situation drängt sich eine Wiederverwendung von mineralischem Bauabbruch förmlich auf.

■ MARTINA PETER

Mineralische Bauabfälle wie Betonabbruch und Mischabbruch lassen sich recyklieren, wenn sie zuerst als Gesteinskörnung aufbereitet und dann als Zuschlag im Beton verwendet werden. Auf den ersten Blick eine elegante Methode, mit Ressourcen haushälterisch umzugehen. Allerdings muss Recycling nicht per definitionem ein Vorteil für die Umwelt sein. Deshalb sind vor dem Einsatz des noch wenig erforschten Baustoffs die Konsequenzen abzuschätzen. Es gilt zu klären, wie hoch beim Einsatz von Betongranulat

Ein ausführlicher Bericht ist bei der Projektleiterin Cathleen Hoffmann erhältlich.

und/oder Mischabbruchgranulat der Zementgehalt sein muss, und welche speziellen und teuren Zusatzmittel allenfalls verwendet werden müssen. Können die Anforderungen bezüglich Verunreinigungen, Chlorid- und Sulfatgehalt im aufbereiteten Zuschlaggemisch eingehalten werden? Und: Welche Festbetoneigenschaften sind unter welchen Voraussetzungen erreichbar? Die Empa erforscht deshalb die charakteristischen Eigenschaften des Zuschlagmaterials und dessen Einfluss auf die Frisch- und Festbetoneigenschaften. Überdies untersucht sie, in welcher Weise rezyklierte Gesteinskörnungen Wasser aufnehmen, wie widerstandsfähig sie sich gegenüber Frost zeigen, und ob im Material keine umweltgefährdenden oder für die Baustoffe un-



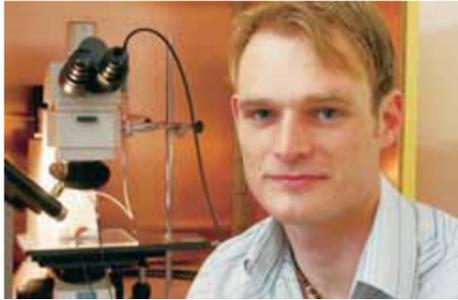
günstigen chemischen Elemente vorhanden sind. Bevor Recyclingbeton in grösserem Massstab eingesetzt wird, muss geklärt werden, ob der Einsatz aus konstruktiver Sicht machbar, aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv und aus ökologischer Sicht sinnvoll ist. Recyclingbeton verändert seine Eigenschaften, je mehr Anteile an Recyclingmaterial verwendet werden. Deshalb ist darauf zu achten, dass der Recyclingbeton in den richtigen Bereichen zur Anwendung kommt, nämlich dort, wo er als interessante Alternative den herkömmlichen Beton ersetzen kann. Ein interessantes Beispiel ist die Verwendung von Recyclingbeton aus Mischabbruch: Er ist gerade für den Innenausbau sehr attraktiv, da er Hand bietet für architektonische Raffinessen: Durch die verschiedenen Zuschlagstoffe erhalten geschliffene Betonwände farblich lebendige Akzente. ■

Kontakt: Cathleen Hoffmann, cathleen.hoffmann@empa.ch

Dem geschliffenen Recyclingbeton verleihen die verschiedenen Zuschlagstoffe lebendige Akzente. Der Dünnschliff (kleines Bild) mit einer Stärke von 0.03 mm gibt Aufschluss über die Gefügestruktur.

Alu-Award – Krönung einer Diplomarbeit

Der vom Aluminium-Verband Schweiz ausgezeichnete und von der Schweizer Aluminiumindustrie gestiftete «Alu-Award» für die beste Diplomarbeit im Zusammenhang mit Aluminium ging dieses Jahr an Fabian Eckermann, der seit kurzem als Doktorand an der Empa und ETH tätig ist.



Die Diplomarbeit «Korrosionsphänomene auf Al-Mg-Si-Legierungen – Mikrostrukturanalyse und mikroelektrochemische Messungen» untersuchte den Aspekt «Korrosionsanfälligkeit» aufgrund von morphologischen Eigenschaften und der Zusammensetzung der intermetallischen Teilchen in den Aluminiumlegierungen 6016 und 6111. Als wichtige Parameter machte Fabian Eckermann dabei u.a. die lokale Zusammensetzung und lokale Inhomogenitäten innerhalb der intermetallischen Teilchen aus.

Empaner erhält Berufung an Uni Neuenburg

Der Empa-Mitarbeiter Dr. Christophe Ballif wurde von der Universität Neuchâtel auf den Lehrstuhl «Physikalische Elektronik» am Institut für Mikrotechnik berufen. Am 1. Oktober 2004 tritt er die Nachfolge von Prof. Dr. Arvind Shah an, der als Pionier der Schweizer Forschung zur Photovoltaik gilt, der Umsetzung von Sonnenenergie in Solarzellen.

An der Empa in Thun, seinem heutigen Arbeitsplatz, befasst er sich mit mikro- und nanomechanischen Phänomenen. Von hier aus leitet er unter anderem das KTI-Projekt Nanoclé, in welchem die Modi der Rissausbreitung in Halbleitern mit Hilfe von «Nanotools» untersucht werden. Marktreife erreichte zudem ein von ihm entwickeltes System, das Kurzschlüsse in Solarzellen optisch sichtbar macht – das Produkt wird in absehbarer Zeit über ein Neuenburger Unternehmen vertrieben werden.

Veranstaltungen

29. Juni 2004 16.30–18.15 Uhr

Podiumsdiskussion – Nanotechnologie zwischen Chance und Risiko

Wissenschaftsapéro, keine Anmeldung erforderlich
Ort: Empa-Akademie, Dübendorf

2. Juli 2004 09.00–16.00 Uhr

Moderne Beschichtungen

Tagung zu Stand der Technik, Anwendungen und Trends
Ort: Empa-Akademie, Dübendorf

23. August 2004 16.30–18.15 Uhr

Wie sicher sind unsere Eisenbahnen?

Wissenschaftsapéro, keine Anmeldung erforderlich
Ort: Empa-Akademie, Dübendorf

Weitere Veranstaltungen und Details unter www.empa-akademie.ch

Aus dem Computergehäuse in den Fisch



Am 17. Mai trat die Stockholm-Konvention über persistente organische Schadstoffe (POPs, persistent organic pollutants) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) in Kraft. Darin werden Herstellung und Verwendung von 12 persistenten organischen Schadstoffen, welche infolge globaler Ausbreitung durch atmosphärischen Transport in der Umwelt allgegenwärtig geworden sind, weltweit verboten. Die Empa untersuchte die Ausbreitungswege dieser Schadstoffe und wie sie in unsere Seen und Speisefische gelangen.

MARTINA PETER

Viele vom Menschen produzierte Schadstoffe werden über weite Distanzen transportiert und in Böden und Gewässern deponiert. Da sie dort kaum abgebaut werden, gelangen sie in die Nahrungskette, indem sie von Organismen aufgenommen und gespeichert werden. So auch die 12 persistenten organischen Schadstoffe (POP) und weitere Schadstoffe mit ähnlichen Eigenschaften. Zu diesen gehören u.a. die als Flammschutzmittel verwendeten polybromierten Diphenylether (PBDE). Verwendet werden diese hauptsächlich in Kunststoffgehäusen für Elektronikgeräte sowie in Textilien für Polstermöbel. PBDE haben Eingang in die Natur gefunden: Sie sind in der Umwelt und selbst in menschlicher Muttermilch nachweisbar.

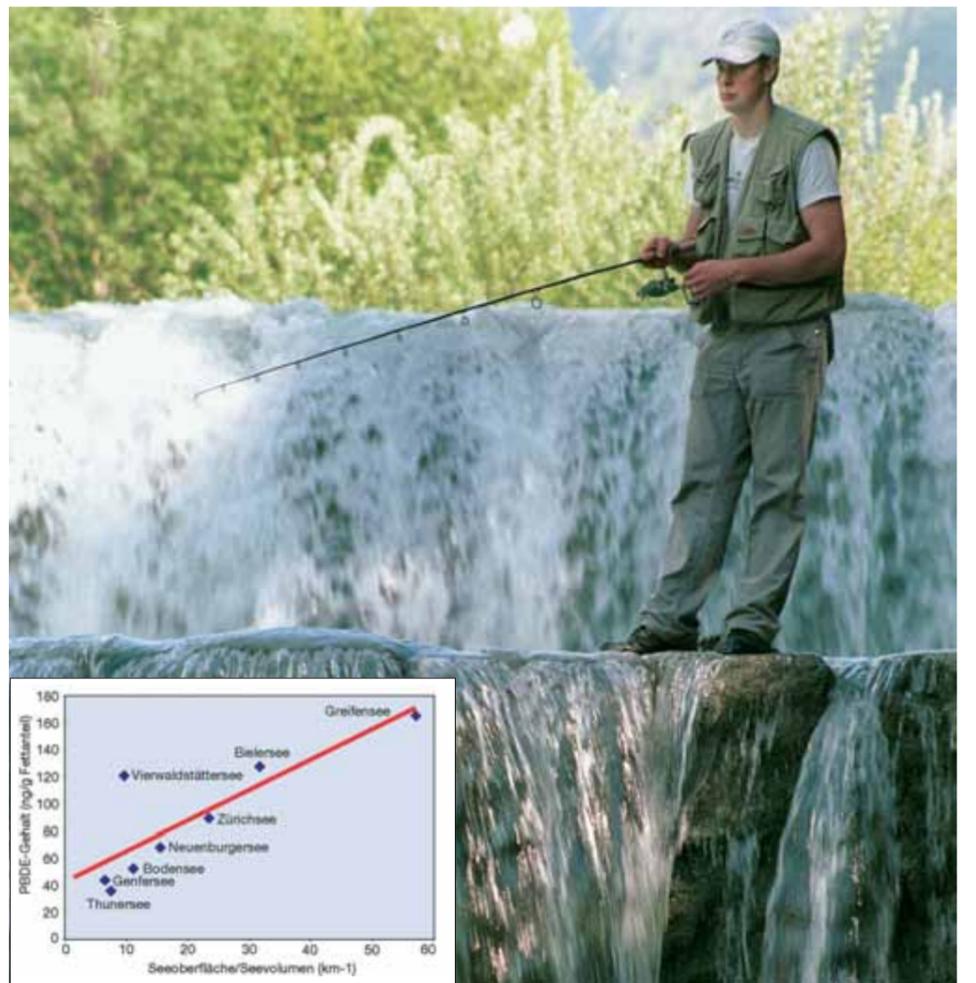
Welchen Weg nehmen Schadstoffe?

In einer Studie über die Schadstoffgehalte in Fischen, welche die Empa im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit durchführte, wurden auch PBDE bestimmt. Da Fische diese Stoffe über die Nahrung aufnehmen und in ihrem Körpergewebe speichern, lassen sich aus den gemessenen Gehalten Rückschlüsse auf das Ausmass und die Art der Belastung der betroffenen Seen ziehen.

In sämtlichen Fischen, Felchen aus acht Schweizer Seen, waren PBDE nachweisbar. Werden die gemessenen Konzentrationen den Eigenschaften dieser Seen gegenübergestellt, so sticht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der PBDE-Konzentration im Fisch und der mittleren Seetiefe ins Auge: Die Gehalte an PBDE sind umso höher, je flacher der See ist. Die höchsten Konzentrationen wiesen Felchen aus dem eher seichten Greifensee auf (165 ng/g Fettanteil, mittlere Seetiefe 18 m); am wenigsten belastet waren die Fische aus dem sehr tiefen Thunersee (36 ng/g Fettanteil, mittlere Seetiefe 134 m). Dies weist darauf hin, dass die Schadstoffe hauptsächlich über die Seeoberfläche eingetragen werden: In seichten Gewässern ist das Verhältnis von Seeoberfläche zum Seevolumen grösser und die Schadstoffe werden stärker konzentriert, was höhere Schadstoffgehalte im Lebensraum von Fischen zur Folge hat.

Schadstoffe auch in Bergseen

Zwar sind in der EU ab 1. Juli 2004 zwei bromierte Flammschutzmittel verboten. Dennoch werden Produkte, welche PBDE enthalten, weiterhin verwendet und können selbst nach ihrer Entsorgung diese Stoffe immer noch in die Umwelt freisetzen. Zum Schutz von Mensch und Umwelt müssen



Schwer abbaubare Schadstoffe gelangen aus der Luft in die Gewässer und so auch in den Speisefisch. Die Grafik zeigt die PBDE-Konzentrationen in Felchen aus Schweizer Seen (ng/g Fettanteil) in Abhängigkeit vom Verhältnis Seeoberfläche zum Seevolumen.

daher Verhalten und Verbreitung von persistenten organischen Stoffen weiter erforscht werden. Die Empa untersuchte in einem Folgeprojekt Fische aus Bündner Bergseen. Damit soll geklärt werden, wie sehr Fische in alpinen Gewässern – fern von möglichen Schadstoffquellen – durch

PBDE und andere POPs belastet sind. Im Projekt FLARE (Bromierte Flammschutzmittel und deren Abbauprodukte), das im Nationalen Forschungsprogramm NFP 50 (Hormonaktive Stoffe: Bedeutung für Menschen, Tiere und Ökosysteme) angesiedelt ist, wird das Umweltverhalten verschiedener bromierter Flammschutzmittel untersucht. ■

Links zum Thema «Persistente organische Schadstoffe»:
<http://pops.gpa.unep.org/>
http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*4811/---/l=1

Kontakt: Markus Zennegg, markus.zennegg@empa.ch
Dr. Peter Schmid, peter.schmid@empa.ch

Meinung

Wissenschaft hat eine anspruchsvolle Doppelrolle. Sie muss zur Lösung konkreter Probleme unserer Zeit beitragen – und gleichzeitig kritische Reflexion üben. Nur so wird sie den Menschen nachhaltige Optionen in einer global vernetzten Welt öffnen.



Dr. Barbara Haering
Nationalrätin (SP, Kanton Zürich)

Online-Diagnostik für kilometerlange Supraleiter

Das CMS Award Committee hat der Empa für ihr Mitwirken am Aufbau des CERN-Teilchendetektors CMS den «CMS Gold Award of the Year 2004» zugesprochen. Das Komitee zeichnet damit die Entwicklung eines neuen Online-Untersuchungssystems für kilometerlange Supraleiterkabel aus.

MARTINA PETER

Zum Nachweis von geladenen Elementarteilchen werden für den grössten Teilchenbeschleuniger der Welt, den «Large Hadron Collider» (LHC) am CERN, sehr starke Magnetfelder benötigt. Im Detektor CMS (Compact Muon Solenoid) werden diese von einer mächtigen Spule erzeugt, die aus einem durchgehenden, 50 km langen Supraleiterkabel gewickelt ist. Damit die Kabel den beträchtlichen magnetischen Kräften standhalten, müssen sie elektrisch, thermisch und mechanisch stabilisiert werden. Das supraleitende Flachbandkabel wird zuerst mit einem Mantel aus hochreinem Aluminium umhüllt («co-extrudiert»), dann wird das ummantelte Kabel in einem zweiten Produktionsschritt auf beiden Seiten mit einer hochfesten Aluminiumlegierung mechanisch stabilisiert. Ein heikler Schritt für die Produktion: Da Bindefehler verheerende Folgen haben können, muss bei der Co-Extrusion und beim Verstärken durch Elektronenstrahlschweissen mit einer zuverlässigen Methode überwacht werden, ob sich die Metalle korrekt miteinander verbinden. Was in der Theorie relativ einfach tönt, ist in der Praxis schwierig umzusetzen. Die einzelnen Kabelstücke des CMS messen immerhin 2,5 Kilometer!

Viel schneller als konventionell

Die Empa erhielt daher den Auftrag, ein Scan-Überwachungssystem zu entwickeln, das warnt, wenn die Metalle sich während der Produktion nicht einwandfrei miteinander verbinden. Zusammen mit Industriepartnern entwarf und baute die Empa ein Phased-Array-System, das aus zwei Multi-Element-Prüfköpfen besteht, die mit einem 128-Kanal-Ultraschallgerät kombiniert wurden. Weil das Scannen so hundertmal schneller ist als das konventionelle mechanische Ultraschall-Scannen, kann dieser Check problemlos in den Produktionsablauf eingebaut werden. Das

Dr. Urs Sennhauser (links), Dr. Jürg Neuenschwander und Dr. Thomas Lüthi konnten für die Empa den CMS Gold Award 2004 in Empfang nehmen.



Einbau des CMS-Detektors (Compact Muon Solenoid) für das LHC-Projekt am CERN.

Supraleiterband läuft mit einem Tempo von 1,5–5 m/min an der Scanstation vorbei. Sobald auf dem Bildschirm eine verdächtige Amplitude erscheint, wird Alarm ausgelöst und der Ablauf kann unterbrochen werden.

Für weitere Zwecke nutzbar

Für dieses neue Online-Untersuchungssystem wurde der Empa der «CMS Gold Award of the Year 2004» verliehen. Die im Jahr 2000 zum ersten Mal überreichten Gold und Crystal Awards sind die wichtigsten Auszeichnungen, die von der CMS-Collaboration an internationale Firmen für ihre industriellen Leistungen als Beitrag zum Bau des CERN-Teilchendetektors CMS vergeben werden.

Die Phased-Array-Systeme lassen sich auch für andere Zwecke nutzen: Die Ultraschallprüfung kann sowohl an sehr klei-

nen elektronischen Bestandteilen als auch an sehr grossen Komponenten für den Kraftwerk-, Eisenbahn- und Flugzeugbau durchgeführt werden.

Die Entwicklung auf dem Gebiet der Supraleiterkabel schreitet weltweit voran: ForscherInnen entwickeln bessere Supraleiterkabel-Materialien für höhere Magnetfelder (z.B. Nb₃Sn anstatt NbTi), andere formen aus Supraleitern neue Magnetspulen mit bizarren Formen (vgl. Wendelstein-Projekt), und eine erste supraleitende Magnetspule soll ab 2007 auf der internationalen Raumstation (ISS) im Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) helfen, kosmische Antimaterie und «Dark matter» aufzuspüren.

Die Empa steht in ständigem Austausch mit den führenden Forschungsinstitutionen, die auf dem Gebiet der Supraleiterforschung tätig sind. Aktuell arbeitet ein weiteres Team in einem Projekt mit CERN an einer optischen Überwachung der Verseilung von Supraleiterkabeln, die im Kabelwerk Brugg erfolgt. ■

Kontakt: Dr. Jürg Neuenschwander,
juerg.neuenschwander@empa.ch
Dr. Thomas Lüthi, thomas.luethi@empa.ch

Urs Meier Scholarship – ein Stipendium als Dank

Das Canada Research Network ISIS (Intelligent Sensing for Innovative Structures) ehrt Professor Urs Meier mit einem nach ihm benannten Stipendium. Der stellvertretende Direktor der Empa war für ISIS der Wegweiser in ein neues Forschungsgebiet, indem er an den alljährlichen ISIS-Konferenzen die neusten Forschungserkenntnisse der Empa auf dem Gebiet der Verbundwerkstoffe für das Bauwesen und der adaptiven Werkstoffsysteme präsentierte. Seine Vorträge ermunterten ISIS dazu, die Forschung auf diesen Gebieten ebenfalls aufzunehmen und weiterzuführen. Heute ist Kanada dank der Arbeit von ISIS eines der führenden Länder in der Erforschung von adaptiven Werkstoffsystemen.

Das «Urs Meier Scholarship»-Stipendium erhält, wer ISIS mit dem besten Forschungsprojekt überzeugt. Den Stichentscheid zwischen den beiden FinalistInnen darf Professor Meier selbst fällen. Der/dem GewinnerIn wird so ermöglicht, eine Vision zu realisieren, wie einst Urs Meier seine Vision von Verbundwerkstoffen für zivile Bauwerke in die Tat umsetzte.

Empa-Team erhält Collano-Förderpreis «Innovation»

Das führende Schweizer Klebstoff-Unternehmen Collano verlieh am 7. April einem interdisziplinär arbeitenden Forschungsteam der Empa den mit 50000 Franken dotierten «Collano Förderpreis Innovation 2003». Ausgezeichnet wurde damit eine chemisch-technische Innovation, mit der die Grenzen von Materialien



Die Ausgezeichneten (von links): Tanja Zimmermann, Dr. Klaus Richter, Evelyne Pöhler, Dr. Thomas Geiger, Jürg Schleuniger.

überwunden werden kann. Ziel einer Studie der Empa war es, herauszufinden, ob aus dem industriell hergestellten Massenprodukt Zellstoff möglichst lange Cellulosefäden mit einem Durchmesser von wenigen Nanometern herausgetrennt werden können, die sich in polymere Werkstoffe einbetten lassen. Daraus entstünden nachhaltige und funktionale Materialien für technische Einsätze unterschiedlichster Art. Cellulosefibrillen geben Holz Stabilität und verleihen ihm ausserordentlich hohe Zugfestigkeit – Funktionalitäten, wie sie auch für Werkstoffe wünschenswert wären.

Fachhochschule St. Gallen und Empa kooperieren

Die St. Galler Hochschule für Technik, Wirtschaft und Soziale Arbeit (FHS) und die Empa arbeiten künftig in Forschung und Entwicklung sowie in der Lehre vermehrt zusammen. Vor kurzem haben beide einen Rahmenvertrag unterzeichnet. Fachliche Berührungspunkte gibt es auf den Gebieten Materialien für die Medizintechnik, Biomaterialien, Lasersintern neuer Materialien, Mikro- und Nanopulverentwicklung, IT-Sicherheit, Nachhaltigkeit in der Informationsgesellschaft, Simulation und Neuro-Computing sowie Computertomographie. ■

Impressum

Herausgeberin

Empa, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

Standorte in Dübendorf, St. Gallen, Thun

Empa ist die materialwissenschaftliche Forschungsinstitution des ETH-Bereichs, Schweiz

Redaktion und Lektorat

Rémy Nideröst, Martina Peter, Sabine Voser, Robert Helmy

Empa
Public Relations
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
Tel. +41-1- 823 45 98
Fax +41-1- 823 40 31
empaneews@empa.ch
www.empa.ch



Gesamtherstellung
Stämpfli AG, Publikationen, Bern

Erscheint viermal jährlich

Presseberichte

DIE ZEIT

«Die Zeit», 27. Mai 2004, über sich selbst reinigende Sitzbezüge. «Die US-Firma Nanotex bietet

Fasern an, die durch Nanobeschichtung wasser- und schmutzabweisend sind. Eine mit diesem Material ausgestattete Snowboardjacke wurde kürzlich vom Magazin Forbes zu einem der Top-10-Nanoprodukte 2003 gekürt. Am Forschungszentrum Karlsruhe und an der Empa in St. Gallen wird gegenwärtig an Fasern gearbeitet, die mit Silbernanopartikeln versehen sind. Silber ist für seine Bakterien abtötende Wirkung bekannt. Die Autohersteller gehen davon aus, dass die Textillieferer demnächst derartige Materialien anbieten.»

Nils Boeing

immo

«Immo», vom 30. April 2004, im Beitrag

«Luftangriff auf die Heizung». Bei üblichen Rohren aus Kunststoff diffundiert so viel Sauerstoff durch die Rohrwände, als wenn das System alle zwei Tage neu befüllt würde. Fachleute der Empa haben schon vor 20 Jahren vor dieser Gefahr gewarnt. Das ist ein Grund, weshalb heute, zumindest in der Schweiz, Neuanlagen von Bodenheizungen fast ausschliesslich mit Verbundrohren ausgerüstet werden.

Gelesen