

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 ||

1 Gesundes Saatgut – umweltfreundlich behandelt

Um Samen von Schädlingsbefall zu befreien, behandeln Landwirte das Saatgut chemisch. Forscher haben eine Methode entwickelt, die Erreger ohne Umweltbelastung abzutöten. Erste Saatgutlieferanten setzen das Verfahren jetzt kommerziell ein.

2 Sessel als Fitnessstrainer

Jeder von uns möchte auch im Alter seinen individuellen Interessen nachgehen. Das ist jedoch nur möglich, wenn wir gesund und fit bleiben. Forscher stellen jetzt einen Sessel vor, der das Fitnessstudio per Knopfdruck nach Hause holt.

3 Aldi Süd-Supermärkte – energetisch optimiert

Supermärkte brauchen viel Strom: Lange Zeilen von Kühlanlagen müssen kalt gehalten und große Verkaufsräume beleuchtet werden. Mit einem neuen Konzept können Marktbetreiber etwa 25 Prozent Energie einsparen.

4 Optimierte Skischlitten nach Maß

Bei den Paralympics 2014 werden die Wettkämpfer mit optimierten Skischlitten antreten, die individuell auf ihre Bedürfnisse abgestimmt sind. Möglich macht das ein neues Fertigungsverfahren, an dem Fraunhofer-Forscher beteiligt sind.

5 Schnelleres Videostreaming

In der Ära der Smartphones und Tablets schauen Nutzer Videos zunehmend unterwegs. Die Folge: Das Handynetzt ist schnell überlastet. Die Kombination des Videokompressionsstandards HEVC mit dem neuen Mobilfunkstandard LTE entlastet die Netze spürbar.

6 Sichere Glasfassaden

Fassaden aus Glas sehen schön aus – doch sie müssen auch sicher sein. Halten sie etwa einer Sprengstoffdetonation im näheren Umfeld stand? Das testen Forscher mit einer Stoßrohr-Anlage, unter anderem für einen neuen Gebäudekomplex in San Francisco.

7 Schätze der E-Verwaltung heben

E-Verwaltung verspricht hohe Effizienzgewinne und zufriedенere Sachbearbeiter. In Dänemark haben bereits sieben Ministerien komplett digital umgestellt. Forscher haben das Modell jetzt für deutsche Behörden übertragen und stehen vor ersten Praxistests.

8 Kurzmeldungen

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 60 Institute an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,8 Milliarden Euro. Davon fallen 1,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Impressum

FORSCHUNG KOMPAKT der Fraunhofer-Gesellschaft | Erscheinungsweise: monatlich | ISSN 0948-8375 | Herausgeber und Redaktionsanschrift: Fraunhofer-Gesellschaft | Presse und Öffentlichkeitsarbeit | Hansastraße 27c | 80686 München | Telefon +49 89 1205-1302 | presse@zv.fraunhofer.de | Redaktion: Franz Miller, Britta Widmann, Tobias Steinhäuser, Dr. Janine van Ackeren | Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten. Alle Pressepublikationen und Newsletter im Internet auf: www.fraunhofer.de/presse. FORSCHUNG KOMPAKT erscheint in einer englischen Ausgabe als RESEARCH NEWS.

Gesundes Saatgut – umweltfreundlich behandelt

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Thema 1

Auf Saatgut tummeln sich Pilze, Bakterien und Viren. Um diese abzutöten und so zu verhindern, dass sich Pflanzenkrankheiten ausbreiten können, wird die Saat in der Regel chemisch gebeizt. Doch in jüngster Zeit ist diese Methode in Verruf geraten. Einigen chemischen Beizmitteln wurde die Zulassung entzogen, aber auch Neuzulassungen sind stark zurückgegangen. Und nicht zuletzt hat ein schwerer Fall von E.coli-Infektionen durch Sprossensaatgut, der im Sommer 2011 für Schlagzeilen sorgte, die Rufe nach Alternativen laut werden lassen. Eine umweltfreundliche Methode, Saatgut von Keimen zu befreien, haben Forscher vom Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP in Dresden entwickelt. Sie behandeln die Saat mit Elektronen, die innerhalb von Millisekunden die DNA der Schädlinge zerstören. Durch einen speziellen apparativen Aufbau wirken die Elementarteilchen nur auf der Oberfläche und in der Samenschale. Der Keimling im Inneren des Samenkorns wird nicht getroffen, die Keimfähigkeit des Saatguts somit nicht beeinträchtigt.

»Im Getreidesaatgut finden sich fast nur pilzliche Erreger, doch durch den Klimawandel ist es mittlerweile zunehmend von Bakterien aus dem Süden befallen, gegen die es noch keine chemischen Mittel gibt. Unsere Behandlung mit niederenergetisch beschleunigten Elektronen hingegen wirkt gegen bakterielle und pilzliche Schaderreger. Auch können Schädlinge gegen dieses Verfahren keine Resistenzen ausbilden«, sagt Frank-Holm Rögner, Diplom-Physiker und Abteilungsleiter am FEP. Da der Forscher und sein Team keine chemischen Zusatzstoffe verwenden, vernichten sie mit ihrer Methode die Keime auf umweltschonende Weise. Saatgutüberschuss kann problemlos verfüttert werden.

Dass die Keimfähigkeit des so behandelten Samens gleichwertig mit der des chemisch gebeizten Saatguts ist, konnten die Experten seit langem unter Beweis stellen: Seit zwei Jahrzehnten versuchen sie, ihre Methode zu etablieren und weiterzuentwickeln. 2002 bauten sie eine mobile Demonstrationsanlage, mit der sie seither deutschlandweit Testbehandlungen durchführen. Doch obwohl die EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) das Verfahren sowohl für die konventionelle als auch für die ökologische Landwirtschaft empfiehlt, konnte sich die Technologie bislang nicht am Markt durchsetzen, und kam nicht über den Demonstrationsstatus hinaus. Ein Grund für den ausbleibenden wirtschaftlichen Erfolg seien unter anderem die Landwirte, die erst mit langjährig guten Praxisergebnissen in Verbindung mit den Empfehlungen ihres Saatgutlieferanten oder Fachberaters überzeugt werden könnten, neue Ideen fachfremder Wissenschaftler aber selten ernst nähmen, so Rögner.

Nun arbeiten die Forscher mit der Nordkorn Saaten GmbH zusammen. 2010 ließ sich Nordkorn das Verfahren erstmals mit dem mobilen Demonstrator – einem Truck, auf dem sich die Anlage befindet – direkt am Heimatstandort in Güstrow vorführen. Der Saatgutproduzent war begeistert, schließlich lief der Prototyp Hunderte von Stunden

mit einem Durchsatz von bis zu 30 Tonnen pro Stunde – das Vertrauen in die Robustheit der Technik war gegeben. Inzwischen hat Nordkorn die Pilotanlage gemeinsam mit dem langjährigen Saatgutpartner des FEP, der BayWa AG, gekauft und das FEP mit dem Bau einer zweiten maßgeschneiderten Anlage beauftragt. Dieses Unikat soll Ende Juni 2013 in Güstrow in Betrieb gehen. Gemeinsam mit BayWa und Nordkorn sowie einem Anlagenbauer ist auch die Weiterentwicklung der Anlage geplant, unter anderem soll die Technik preiswerter und kompakter werden. Zur Zeit bemühen sich die Forscher und ihre Partner um eine Projektförderung.

Die Forscher vom FEP sind zuversichtlich, dass sich die Elektronenbehandlung langfristig als Erfolgsgeschichte erweisen wird. Hierfür spricht einiges: Ab 2015 müssen Landwirte nachweisen, dass sie sich bemühen, ihren CO₂-Fußabdruck zu verringern und den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu senken. »Hier können wir mit unserer Anlage einen wesentlichen Beitrag leisten«, sagt Rögner. Sollte sich die Elektronenbehandlung breiter durchsetzen, könnten die Forscher vom FEP ihr Verfahren an Anlagenbauer lizensieren.

Derzeit treiben die Wissenschaftler ihre Auslandsaktivitäten voran. Das FEP bemüht sich, die Elektronenbehandlung in den chinesischen und in den indischen Markt einzuführen. »Hier sehen wir aufgrund der großen Saatgutproduktionsmengen gute Chancen«, sagt Rögner.



Fertigungsprüfung einer speziellen Elektronenquelle für die neue Saatgutbehandlungsanlage im Fraunhofer FEP (© Fraunhofer FEP) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Sessel als Fitnesstrainer

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Thema 2

Die Trends sind seit Jahren eindeutig: Wir werden nicht nur immer älter, sondern wir sind im Alter auch immer mehr auf uns allein gestellt. Forscher arbeiten deshalb schon heute an Technologien, die uns später im Alltag unterstützen sollen. Eine davon stellt das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS aus Erlangen vom 5. bis 9. März 2013 auf der Messe CeBIT in Hannover vor (Halle 9, Stand E08): Einen intelligenten Sessel, in den wir uns nicht nur gemütlich vor den Fernseher lümmeln können, sondern der uns gleichzeitig dazu motiviert, uns gesund und fit zu halten.

Von außen betrachtet sieht GEWOS wie ein handelsüblicher Sessel aus. Auch beim Sitzen spürt man keinen Unterschied. Doch der erste Eindruck täuscht. Ein Blick ins Innere offenbart Sensoren, Platinen und allerhand Drähte. Eingebaut in Sitzkissen, Rücken- und Armlehne misst die eingebaute Mikrosystemtechnik kontinuierlich den Gesundheitszustand der sitzenden Person. »GEWOS ermittelt die wichtigsten Körperfunktionen und die korrekte Sitzposition. Weichen die Werte von den Vorgaben ab, zeigt das System dem Nutzer, wie er seine Ausdauer trainieren oder gesünder sitzen kann«, erklärt Sven Feilner aus der Abteilung Bildverarbeitung und Medizintechnik am IIS.

Fernsehen mal ganz anders

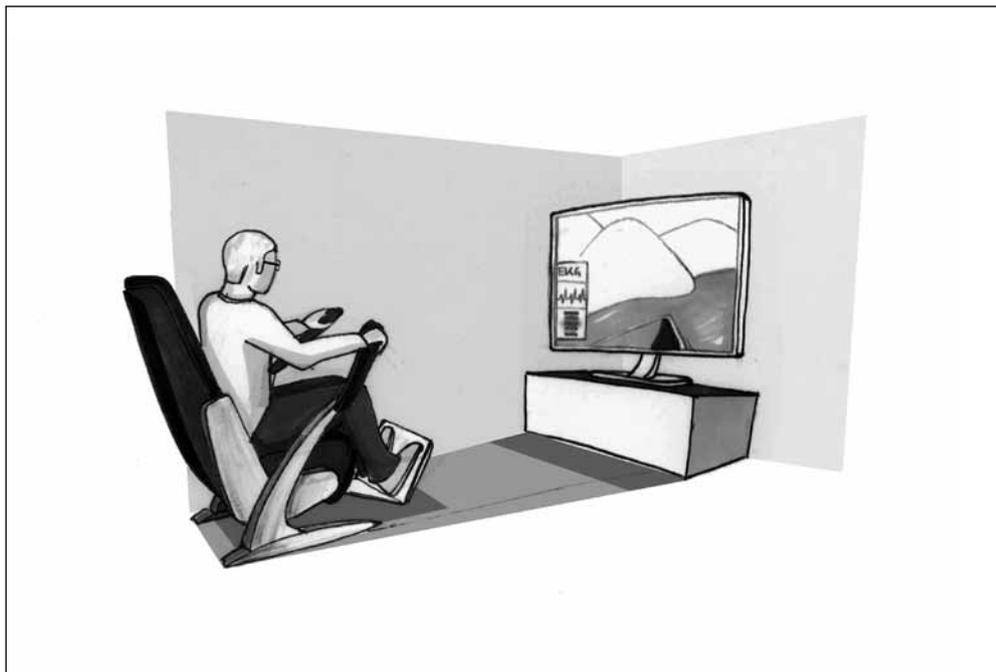
Via Bluetooth und WLAN landen die Daten über einen im Sessel integrierten Tablet-PC auf dem Fernseher. »Der Nutzer sieht hier auf einen Blick, wie sich Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung des Bluts, Blutdruck oder Körpergewicht in einem bestimmten Zeitraum entwickeln. Mit Hilfe der aufgezeichneten Daten erstellt ein virtueller Gesundheitsassistent auf den Anwender angepasste Trainingspläne und optimiert diese je nach Trainingsfortschritt«, beschreibt Feilner das System. Bewegen sich die Werte nicht innerhalb eines vorgegebenen Bereichs, empfiehlt der Gesundheitsassistent beispielsweise mehr Bewegung. Der Sessel verwandelt sich dann in eine Rudermaschine, wie man sie aus dem Fitnessstudio kennt. Die Armlehnen werden dabei zu Rudern und unten klappt eine Stütze für die Füße aus. Einzelne Übungen lassen sich einfach über den Fernseher abrufen. »Auch hier zeichnen die Sensoren alle Messwerte auf und der Gesundheitsassistent zeigt an, wenn Übungen nicht richtig ausgeführt werden«, fährt Feilner fort.

Eine erste Bewährungsprobe hat der Sessel bereits erfolgreich gemeistert. Auf dem AAL-Kongress (Ambient Assisted Living) 2012 im vergangenen Jahr testeten 100 Senioren GEWOS und wählten das System unter 14 verschiedenen Assistenzprodukten auf den ersten Platz. »Die nächsten Schritte sind eine Langzeitevaluation für den letzten Schliff. Wir sind sehr zuversichtlich, dass wir den Sessel in absehbarer Zeit zusammen mit unseren Partnern auf den Markt bringen können«, blickt Feilner in die Zukunft. Um die Möglichkeiten des Systems weiter auszubauen, wollen die Wissenschaftler aus

Erlangen den Spieltrieb des Menschen nutzen. Die Senioren sollen nicht nur beim Rudern gegen imaginäre Konkurrenten antreten können, sondern auch durch Gedächtnisspiele zum Mitmachen angeregt werden. Zum Beispiel, indem sie sich einzelne Segmente des Sessels merken und diese im Anschluss mit der entsprechenden Körperpartie belasten müssen. Auf der CeBIT können die Besucher des Fraunhofer-Standes den Sessel live testen.

Sechs Partner, ein Ziel

An dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt »GEWOS – Gesund wohnen mit Stil« sind neben dem IIS sechs weitere Partner aus Wirtschaft und Forschung vertreten. Ziel ist es, ein Assistenzsystem zu schaffen, das einfach zu bedienen ist und von den Senioren akzeptiert wird. Neben dem Bewegungssessel umfasst GEWOS eine Webplattform als zentrale Schnittstelle des Informationsmanagements. Darüber lassen sich die gesundheitsrelevanten Daten abrufen sowie Ärzte und Gesundheitsexperten einbinden. »Senioren sollen sich so lange wie möglich selbstständig in ihren eigenen vier Wänden bewegen können. Damit das gelingt, müssen sie gesund bleiben. Mit dem Bewegungssessel können sie sich auf einfache Weise und motivierende Weise fit halten«, schließt Feilner.



Auf Knopfdruck in der Ruderregatta: Der GEWOS-Sessel hält Senioren auch in den eigenen vier Wänden fit. (© Fraunhofer IIS) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Aldi Süd-Supermärkte – energetisch optimiert

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Thema 3

Kalte Luft strömt aus den langen Regalreihen mit Wurst, Milchprodukten und Fisch. Zahlreiche Lampen erhellen den Raum, in den kaum Tageslicht fällt. Supermärkte verbrauchen bis zu zehnmals mehr Energie als ein normaler Haushalt. Forscher am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg haben nun Alternativen geschaffen. »Zusammen mit Bauherr, Planungsteam und Herstellern haben wir ein ganzheitliches Konzept erstellt – so möchten wir den Energieverbrauch gegenüber dem eines Standard-Supermarkts um 25 Prozent reduzieren«, sagt Nicolas Réhault, Gruppenleiter am ISE.

Ein Schwerpunkt des Konzepts liegt in der Kühlung – denn die hat mit etwa 40 bis 50 Prozent den größten Anteil an der Stromrechnung. Die Tiefkühlsysteme müssen Pizzen, Kuchen, Fisch und Co. verlässlich auf minus 25 Grad Celsius herunterkühlen, sonst verderben die Waren. Wurst und Käse dürfen bei maximal vier Grad Celsius gelagert werden. Üblicherweise werden dafür »steckerfertige« Tiefkühltruhen verwendet. Sie erzeugen die Kälte selbst und pusten die dabei entstehende Wärme direkt in den Verkaufsraum – ein praktischer, aber wenig effizienter Weg. Die Forscher vom ISE haben nun zusammen mit Bauherrn und Planungsteam ein zentrales Kälteverbundsystem ausgearbeitet: Alle Kühlstellen »hängen« an einem zentralen Kälteverbund. Die Wärme wird nicht in den Raum abgeführt, sondern über eine dreistufige Rückkühlung abgeleitet: Im Winter gewinnt das System die Wärme über einen Wärmetauscher zurück und heizt damit den Verkaufsraum. Die Restwärme führt es über einen Gaskühler und ein Erdsondenfeld in die Umgebung ab. Dabei fließt das erwärmte Wasser über Sonden in die Erde, gibt die Wärme dort ab und wird kühl wieder zurückgeleitet. Das Ergebnis: Die Gefriertruhen und Kühlregale brauchen nur halb so viel Strom wie vergleichbare Einzelgeräte. Da zum Heizen die Wärme verwendet wird, die als »Abfallprodukt« der Kühlanlagen entsteht, sind Gas- und Ölkessel überflüssig. Das Heizsystem hat auch Auswirkungen auf die Lüftungsanlage: Sie wird nun nicht mehr als »Heizung« gebraucht, sondern bringt ausschließlich frische Luft in den Raum, und ist daher um ein Drittel kleiner.

Kohlendioxid als Kühlmittel

Ebenfalls optimiert haben die Wissenschaftler die Auswahl des Kältemittels, das die Wärme aufnimmt und sie aus den gekühlten Bereichen heraustransportiert. Allerdings entweichen aus jeder Anlage jährlich zwischen 5 und 15 Prozent des Kühlmittels. Übliche Kältemittel haben ein hohes Treibhauspotenzial, sie heizen also die Atmosphäre auf. Die Wissenschaftler setzen daher auf Kohlendioxid, dessen Treibhauspotenzial um das 3000 bis 4000fache niedriger ist als das herkömmlicher Kältemittel. Bisher wird Kohlenstoffdioxid nur selten zum Kühlen eingesetzt, da die Anlage höhere Drücke aushalten muss. Zudem büßt das System an heißen Sommertagen an Effizienz ein. Um diese Verluste bei hohen Außenlufttemperaturen abzufedern, haben die Experten

gemeinsam mit ihren Kollegen von der Firma Hafner-Muschler eine dritte »Kühlungsstufe« eingebaut: Brennt die Sonne vom Himmel, wird das Kältemittel über einen Erdsondenkreislauf unterkühlt.

Für den zweiten großen Anteil der Stromrechnung ist die Beleuchtung verantwortlich. Die Wissenschaftler nutzen daher vor allem Tageslicht, um die großen Verkaufsräume zu erhellen. Das Licht fällt durch dreifach-verglaste Dachkuppeln. Zwischen den einzelnen Glasscheiben befindet sich ein Mikroraster, das die direkte Sonnenstrahlung reflektiert und nur indirektes Licht hindurchlässt. Das künstliche Licht, also die zugeschalteten Lampen, werden je nach Tageslicht geregelt.

»Einige Teile unseres Konzeptes wurden von Aldi Süd bei Neubauten bereits übernommen, im ersten Betriebsjahr konnten so bereits 20 Prozent Energie eingespart werden«, freut sich Réhault. »Mit neuen Regelstrategien haben wir diese Konzeptteile nun so optimiert, dass wir im zweiten Betriebsjahr 25 Prozent Energie gegenüber einer Standardfiliale einsparen. Das liegt schon bereits sehr nah an unserem Ziel von 30 Prozent.«



Tageslichtkuppeln im Dach reduzieren den Strombedarf für Beleuchtung. (© Ralph Kensmann, StartDesign GmbH) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Optimierte Skischlitten nach Maß

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Thema 4

Mit hohem Tempo jagt der Athlet die Loipe entlang. Es sieht gut für ihn aus: Bisher hält er eine neue Bestzeit. Ob er am Ende ganz oben auf dem Treppchen stehen wird, darüber entscheiden manchmal nur wenige Sekunden. Bei diesen knappen Zeitabständen muss alles stimmen: Die Verhältnisse in der Loipe, die Tagesform des Athleten – und Ski, die optimal an ihn angepasst sind. Im Gegensatz zu den von Sponsoren umworbenen Olympia-Skistars ist das für Spitzensportler mit Behinderung bislang keine Selbstverständlichkeit. Die Entwicklung von Sportgeräten, die speziell auf die Bedürfnisse körperlich beeinträchtigter Leistungssportler abgestimmt sind, steckt noch in den Kinderschuhen. Dies liegt zum einen an dem geringeren Sponsoreninteresse, zum anderen daran, dass viele der paralympischen Disziplinen noch recht jung sind.

Spätestens zu den Winter-Paralympics 2014 in Sotschi soll sich das ändern: Forscher des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM in Pfinztal arbeiten mit Partnern aus Forschung und Industrie an optimierten Skischlitten für gehbehinderte Sportler, die Langlauf und Biathlon betreiben. »Unser Ziel ist es, auf Basis von biomechanischen Zusammenhängen für jeden Wettkämpfer den idealen Skischlitten zu konstruieren«, sagt Prof. Matthias Scherge, Leiter des Geschäftsfelds Tribologie am IWM und Koordinator des Projektkonsortiums. Die Herausforderung dabei: Grad und Charakter der körperlichen Beeinträchtigung sind bei jedem Athleten individuell – und nur in einer ganz bestimmten Sitzposition kann der Athlet seine Kraft optimal einsetzen. »Dadurch benötigt im Prinzip jeder Sportler ein Unikat«, erläutert Scherge.

Detaillierte Formgebung durch dreidimensionales Scannen

Die auf den Athleten abgestimmte Sitzform wird im Simulationsmodell ermittelt. Der Sportler sitzt dazu in einem Prototyp eines Langlaufskischlittens und stößt sich mit den Skistöcken ab. Partner vom Institut für Sportwissenschaften der Universität Freiburg bringen dazu Marker an verschiedenen Körperstellen an und zeichnen den Bewegungsablauf auf. Während des Abstoßens messen zudem Sensoren in den Stöcken die Kraftübertragung. Die Ergebnisse werden direkt in ein Simulationsprogramm eingespeist, das ein biomechanisches Modell erstellt. Anhand dessen lässt sich bereits die grobe Geometrie des Sitzes ableiten. Für die detaillierte Formgebung wird der Sportler unter Belastung dreidimensional gescannt. Mithilfe einer weiteren Simulation analysieren die Experten, wo sich überflüssiges Gewicht einsparen lässt, ohne dass die Materialstabilität leidet. Der so optimierte Leichtbau-Prototyp wird im generativen Fertigungsverfahren – also direkt aus den Konstruktionsdaten – hergestellt, was auch die Kosten des Sportgeräts im Rahmen hält.

Am Skischlitten lassen sich reguläre Rennskier montieren. »Der Ski bewegt sich jedoch unter diesem Schlitten anders als beim normalen Skaten. Er fährt letztlich nur geradeaus«, gibt Scherge zu bedenken. »Das muss beim Schliff berücksichtigt werden«. In

Zusammenarbeit mit der Firma Montana haben die Forscher daher spezielle Schriffe für den Einsatz unter dem Skischlitten entwickelt. Auch hier ist am Ende aber noch ein Feintuning nötig, das auf den Sportler abgestimmt ist: So beeinflusst etwa das Gewicht des Athleten die Kontaktfläche zum Schnee. Bei Skibelägen kann das Team um Scherge auf langjährige Erfahrung im internationalen Spitzensport zurückgreifen: Am IWM entwickelte Beläge sorgen dafür, dass die Ski mit minimaler Reibung durch den Schnee gleiten.

Die Zeit bis 2014 wollen die Projektpartner nutzen, um ihre Entwicklungen zu optimieren. Dabei ist das Konsortium offen für weitere Kooperationen mit interessierten Unternehmen. Von den Paralympics erhofft sich Scherge auch Impulse für den Breitensport: »Es wäre schön, wenn die Paralympics körperbehinderten Menschen neue sportliche Perspektiven geben, wenn deutlich wird, was mit der richtigen technischen Unterstützung alles möglich ist.«



Der Profisportler und Rollstuhlfahrer Martin Fleig trainiert auf einem Skischlitten. (© Ruben Elstner, MikroTribologie Centrum μ TC) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Schnelleres Videostreaming

FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Thema 5

Egal ob auf einer langen Zugfahrt, im Café oder zuhause auf der Couch – mit Smartphones und Tablet-Computern können wir Videos überall und jederzeit anschauen. Für den Nutzer komfortabel, wirft diese Entwicklung jedoch auch Probleme auf: Da die heruntergeladenen Videoinhalte meist sehr groß sind, überlasten sie das Handynetzt zunehmend. Die Bildqualität sinkt, zudem haben die Videos lange Ladezeiten. Teilweise müssen Anwender sogar unfreiwillige Pausen beim Anschauen einlegen, da die Daten nicht schnell genug nachgeladen werden können.

Soll das Netz dem Ansturm gewachsen sein, müssen neue Übertragungsarten her. Daran arbeiten Forscher des Fraunhofer-Instituts für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI in Berlin. »Wir kombinieren den neuen Mobilfunkstandard LTE mit dem Videokompressionsstandard HEVC – und verbinden somit die Vorteile beider Technologien«, sagt Dr. Thomas Schierl, Gruppenleiter am HHI. Doch was genau steckt hinter den beiden etwas sperrigen Begriffen?

Mobilfunkstandard LTE

Handytelefone, Internetseiten und Videos werden momentan über den Standard UMTS übertragen. Nun löst LTE, kurz für Long Term Evolution, UMTS ab. Wird beispielsweise im iPhone die Verbindung »3G« angezeigt, steckt UMTS dahinter. Künftig sollen die Verbindungen schneller werden: Dann kommt – je nach Anbieter – die Anzeige 4G oder LTE dazu. LTE schafft zunächst 100 Megabit pro Sekunde, in weiteren Ausbaustufen dann sogar bis zu 300 Megabit pro Sekunde. Zum Vergleich: UMTS liegt bei maximal 28 Megabit pro Sekunde. Das heißt: Über LTE laden Tablet-Computer Inhalte etwa drei- bis viermal schneller. Das ist vor allem in ländlichen Bereichen interessant: Hier sind die Zellen des Netzes so groß, dass die Datenrate oft kaum ausreicht, um Videos oder andere große Inhalte mobil herunterzuladen.

Die LTE-Netze übertragen Videos und andere Datenmengen nicht nur schneller, sie haben auch kürzere Verzögerungszeiten. Das ist vor allem wichtig für Videokonferenzen, bei denen man nicht erst warten möchte, bis die Antwort des Konferenzpartners übertragen ist. »LTE ermöglicht es, Ressourcen sehr flexibel an Mobilfunknutzer zu verteilen«, sagt Thomas Wirth, Gruppenleiter am HHI. »Zusätzlich transportieren neue Protokolle Informationen über die Applikation, die ein Anwender verwendet – so lässt sich die Übertragung weiter optimieren.«

Um Videos noch schneller auf die mobilen Geräte zu bringen, koppeln die Forscher das bereits schnelle LTE mit dem Videokompressionsstandard »High Efficiency Video Coding«, kurz HEVC. Maßgebliche Technologien zu HEVC haben Forscher vom HHI zusammen mit namhaften Elektronikherstellern entwickelt.

Der Vorteil von HEVC: Der Standard benötigt zur Videoübertragung in hoher Qualität nur die halbe Bandbreite, kann also doppelt so viele Endgeräte bedienen wie der bisherige Standard H.264/MPEG-4 AVC. Doch wie ist das gelungen? »Es wurden viele Konzepte von H.264 übernommen und konsequent weiterentwickelt«, sagt Dr.-Ing. Thomas Schierl, Gruppenleiter Multimedia-Kommunikation am HHI. »Ein Beispiel ist die Blockgröße: Während H.264 das zu übertragende Bild in Blöcke von maximal 16 mal 16 Pixeln unterteilt, kann man die maximale Blockgröße mit HEVC wesentlich flexibler wählen – von 16 mal 16 bis zu 64 mal 64 Pixeln. Mit Hilfe größerer Blöcke lassen sich vor allem Videos in High Definition HD deutlich effizienter kodieren.« Bewegt sich etwa ein Objekt innerhalb eines Videos, kann man diese Bewegung beschreiben. Videokompressionsstandards ermitteln daher für jeden Block eine Bewegungsinformation, die typischerweise einmal pro Block übertragen wird. Da sich die Blöcke bei HEVC wesentlich größer und flexibler wählen lassen als bei H.264, sind entsprechend weniger Bewegungsdaten nötig.

»Die Kombination der beiden Standards wird das Userverhalten verändern«, ist sich Schierl sicher. »Denn das mobile Internet ist heute schon schneller als der typische DSL-Anschluss zuhause. Viele Nutzer dürften daher auch daheim über LTE ins Internet gehen.« Auf dem Mobile World Congress vom 25. bis 28. Februar in Barcelona stellen die Forscher ihre Entwicklung vor, die in wenigen Monaten einsatzbereit sein dürfte (Halle 7, Stand D60).



Mit LTE und dem Kompressionsstandard HEVC sind lange Ladezeiten beim mobilen Videogucken passé. (© Fraunhofer HHI) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Sichere Glasfassaden

Große Metropolen wie San Francisco befinden sich in ständigem Wandel. Bagger und Abrissbirnen reißen alte zerfallene, nicht sanierbare Fabriken und Häuser ab und schaffen so Platz für Neues. Auch dort, wo kürzlich noch eine Bahnstation zu finden war, entsteht bald ein riesiger Gebäudekomplex: Das »Transbay Transit Center« – ein fünfstöckiger Bau mit Glasfassaden und mehr als 20 000 Quadratmetern Grundfläche, auf dem Dach ein mit Glas überdachter Park. In einer zweiten Phase soll noch ein Hochhaus dazukommen. Das Budget: 4 Milliarden US Dollar.

Die Glasfassaden und das gläserne Dach sorgen für die Ästhetik des Gebäudes. Doch wie steht es um die Sicherheit der riesigen Fronten? Was passiert, wenn im näheren Umfeld des Komplexes Sprengstoff detoniert? Das untersuchen Forscher am Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut EMI in Efringen-Kirchen, im Auftrag eines New Yorker Ingenieurbüros. »Mit dem Stoßrohr ‚Blast-STAR‘ prüfen wir verschiedene Glasfassadenelemente auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen weiter entfernte Explosionsbelastungen«, sagt Oliver Millon, Wissenschaftler am EMI.

Sicherheitsverglasungen, Fenster und Türen im Test

Das Prinzip: Das Stoßrohr besteht aus einem Kompressions- und einem Expansionsteil, getrennt durch eine Stahlmembran. Im Kompressionsteil können die Forscher die Luft auf bis zu 30 bar komprimieren, den Druck also auf den 30-fachen Luftdruck erhöhen. Damit kann am Bauteil ein Belastungsdruck von 2,3 bar erreicht werden. Ist der Druck eingestellt, wird die Stahlmembran angestoßen: Die Luft entweicht schlagartig, läuft durch das Expansionsteil hindurch und trifft als ebene Stoßfront auf das Glaselement, das am Ende des Stoßrohrs befestigt ist. Das Fenster wird zunächst mit Wucht nach hinten gedrückt, bevor der Druck wieder nachläßt und das Glas nach vorne gesogen wird. Je nachdem, welchen Druck die Wissenschaftler im Kompressionsteil einstellen, können sie Detonationen unterschiedlicher Sprengstoffmengen in verschiedenen Abständen vom Gebäude nachstellen – von 100 bis 2500 Kilogramm TNT in Abständen von 35 bis 50 Metern vor dem Gebäude. Übersteht das Glas die Prozedur unbeschadet? Reißt es oder zersplittert es gar in unzählige Einzelteile? Welche Drücke Fenster und Glasfassaden überstehen müssen, ohne zu bersten, legen verschiedene DIN- und ISO-Normen fest, nach denen die Forscher am EMI Sicherheitsverglasungen, Fenster und Türen unterschiedlicher Hersteller testen.

»Die Technologie der Stoßrohre ist zwar prinzipiell bekannt, allerdings gibt es weltweit nur eine Handvoll solcher Anlagen«, erläutert Millon. »Da in dem Rohr extrem hohe Belastungen auftreten, sind sowohl seine Herstellung als auch der Betrieb sehr komplex.« So muss die Anlage die abrupten Druckänderungen aushalten, und das auf einem großen Querschnitt – die Glaselemente können bis zu drei mal drei Meter groß sein. »Zudem müssen wir sicherstellen, dass wir am Glaselement eine ebene Stoßfront

erhalten, dass die Druckwelle also jede Stelle des Glaselements gleichzeitig erreicht«, sagt der Forscher. Um dies sicherzustellen, haben die Wissenschaftler bereits vor dem Bau des Stoßrohrs am Computer Simulationen durchgeführt, und diese dann später durch Messungen in der fertigen Anlage bestätigt.

Die Vorab-Untersuchungen zur Auswahl geeigneter Glasaufbauten für das »Transbay Transit Center« sind bereits abgeschlossen. Zum klassifizierten Nachweis des Blastwiderstands der während der Bauphase ausgewählten Scheibentypen sollen weitere Untersuchungen folgen.



In dieser Anlage untersuchen Forscher, bei welcher Belastung Fenster und Glasfassaden zerstört werden. (© Fraunhofer EMI) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Schätze der E-Verwaltung heben

Die elektronische Kommunikation ist in deutschen Amtsstuben längst selbstverständlich. Doch oft setzen die Sachbearbeiter moderne Dokumentenmanagementsysteme lediglich dafür ein, digitalisierte Akten zu registrieren. Der eigene, »natürliche« Arbeitsprozess bleibt meist unberücksichtigt. Dabei verspricht das Konzept der E-Verwaltung nicht nur hohe Effizienzgewinne, sondern auch eine höhere Zufriedenheit der Beschäftigten. Das Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS in Berlin hat jetzt ein Szenario entworfen, das zeigt, wie eine erfolgreich in Dänemark eingesetzte luK-Lösung rasch für deutsche Behörden übertragen werden kann. Die Forscher präsentieren den Ansatz in ihrem E-Government-Labor in Berlin und von 5. bis 9. März auf der CeBIT in Hannover (Halle 9, Stand E08).

Empfehlungen der Bundesregierung übertroffen

»Wir beschäftigen uns bereits seit 2004 mit interoperablen und wirtschaftlichen luK-Lösungen für deutsche Behörden. Einer unserer Partner ist cBrain, dessen integrierte Lösung bereits in sieben dänischen Ministerien sehr erfolgreich eingesetzt wird. Wir haben uns die Technologie genau angesehen, und festgestellt, dass sie sehr gut für Deutschland übertragbar ist«, erklärt Dr. Michael Tschichholz vom FOKUS. Die Bundesregierung hat ihre Empfehlungen an eine derartige luK-Plattform in ihrem »Organisationskonzept elektronische Verwaltungsarbeit« festgehalten. Neben der elektronischen Schriftgutverwaltung (E-Akte) sollte sie in der Lage sein, die elektronische Vorgangsbearbeitung sowie die elektronische Zusammenarbeit abzubilden und die jeweilige, über die Jahre gewachsene Fachverfahrensoftware zu integrieren. »Diese Bausteine der E-Verwaltung werden von der dänischen Lösung unterstützt. Über mobile Endgeräte lassen sich wunschgemäß auch Führungskräfte in die digitalen Prozesse einbinden«, so Tschichholz.

In Dänemark haben bereits die Ministerien für Soziales und Integration, für Verkehr, für Klima und Energie, für Umwelt, für Arbeit und für den Wohnungsbau sowie die Staatskanzlei ihre Schriftgutverwaltung, die Verwaltungsarbeit und die Fallbearbeitung vollständig digitalisiert. Das gesamte Schriftgut – ob formell oder informell – wird in einer einheitlichen luK-Umgebung verwaltet. Kernkomponente ist ein integriertes Wissensmanagement. Die Mitarbeiter haben über ein digitales Archiv unmittelbaren Zugang zu relevanten Informationen. Social-Media-Technologien wie Chats sind in formelle Arbeitsabläufe integriert und unterstützen die informelle Kommunikation.

»Die Erfahrungen sind durchweg positiv: Im Ministerium für Soziales und Integration spart jeder Mitarbeiter täglich 30 bis 45 Minuten. 81 Prozent der Angestellten des Verkehrsministeriums sind zufrieden oder sehr zufrieden. Die letzten Umstellungen dauerten jeweils nur wenige Wochen. Der Schulungsaufwand hält sich in Grenzen, da die Mitarbeiter auf gewohnte Nutzeroberflächen zurückgreifen können und sie in der

kurzen Einführungsphase durch ‚Flurläufer‘ individuell unterstützt werden«, berichtet Tschichholz.

Ministerialvorlage auf das Tablet

Er und sein Team haben konkrete Anwendungsszenarien entwickelt, die nun in deutschen Ministerien einem Praxistest unterzogen werden. Im FOKUS E-Government-Labor bildeten die Wissenschaftler Arbeitsvorgänge aus dem Innenministerium exemplarisch nach und überprüften, wie die dänische Lösung übertragen werden kann. »Wir haben beispielsweise gezeigt, wie damit Leitungs- und Ministerialvorlagen erarbeitet werden und Staatssekretär oder Minister diese bequem über einen Tablet-PC mobil abrufen können«, schildert Tschichholz, der die luK-Plattform am FOKUS auch für interne Prozesse nutzt.

Im vergangenen Jahr präsentierte das Team das Laborszenario bereits erfolgreich Cornelia Rogall-Grothe, der Beauftragten der Bundesregierung für Informationstechnik, und dem dänischen Botschafter Per Poulsen-Hansen. Auf der CeBIT zeigt das FOKUS, wie mit Hilfe der dänischen luK-Plattform mobile Endgeräte sicher für die Verwaltungsarbeit genutzt werden können.



Touchscreen statt Papier: Ministerialvorlagen sollen zukünftig auch am Tablet-PC bearbeitet werden können. (© Fraunhofer FOKUS) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Beispielhafte Bürgerbeteiligung bei Großprojekten

Die Zeit, als große Infrastrukturprojekte an den Bürgern vorbei geplant wurden, ist wohl spätestens seit Stuttgart 21 vorbei. Doch bisher fehlte die Blaupause für einen Prozess, der Bürger effizient mitreden und mitgestalten lässt. Wie dieser aussehen könnte, hat nun das Projekt »Tunneldialog Schwäbisch Gmünd« gezeigt. Unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen konnte ein seit mehreren Jahren schwelender Streitfall in nur sechs Monaten gelöst werden.

Springender Punkt war die Diskussion über den Einbau eines Staub- und Abgasfilters in den 2,2 Kilometer langen Einhorn-Tunnel, der Schwäbisch Gmünd vom Straßenverkehr entlasten soll und derzeit im Bau ist. Insgesamt viermal trafen sich Vertreter von Bürgerinitiativen, Behörden und beteiligten Firmen mit dem Gutachterteam und tauschten sich über die Problematik aus. Am Ende gab es eine hohe Beteiligung und ein eindeutiges Ergebnis: Ein Filter wird nicht benötigt. Stattdessen wurden weitere Potenziale zur Verbesserung der Luftqualität identifiziert. Der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Musterprozess war in seiner Tiefe und Komplexität einzigartig. Das UMSICHT bewertete ausführlich verfügbare Filtertechnologien, unter anderem durch eine Ökobilanz. Die Forscher untersuchten außerdem das Marktpotenzial von Tunnelnfiltern sowie die wirtschaftlichen Auswirkungen eines Filtereinbaus und -verzichts für Schwäbisch Gmünd.

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Str. 3 | 46047 Oberhausen | www.umsicht.fraunhofer.de

Kontakt: Dr.-Ing. Esther Stahl | Telefon +49 208 8598-1158 | esther.stahl@umsicht.fraunhofer.de

Presse: Iris Kumpmann | Telefon +49 208 8598-1200 | iris.kumpmann@umsicht.fraunhofer.de

Mobiles Hightech-Messgerät ermittelt Feinstaubemission

Holzöfen erleben seit einigen Jahren einen Nachfrageboom. Doch beim Verbrennen von Biomasse wie Pellets, Holzscheiten und Holzbriketts wird gesundheitsschädigender Feinstaub freigesetzt. Seit März 2010 gelten daher neue Grenzwerte zum Feinstaubausstoß für Kaminöfen. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM in Hannover haben gemeinsam mit der Vereta GmbH und dem Institut für Mechanische Verfahrenstechnik der TU Clausthal ein handliches System entwickelt, das die Staubemission exakt ermittelt: Der Feinstaubmesskoffer inklusive Messlanze ist das erste mobile Gerät, das die Messungen direkt im Abgasrohr vornimmt, die Messwerte bei laufendem Betrieb anzeigt und dokumentiert. Nach einer zweijährigen Probephase bei Schornsteinfegern hat das System die TÜV-Prüfung nach DIN 4206 bestanden und erfüllt somit die gesetzlichen Vorgaben nach der Bundesimmissionschutzverordnung (BImSchV).

.....
FORSCHUNG KOMPAKT

02 | 2013 || Kurzmeldungen
.....

Um die Feinstaubkonzentration zu messen, muss der Fachmann lediglich die Probenahmesonde beziehungsweise die Messlanze in das Ofenrohr stecken. Die Sonde saugt das Abgas ab, das an der Probenahmespitze mit aufbereiteter Luft verdünnt und in einer Konditioniereinheit abgekühlt wird. Das Abgas wird dann durch zwei auf unterschiedlichen Messverfahren basierende optoelektronische Sensoren geleitet: dem vom ITEM entwickelten Aerosolstreulichtphotometer und dem Aerosolphotoemissions-Messgerät der TU Clausthal. Ein Algorithmus kombiniert die elektrischen Signale beider Sensoren. Der Koffer wiegt 14 Kilogramm und ist in weniger als drei Minuten einsatzbereit.

Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM

Nikolai-Fuchs-Straße 1 | 30625 Hannover | www.item.fraunhofer.de

Kontakt: Prof. Dr. Wolfgang Koch | Telefon +49 511 5350-117 | wolfgang.koch@item.fraunhofer.de

Presse: Karola Neubert | Telefon +49 511 5350-413 | karola.neubert@item.fraunhofer.de

Instrumentengriff mit integrierter Elektronik erleichtert Operationen

Chirurgen müssen mit absoluter Präzision operieren, das Führen der Instrumente erfordert viel Feingefühl. Ein neuer vulkanisierter Griff, an den sich chirurgische Werkzeuge wie Schraubenzieher und Spreizer befestigen lassen, soll Mediziner künftig bei OPs unterstützen. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart haben das Gerät in Zusammenarbeit mit der Firma Weber Instrumente GmbH & Co. KG entwickelt. Durch die Integration von elektronischen Komponenten erhält der Operateur während des Eingriffs Feedback, ob er das Instrument noch weiter einführen kann. Zieht er beispielsweise eine Schraube an, messen Sensoren die aufgewendete Kraft. Ist der optimale Drehmoment erreicht, melden LEDs dies durch ein optisches Signal. Die erforderliche Energie wird über ein induktives Ladeverfahren zugeführt und gespeichert. Insbesondere junge, weniger routinierte Chirurgen profitieren von dieser Technik.

Die komplette Elektronik inklusive Sensoren, Auswertung und LEDs ist im Griff vergossen. Dadurch existiert kein Spalt, in den sich Keime festsetzen können. Eine weitere Besonderheit: Der Instrumentengriff lässt sich bei 134 Grad Celsius sterilisieren. Da die Elektronik beim Sterilisationsprozess ausgeschaltet ist, übersteht sie die hohen Temperaturen unbeschadet. Die Forscher wollen das System zudem um eine Funkschnittstelle erweitern, so dass die Sensordaten an einen PC übertragen und so der Operationsverlauf dokumentiert werden kann. Ein erster Prototyp wird vom 26. bis 28. Februar auf der Messe Medtec in Stuttgart präsentiert (Halle 3, Stand B04).

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

Kontakt: Dipl.-Ing. Christof Giers | Telefon +49 711 970-3635 | christof.giers@ipa.fraunhofer.de

Presse: Axel Storz | Telefon +49 711 970-3660 | axel.storz@ipa.fraunhofer.de
