

1 Lawinen – im Tal ausgelöst

Donnern Schneebrettlawinen ins Tal, sind Wintersportler und Bergsteiger in Gefahr. Forscher haben nun verblüffende Erkenntnisse zur Entstehung dieser Lawinen gewonnen – insbesondere zur Fernauslösung durch Skifahrer in flacheren Gebieten.

2 Spielzeug aus flüssigem Holz

Kunststoffe basieren meist auf Erdöl. Ein Bio-Kunststoff, der zu hundert Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen besteht, schont diese Ressource. Nun haben die Forscher den Kunststoff so optimiert, dass er sich auch für kindgerechte Produkte eignet – etwa für Krippenfiguren.

3 Partikelemissionen aus Laserdruckern

Geben Laserdrucker krankmachende Tonerpartikel an die Raumluft ab? Einige Menschen sind davon überzeugt. So wird dieses Thema in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Forscher haben nun untersucht, welche Partikel wirklich in die Luft gelangen.

4 Haut aus dem Automaten

Ein vollautomatisiertes Verfahren soll die Herstellung von künstlichem Gewebe verbessern: Haut, die im Labor hergestellt wird, können Mediziner für Transplantationen nutzen. An diesem Gewebe lassen sich auch Chemikalien ohne Tierversuche kostengünstig testen.

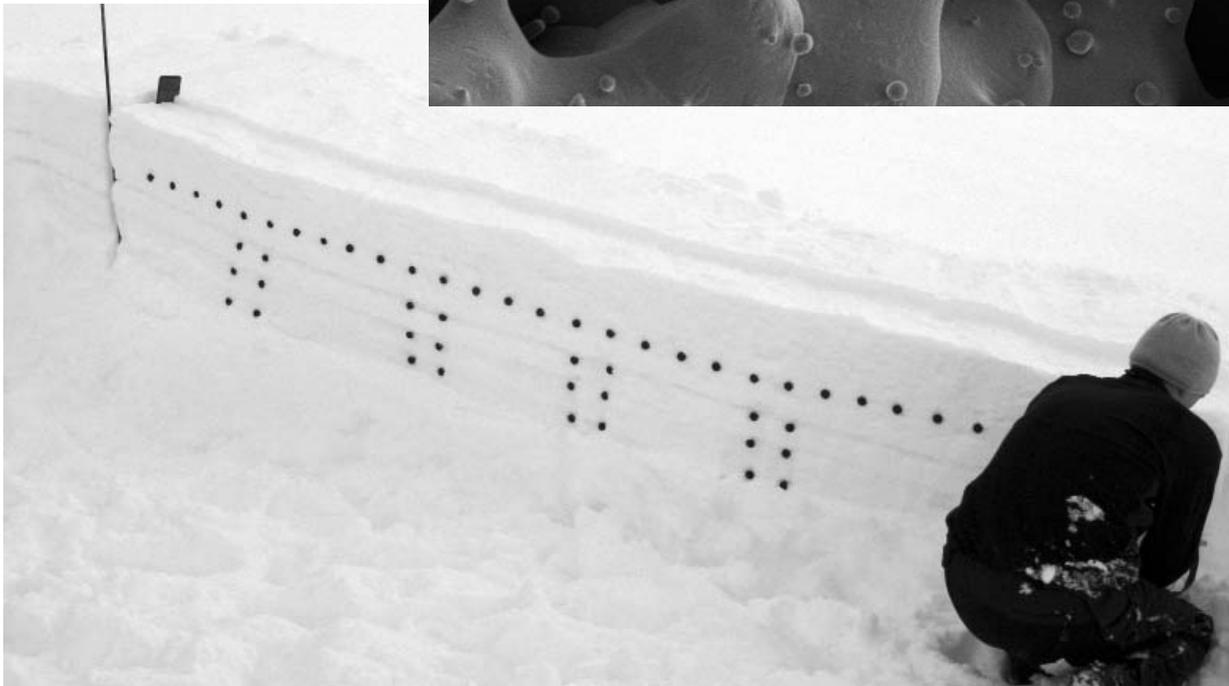
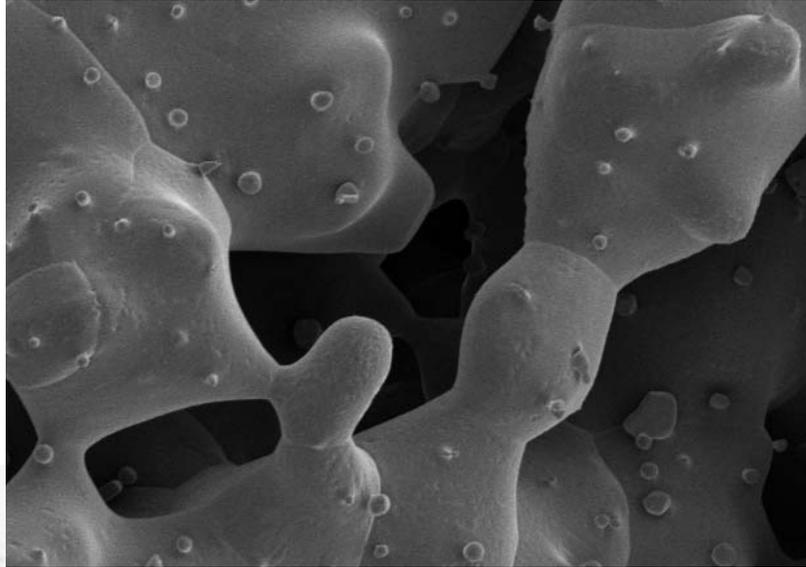
5 Gewusst wo

Flugzeuge und Tankwagen sind auf dem Flugvorfeld unterwegs, Putzkolonnen kommen und gehen. Damit niemand in Gefahr gerät, behalten Sicherheitsleute alles im Auge. Eine Plattform hilft künftig dabei: Sie lokalisiert Objekte und Personal und erkennt Unbefugte sofort.

6 Rostfrei – auch ohne Chrom

Lange Zeit schützten Chromschichten Autokarosserien vor Rost – seit 2007 sind sie jedoch verboten. Chromfreie Beschichtungen lassen sich jedoch nicht universell einsetzen, sie müssen an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Eine neue Beschichtung verspricht Abhilfe.

Termine und Veranstaltungen



© A. van Herwijnen, Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos (unten), Jane Blackford und Chris Jeffree, Universität Edinburgh (oben)

Die Hohlräume zwischen den Eiskristallen spielen eine wesentliche Rolle bei der Rissbildung im Schnee (oben).
Feldtest zum Nachweis des Anti-Riss-Modells (unten).

Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

**Fraunhofer-Institut für
Werkstoffmechanik IWM**

Wöhlerstraße 11
79108 Freiburg
Pressekontakt:
Thomas Götz
Telefon 0761 5142-153
Fax 0761 5142-110
thomas.goetz@iw.fraunhofer.de
www.iwm.fraunhofer.de

Lawinen – im Tal ausgelöst

Dass Skifahrer, die über steile Hänge wedeln, ausgedehnte Schneeschichten zum Abrutschen bringen können, ist nichts Neues. Weniger bekannt dagegen: Ein Skifahrer fährt im flacheren Talgebiet und löst im Hang eine Schneebrettlawine aus, zum Teil mehrere hundert Meter weiter bergauf. Dieses Szenario scheint dem gesunden Menschenverstand zu widersprechen – dennoch fordert es jährlich Todesopfer.

Doch wie geht eine solche Fernauslösung von Lawinen vonstatten? »Bei einer Schneebrettlawine rutscht die obere Schneeschicht ins Tal. Damit das passieren kann, muss sie sich zunächst von der darunterliegenden lösen«, sagt Prof. Dr. Peter Gumbsch, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg. Die bisher gängige Anschauung geht davon aus, dass sich die Schneeschichten durch Scherrisse voneinander lösen – die obere Schicht verrutscht in einem begrenzten Bereich. Wären die zwei Schneeschichten aufeinandergelegte Handflächen, entspräche ein Scherriss einem Übereinanderreiben. Voraussetzung dafür, dass die Schneeschichten verrutschen können: Der Hang muss steil genug sein. Mit Scherrissen lässt sich das Abreißen von Schneebrettern im steilen Gelände erklären. Wie aber kommt es zur Fernauslösung?

Gumbsch und seine Kollegen Michael Zaiser und Joachim Heierli an der Universität Edinburgh, Schottland, haben ein physikalisches Modell entwickelt, das dieses Phänomen erklärt. »Die Grenzschicht, die die Schneeschichten verbindet, besteht aus Eiskristallen, zwischen denen sich größere Zwischenräume befinden«, erklärt Heierli. Durch den Druck eines Skifahrers können die Eiskristalle brechen, sich voneinander lösen und in die Zwischenräume rutschen – die Schicht sackt zusammen. Die daraufliegende Schneeschicht sackt ebenfalls ab. Dieser Volumenkollaps, den man als Anti-Riss beschreiben kann, setzt Energie frei, die bisher nicht berücksichtigt wurde. Diese Energie sorgt dafür, dass der Riss sich ausbreiten kann. Vergleicht man die Schichten mit Handflächen, wäre der Anti-Riss ihr Zusammenpressen. Experimente kanadischer Forscher der Universität Calgary bestätigen die Theorie: Egal ob im flachen oder steilen Gelände – es ist gleich schwer, einen Bruch auszulösen. Einmal hervorgerufen, pflanzt sich dieser als Anti-Riss fort. Er kann den Berg hinauf- oder hinunterwandern und innerhalb von Sekunden mehrere hundert Meter groß werden: Die Schneeschichten verlieren ihren Verbund. Nur Reibungskräfte können dann den Schnee daran hindern, abzugleiten. Wo diese nicht ausreichen, rutscht die obere Schicht ab – eine Schneebrettlawine entsteht.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Peter Gumbsch
Telefon 0761 5142-100
Fax 0761 5142-400
peter.gumbsch@iwmm.fraunhofer.de

Joachim Heierli
Telefon +44 131 650 5693
j.heierli@ed.ac.uk



© TECNARO GmbH

Krippenfiguren aus flüssigem Holz.

Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

**Fraunhofer-Institut für
Chemische Technologie ICT**
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal / Berghausen
Pressekontakt:
Dr. Stefan Tröster
Telefon 0721 4640-277
Fax 0721 4640-730
stefan.troester@ict.fraunhofer.de
www.ict.fraunhofer.de

Spielzeug aus flüssigem Holz

Spielzeug muss einiges aushalten: Kleinere Kinder lutschen daran, Milchzähne bohren sich hinein, Bobbycars schleifen es ein paar Meter mit, und dann und wann muss es auch mal eine regnerische Nacht im Garten überstehen. Bei alledem dürfen sich keine Weichmacher oder Schwermetalle aus dem Material lösen, die Kinder gefährden könnten.

Ansprechpartner:

Emilia Regina Inone-Kauffmann
Telefon 0721 4640-427
Fax 0721 4640-111
emilia.regina.inone@
ict.fraunhofer.de

Helmut Nägele
Telefon 07062 9178902
Fax 07062 9178908
helmut.naegele@tecnaro.de

Künftig können Spielzeuge aus flüssigem Holz hergestellt werden. Der Vorteil: Der Bio-Kunststoff ARBOFORM® besteht zu hundert Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen und ist daher erdölunabhängig. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie ICT in Pfinztal und der Fraunhofer-Ausgründung TECNARO GmbH haben den Werkstoff entwickelt. Was aber hat man sich unter flüssigem Holz vorzustellen? »Die Zellstoffindustrie trennt Holz in seine drei Hauptbestandteile – Lignin, Zellulose und Hemizellulose«, erklärt Emilia Regina Inone-Kauffmann, Gruppenleiterin am ICT. »Das Lignin wird zur Papierherstellung jedoch nicht gebraucht. Unsere Kollegen vermengen das Lignin mit feinen Naturfasern aus Holz, Hanf oder Flachs und natürlichen Zusätzen wie Wachs. Daraus stellen sie Kunststoffgranulat her, das schmelzbar ist und spritzgegossen werden kann.« Autoteile und Urnen beispielsweise gibt es aus dem Bio-Kunststoff bereits. Für Spielzeuge ist es bisher allerdings nicht geeignet: Um das Lignin von den Zellfasern zu trennen, geben die Mitarbeiter der Zellstoffindustrie schwefelhaltige Stoffe zu. Schwefel sollte jedoch in Kinderspielzeugen nicht vorkommen, da er zum Beispiel sehr unangenehm riechen kann.

»Wir konnten den Schwefelgehalt in ARBOFORM® um etwa 90 Prozent reduzieren und haben gemeinsam mit der Schleich GmbH Krippefiguren produziert. Weitere Produkte sind in Planung«, sagt Helmut Nägele, Geschäftsführer bei TECNARO. Die Herausforderung: Schwefelfreie Lignine sind üblicherweise wasserlöslich – für Spielzeuge nicht geeignet. Denn sie dürfen sich auf keinen Fall auflösen, wenn sie im Regen liegen oder Kinder daran lutschen. Über geeignete Zusätze konnten die Wissenschaftler des Spin-Offs den Bio-Kunststoff so modifizieren, dass er den Kontakt mit Wasser und Speichel unbeschadet übersteht. Lässt sich das Material recyceln? »Um das zu untersuchen, haben wir Bauteile hergestellt, sie zerkleinert und die Bruchstücke erneut verarbeitet – insgesamt zehnmal. Wir konnten beim schwefelreduzierten Bio-Kunststoff keine Veränderung der Materialeigenschaften feststellen, er ist also recycelbar«, sagt Inone-Kauffmann.



© Fraunhofer WKI

In einer Prüfkammer untersuchen Forscher, welche Partikel Drucker an die Raumluft abgeben.

Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

**Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-
Institut WKI**

Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
Pressekontakt:
Simone Peist
Telefon 0531 2155-208
Fax 0531 2155-200
info@wki.fraunhofer.de
www.wki.fraunhofer.de

Partikelemissionen aus Laserdruckern

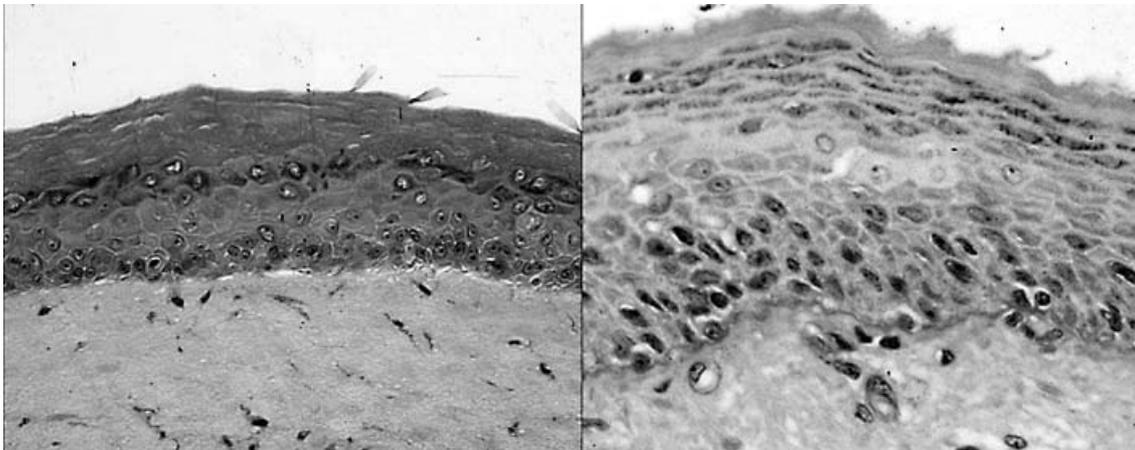
Regelmäßig gibt es Meldungen, Laserdrucker würden gesundheitsschädlichen Tonerstaub in die Luft abgeben. Was ist dran an diesen Berichten? Welche und wie viele Partikel geben die Drucker wirklich ab? Forscher des Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Instituts WKI in Braunschweig untersuchen diese Frage gemeinsam mit ihren Kollegen von der Queensland University of Technology QUT in Brisbane, Australien. Die Ergebnisse überraschen: Entgegen vielen Berichten geben Laserdrucker fast keine Tonerpartikel in die Luft ab. »Was einige Drucker jedoch emittieren, sind Ultrafeinpartikel, die sich aus flüchtigen organisch-chemischen Substanzen zusammensetzen«, sagt Prof. Dr. Tunga Salthammer, Fachbereichsleiter am WKI. »Eine wesentliche Eigenschaft dieser Ultrafeinpartikel ist ihre Verdampfbarkeit, die darauf hindeutet, dass es sich dabei nicht um Tonerstaub handelt.«

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Tunga Salthammer
Telefon 0531 2155-350
Fax 0531 2155-905
tunga.salthammer@
wki.fraunhofer.de

Dr. Michael Wensing
Telefon 0531 2155-331
Fax 0531 2155-905
michael.wensing@wki.fraunhofer.de

Doch woher stammen diese Ultrafeinpartikel dann? Und wie lässt sich ihre Entstehung erklären? Um dies herauszufinden, haben die Wissenschaftler mit fachlicher und finanzieller Unterstützung der Drucker- und Kopiererhersteller im BITKOM ein Verfahren entwickelt, mit dem sie die Menge, Größe und chemische Zusammensetzung der emittierten Teilchen bestimmen und vergleichen können. Je nach Abmessung stehen die Drucker in einer 1 oder 24 Kubikmeter großen Prüfkammer. Partikelanalytoren zählen die Partikel und messen ihre Größenverteilung. Um die Quelle zu finden, untersuchten die Forscher auch modifizierte Drucker, die ohne Papier und Toner »drucken«. »Das Erstaunliche: Die Ultrafeinpartikel entstehen auch in diesem Fall. Ursächlich ist die Fixiereinheit – ein Bauteil, das sich beim Drucken auf bis zu 220 Grad Celsius aufheizt, um die Tonerteilchen auf dem Papier zu fixieren«, erklärt Dr. Michael Wensing, Wissenschaftler am WKI. Durch die hohen Temperaturen verdampfen flüchtige Stoffe, etwa Paraffine und Silikonöle, die sich zu Nanoteilchen zusammenlagern. Ähnliche Phänomene – Bildung von Ultrafeinpartikeln aus flüchtigen organischen Stoffen bei Erhitzung – wurden von den Forschern auch bei typischen Haushaltsaktivitäten beobachtet, etwa beim Kochen, Backen oder Toasten. Um die Emissionen der Drucker zu verringern, sind Filter auf dem Markt. Doch helfen diese auch? »Unsere Untersuchungen zeigen, dass die für Drucker angebotenen verschiedenen externen Filter in ihrer Wirkung sehr unterschiedlich sind. Da die Ultrafeinpartikel nicht gerichtet aus dem Drucker emittieren, sondern etwa auch aus der Papieraussage, ist der Effekt eines Filters begrenzt.«



© Fraunhofer IGB

Querschnitt durch künstliche Haut (links) im Vergleich zum Querschnitt durch menschliche Haut (rechts). Die künstliche Haut ist ebenso wie die natürliche aus drei Schichten aufgebaut.

Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

**Fraunhofer-Institut für
Grenzflächen- und
Bioverfahrenstechnik IGB**

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Pressekontakt:
Dr. Claudia Vorbeck
Telefon 0711 970-4031
Fax 0711 970-4200
[claudia.vorbeck@
igb.fraunhofer.de](mailto:claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de)
www.igb.fraunhofer.de

Haut aus dem Automaten

Es gibt Patienten, die wünschen sich eine zweite Haut. Zum Beispiel, weil die eigene bei einem schweren Unfall verbrannt ist. Aber die Transplantation von Haut ist langwierig und bei großflächigen Transplantationen sind oft mehrere Operationen notwendig. Schon lange versuchen Mediziner deshalb, Gewebe künstlich zu züchten. Mit einer solchen »künstlichen Haut« könnten sie diese Patienten schneller und besser behandeln.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Heike Mertsching
Telefon 0711 970-4117
Fax 0711 970-4047
heike.mertsching@igb.fraunhofer.de

Gewebezüchtung, auf englisch Tissue Engineering, ist seit einigen Jahren im Fokus der Forschung, und in vielen biotechnologischen Labors werden Gewebe wie Knorpel oder Haut bereits gezüchtet. Die Forscher am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart wollen aber noch einen Schritt weiter gehen. Sie arbeiten an der vollautomatisierten Herstellung von Geweben. »Bisher ist die Züchtung, etwa von Hauttransplantaten, sehr teuer«, sagt Prof. Heike Mertsching, Abteilungsleiterin am IGB. »Die meisten Schritte werden von Menschenhand durchgeführt, das macht das Verfahren nicht besonders effektiv.« Zusammen mit Kollegen aus den Fraunhofer-Instituten für Produktionstechnologie IPT, Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie Zelltherapie und Immunologie IZI haben die Forscher deshalb ein neuartiges Verfahrenskonzept entwickelt.

Zunächst wird eine Biopsie – also eine menschliche Gewebeprobe – auf Sterilität überprüft. Ein Greiferarm transportiert die Biopsie dann in die Anlage, in der die einzelnen Schritte ablaufen: Der Automat schneidet die Biopsie klein, isoliert die unterschiedlichen Zelltypen, regt sie zum Wachsen an und mischt die Hautzellen mit Kollagen. Mit Hilfe einer speziellen Gelmatrix entsteht dabei ein dreidimensionaler Aufbau der verschiedenen Hautschichten – die Haut ist fertig. Im letzten Schritt verpackt der Automat die Zellen für den Versand. Alternativ kann das Gewebe auch kryokonserviert, das heißt eingefroren und für spätere Zwecke gelagert werden. »Wichtig war uns, dass der gesamte maschinelle Ablauf in einzelne Module unterteilt ist«, sagt Mertsching. »So können wir einzelne Module entsprechend den Anforderungen zur Herstellung unterschiedlicher Gewebe austauschen oder verändern.« Das Verfahren eröffnet den Medizinern jede Menge neuer Möglichkeiten. Sie wollen damit beispielsweise Darmgewebe für Resorptionstests herstellen.



© Fraunhofer IIS

Für Sicherheitsmitarbeiter ist es schwer, auf dem Flugvorfeld den Überblick zu behalten. Wer ist berechtigt, dort zu sein? Wer unbefugt? Wo droht ein Unfall?

Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

**Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS**
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Pressekontakt:
Marc Briele
Telefon 09131 776-1630
Fax 09131 776-1649
marc.briele@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de



Gewusst wo

Auf dem Flugvorfeld eines Flughafens herrscht reges Treiben. Mitarbeiter fahren Gepäcktransporter an die Maschine, verladen Luftfrachtcontainer und betanken das Flugzeug. Putzkolonnen müssen das Flugzeug säubern, bevor neue Passagiere eintreffen. Doch welche Personen, welche Fahrzeuge und welche Objekte bewegen sich auf dem Flugvorfeld? Haben all die Menschen eine Befugnis für das Areal? Geraten Menschen in gefährliche Situationen? Für das Sicherheitspersonal, das das Gelände auf dem Bildschirm überwacht, ist es eine fast unlösbare Aufgabe, den Überblick zu bewahren.

Ansprechpartner:

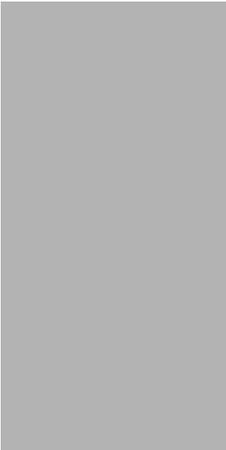
René Dünkler
Telefon 09131 776-3103
Fax 09131 776-3199
rene.duenkler@iis.fraunhofer.de

Eine neue von der EU geförderte Technologie wird künftig die Arbeit der Sicherheitskräfte stark vereinfachen: Die Plattform LocON bietet eine automatische und torfreie Zutrittskontrolle sowohl für das beschäftigte Personal als auch für Fahrzeuge und andere Objekte. Forscher am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS entwickeln sie gemeinsam mit europäischen Partnern. Durchgehend lokalisiert die Plattform alle Personen und Objekte mittels Funk. »Auf einem großen Bildschirm überblickt das Sicherheitspersonal das gesamte Flugfeld und Flughafengebäude«, erklärt René Dünkler, Marketingverantwortlicher am IIS. »Das System erkennt alles, was sich darauf bewegt und eine Befugnis hat – und zwar in Echtzeit.« Dazu tragen alle Mitarbeiter einen elektronischen Ausweis, der ein Funksignal und damit eine Ortsangabe und Identifikation an die Plattform schickt. Auch Fahrzeuge, Luftfrachtcontainer und andere Objekte sind mit einem funkenden Chip versehen. »LocON kann verschiedene Arten von Funklokalisierungssignalen verarbeiten, egal ob GPS, RFID oder RTLS«, sagt Dünkler. Weiteres Potential bietet die Kombination mit Videoüberwachungssystemen: Bisher mussten Sicherheitsbeamte stets mehrere Schirme mit Bildern verschiedener Kameras im Auge behalten und die berechtigten Personen kennen. Künftig könnten Robocams beispielsweise zwei Personen verfolgen und die Bewegungsprofile automatisch mit den Lokalisierungsdaten abgleichen. Stellt das System fest, dass etwas nicht stimmt – etwa ein Unfall droht –, erhalten die Sicherheitskräfte einen Hinweis.

Der Piloteinsatz steht bereits fest: Gemeinsam mit führenden Lokalisierungsanbietern werden es die Forscher an portugiesischen Flughäfen installieren. Künftig soll das System die Sicherheit auch in anderen Bereichen erhöhen: Etwa auf Baustellen, Bahnhöfen oder Firmengeländen. Zudem arbeiten die Ingenieure an der Standardisierung, um die Sicherheit in risikogefährdeten Einrichtungen zu verbessern.



**Fraunhofer-Institut für
Silicatforschung ISC**



Neunerplatz 2
97082 Würzburg
Pressekontakt:
Marie-Luise Righi
Telefon 0931 4100-128
Fax 0931 4100-399
righi@isc.fraunhofer.de
www.isc.fraunhofer.de



Rostfrei – auch ohne Chrom

Fuhr früher der Eismann klingelnd durch die Wohngebiete, um die Anwohner aus den Häusern zu locken, sind es heute die Altmetall-Sammler. Egal ob Kühlschränke, Waschmaschinen oder Autoteile – aufgrund der immer knapper werdenden Rohstoffe lässt sich mit Altmetall mittlerweile Geld machen. Damit die Verwertung etwa von Altautos nicht zu einem Umwelt- und Gesundheitsrisiko wird, hat das Europäische Parlament eine Richtlinie erlassen: Seit Mitte 2007 verbietet sie toxische und krebserregende Chrom(VI)-Verbindungen bei der Autoherstellung. Bis dahin schützte eine Chromschicht unter dem Autolack die Karosserie vor Korrosion. Seitdem haben einige chrom(VI)-freie Schutzschichten den Weg in die Industriehallen gefunden – sie bieten jedoch nicht den gleichen Schutz wie Chrom(VI)-Schichten und lassen sich nicht auf allen Metalloberflächen einsetzen.

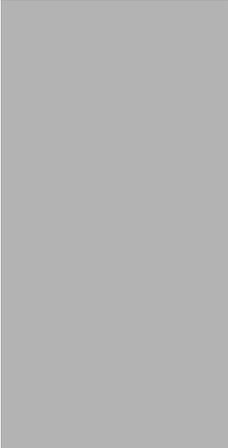
Ansprechpartner:

Dr. Johanna Kron
Telefon 0931 4100-631
Fax 0931 4100-698
johanna.kron@isc.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Patricia Weigel
Telefon 0371 5397-1114
Fax 0371 5397-61114
patricia.weigel@iwu.fraunhofer.de

Forscher an den Fraunhofer-Instituten für Silicidforschung ISC in Würzburg und für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz sowie am Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH haben eine Alternative entwickelt – auf Basis von Nanokompositen. »Die neu entwickelten Nanomaterialien, die im Sol-Gel-Verfahren hergestellt werden, haften gut auf den meisten der untersuchten Verzinkungsvarianten«, sagt Dr. Johanna Kron, Projektleiterin am ISC. Zur Herstellung tauchten die Forscher verzinkte Stahlbleche in ein Beschichtungssol und trugen eine Pulverbeschichtung auf. Beschichtete Bleche unterzogen sie verschiedenen Belastungstests: So lagerten sie etwa angeritzte Bleche für 360 Stunden, also 15 Tage, in einer Kammer, in der Salzsole vernebelt wird und eine Temperatur von 35 Grad herrscht. Außerdem legten sie die Bleche für 240 Stunden, 10 Tage, in eine Klimakammer mit 100 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit. »Die meisten verzinkten Materialien werden durch diese Schichten ähnlich gut geschützt wie durch eine kommerzielle Gelbchromatierung. Im Vergleich zu einem am Markt befindlichen chromfreien System sowie einer Chrom(III)-Passivierung sind die neuen Schichten oft sogar leistungsfähiger«, sagt Kron.

Guter Korrosionsschutz ist eine Sache, doch lassen sich die so behandelten Bleche auch tiefziehen und biegen, ohne die Schicht zu zerstören? »Da die Schichten dünner als ein tausendstel Millimeter sind, kann man die chromfrei beschichteten Bleche genauso umformen wie gelbchromatierte Bleche«, erklärt Kron. Im Labormaßstab können die Forscher den Korrosionsschutz bereits herstellen. In etwa fünf Jahren, so schätzt die Experte, könnte das System auf den Markt kommen.



**Weitere Termine finden Sie im
Internet unter:**
www.fraunhofer.de/fhg/events



3. bis 5. Dezember: International Symposium on Non Destructive Testing in Aerospace

in Fürth
www.ndt-aerospace.fraunhofer.de

4. Dezember: 3rd Fraunhofer Symposium Micro Energy Technology

in Nürnberg
microenergy.iis.fraunhofer.de

4. und 5. Dezember: Seminar mit Praktikum »Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung«

in Karlsruhe
www.vision.fraunhofer.de

9. Dezember: Öffentliche Abschlusstagung des Expertenforums Produktentwicklung und -recycling

in Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de/Veranstaltungen

9. Dezember: Kolloquiumsvortrag »Photonische Sensoren«

in Berlin
www.hhi.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/kolloquien.html

10. Dezember: Forum Technologiemonitoring »Neue Technologien identifizieren und bewerten«

in Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de/lang-de/veranstaltungen

16. Dezember: 12. Informationstechnisches Kolloquium »Regelung humanoider Roboter«

in Karlsruhe
www.iitb.fraunhofer.de/servlet/is/23418/

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa. Sie betreibt derzeit 80 Forschungseinrichtungen an über 40 Standorten in ganz Deutschland, darunter 56 Institute. Rund 13 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit überwiegend natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,3 Milliarden Euro.

Rund zwei Drittel der Vertragsforschung erwirtschaften die Fraunhofer-Institute mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Etwa ein Drittel steuern Bund und Länder bei.

Die Fraunhofer-Gesellschaft führt Forschungs- und Entwicklungsaufträge für Wirtschaft, Staat und öffentliche Hand durch. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in den USA und in Asien gefördert.

Felder der Fraunhofer-Forschung:

- Werkstofftechnik, Bauteilverhalten
- Produktionstechnik, Fertigungstechnologie
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik
- Prüftechnik, Sensorsysteme
- Verfahrenstechnik
- Energie- und Bautechnik, Umwelt- und Gesundheitsforschung
- Technisch-ökonomische Studien, Informationsvermittlung

Impressum

Mediendienst der
Fraunhofer-Gesellschaft

Erscheinungsweise: monatlich
ISSN 0948 - 8375

Herausgeber und
Redaktionsanschrift:
Fraunhofer-Gesellschaft
Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Hansastraße 27c
80686 München
Telefon: 089 1205-1301
Fax: 089 1205-7515
presse@zv.fraunhofer.de

Alle Pressepublikationen und
Newsletter im Internet auf:
www.fraunhofer.de/presse
Der Mediendienst erscheint in
einer englischen Ausgabe als
»Research News«.

Redaktion

Franz Miller, Janine Drexler

Abdruck honorarfrei,
Belegexemplar erbeten.