

Tür und Lift geben Laut

Navi für Sehbehinderte

Sich in einer fremden Umgebung zu rechtzufinden, ist für Blinde und Sehbehinderte eine besondere Herausforderung. Navigationsgeräte können ihnen bei der Orientierung helfen. Wissenschaftler des Instituts für Visualisierung und Interaktive Systeme (VIS) der Universität Stuttgart bereiten im Rahmen des Projekts Asbus (Assistenz für sensorisch Behinderte an der Universität Stuttgart) Informationen für blinde und sehbehinderte Studierende auf, die die Betroffenen dann über mobile Navigationsgeräte mit hoher Positionsgenauigkeit abrufen können.

Inzwischen kooperieren die Stuttgarter Wissenschaftler um Andreas Hub mit dem Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS) an der Universität Karlsruhe, wo die Stuttgarter Entwicklung auf großes Interesse stößt. Auch andere Universitäten und öffentliche Einrichtungen interessieren sich für das System.

Dabei ergänzen sich lokale Sensor-Informationen und Daten aus Umgebungs-

Karlsruher Uni ist an der Entwicklung interessiert

modellen. Die Anwender erhalten nach der Zieleingabe unter ständigem Abgleich von Sensor- und Modellinformation akustisch oder über eine portable Braillezeile Navigationshinweise und weitere Informationen, die vor allem für Studierende relevant sind. Die Universität Stuttgart wendet für das Projekt rund 375 000 Euro aus Studiengebühren auf. Um Personen mit Sehbehinderungen eine selbstständige Navigation in den Universitätsgebäuden mit zum Teil sehr komplexer Architektur zu erleichtern beziehungsweise überhaupt zu ermöglichen, wurden für das Informatikgebäude in Vaihingen sowie für die Räume des SZS an der Universität Karlsruhe hierarchische 2-D-Umgebungsmodelle mit erweiterten Informationen erstellt. Wichtige Punkte wie Türen oder Aufzugsschalter bekamen RFID-Chips, deren Funksignale das Navigationsgerät empfängt.

Mit Hilfe des ebenfalls von den Stuttgartern entwickelten Tania-Systems (Tactile-Acoustical Navigation and Information Assistant) erfährt der Nutzer akustisch, wo er ist und was sich in der näheren Umgebung befindet. Dabei wird die aktuelle Position per Schritterkennung und durch Synchronisierungen mit dem Umgebungsmodell ermittelt. Mit diesem System können Navigations-Informationen, aber auch beispielsweise Mitarbeiternamen und ihre Kontaktdaten beim Vorbeigehen angesagt oder auf einer tragbaren Braillezeile angezeigt werden. Weitere Textinformationen lassen sich bei Bedarf integrieren: Sprechzeiten von Dozenten, Öffnungszeiten von Bibliotheken oder der Speiseplan der Mensa.

Inzwischen finden blinde Benutzer des Tania-Systems ihren Weg innerhalb des Informatikgebäudes und zur S-Bahn-Station ohne fremde Hilfe. Als nächster Schritt ist in Zusammenarbeit mit den



SCHRIFTLICHER HINWEIS: Andreas Hub führt den Prototyp seines Blinden-Navigations-systems vor. Der tragbare Rechner ist unter anderem mit einer Braille-Zelle ausgerüstet, an der Nutzer Informationen ablesen können. Foto: Murat

Stuttgarter Straßenbahnen geplant, die Stuttgarter Stadtbahn-Haltestelle Friedrichsbau entsprechend auszustatten, um Sehbehinderten auch den Zugang zum Uni-Bereich Stadtmitte zu erleichtern.

Wie so oft zeigt sich auch hier, dass eine Umsetzung der Gesetze zur Barrierefreiheit allen dient. Auch für Sehende ist die Orientierung auf dem weitläufigen Uni-Campus nicht immer einfach. Eine Bereitstellung der im Asbus-Projekt gesammelten Informationen nutzt daher allen, die an der Universität zu tun haben – auch Gästen oder Lieferanten. uz



UNTER SPANISCHER SONNE: Das Solarkraftwerk der Karlsruher Firma Novatec Biosol in der Region Murcia liefert Strom für 2 000 Haushalte. Fotos: pr

Die Sonne macht Dampf

Solartechnikfirma aus Karlsruhe betreibt Kraftwerk in Südspanien

Von unserer Mitarbeiterin
Marianne Paschkewitz-Kloß

Die Zeitungen waren voll davon, als „Desertec“ im Juni der Weltöffentlichkeit präsentiert wurde: Ein Konsortium 20 führender Konzerne will in der Sahara ein gigantisches Solarprojekt anschieben. Solarkraftwerke in der Wüste sollen dereinst einen großen Teil des europäischen Strombedarfs decken. Und der Club of Rome rechnet in einer aktuellen Studie vor, dass in den Wüsten der Welt binnen Stunden mehr Sonnenenergie ankomme, als die Menschheit in einem ganzen Jahr verbrauche. Die Sonne macht buchstäblich Dampf. Im Sog dieser Zukunftslösung erhält nun auch ein Karlsruher Unternehmen Rückenwind, das bislang eher unbeachtet, dafür umso hartnäckiger die Entwicklung solarer Dampfkraftwerke vorantreibt. Beinahe zeitgleich mit „Desertec“ schickte die Karlsruher Novatec Biosol AG das nach eigenen Angaben weltweit erste Fresnel-Solarkraftwerk namens PE 1 im südspanischen Fortuna (Region Murcia) in den Dauerbetrieb. Unweit davon steht bereits die eigene Serienfertigungsfabrik, in der die Komponenten für die Solarfelder vorgefertigt werden. 40 Beschäftigte hat das Unternehmen.

Neben dem konventionellen Kraftwerksblock des PE 1 strahlt ein solarer Dampferzeuger mit einer Spiegelfläche von rund 18 000 Quadratmetern in den Himmel über der sonnenreichsten Region Europas. Das Solarfeld erbringt eine Leistung von neun Megawatt thermisch. Diese neun Megawatt Dampf treiben eine Turbine an, die wiederum eine elektrische Leistung von 1,4 Megawatt hat. Damit versorgt die Anlage 2 000 Haushalte.

„Das ist für Kraftwerksverhältnisse noch sehr klein“, bestätigt Martin Selig, der Vorstandsvorsitzende der jungen Aktiengesellschaft, die in der Karlsruher Lorenzstraße residiert. Größe ist bei PE 1 auch nicht das Entscheidende. „Wir wollen beweisen, dass unser solarer Dampferzeuger in einem konventionellen Kraftwerk funktionsfähig ist“, lautete die

Zielvorgabe. Beweisen, dass die selbst erdachte Technologie zur solaren Dampferzeugung die wirtschaftlichste ist.

Direkter Konkurrent ist die noch massenhaft eingesetzte Parabolrinnen-Technik. Mit ihr wird Strom solarthermisch erzeugt, indem man Sonnenstrahlen mit Hilfe gewölbter Spiegel auf ein Absorberrohr bündelt. Darin zirkuliert als Wärmeträgerflüssigkeit ein spezielles Thermoöl. Die Hitze, die dabei entsteht, treibt eine Dampfturbine an.

Novatec Biosol verwendet einfachere Komponenten. „Wir benötigen nur vorgeformte, verzinkte Blechteile, und wir nutzen flaches Spiegelglas“, beschreibt Selig. Diese Produkte werden zu einem Linien-fokussierten Solarfeld verarbeitet. In dieser Fokusslinie ist ein

Absorberrohr angeordnet, das auf 300 bis 400 Grad erhitzt wird. Pumpt man Wasser hinein, verdampft es auf der Reise durch das Rohr. Der große Unterschied zur Parabolrinnen-Technik: „Wir erzeugen den Dampf für die Turbine ohne Umwege – also ohne zusätzliche Thermoöl-Kreisläufe und teure Plattenwärmetauscher, die den Dampfkreislauf im Turbinenhaus übertragen“, betont Selig. Grundlage dieser Technologie ist die so genannte „Fresnel-Kollektortechnik“, die den Einsatz von preiswerten Flachspiegeln erlaubt. Ersparnis auch im Flächenverbrauch: „Wir benötigen nur 50 bis 70 Prozent der Fläche eines Parabolrinnenkraftwerks.“

Fresnel-Kollektor spart Platz und Geld

Das Testkraftwerk PE 1 ist der Meilenstein fürs Unternehmen. Der Weg dorthin begann in den 1990ern an der Fakultät für Architektur an der Karlsruher Universität, heute KIT. Selig und sein Vorstandskollege Max Mertins waren über viele Jahre wissenschaftliche Angestellte im Fachgebiet Bauphysik. Dieses Institut, erinnert sich Selig, habe an einer „interessanten Schnittstelle“ geforscht und gelehrt: zwischen Energieeffizienztechnik in Gebäuden und dem Einsatz rationaler und regenerativer Energien. „In Ermangelung von Labors musste jegliche Idee sofort im Feld erprobt werden“, lacht Selig heute. Und jede Erprobung musste auch gleich Wirtschaftlichkeitsaspekten gerecht werden. Mangels Unterstützung aus der Industrie gründete Martin Selig dafür im Jahr 2000 eine Firma. Als er sich mit seinem Kollegen Mertins austauschte – dieser war unterdessen in verschiedene Forschungsinitiativen zur Fresnel-Kollektortechnik involviert – „war schnell klar, dass wir uns voll und ganz auf die Fresnel-Technologie stützen müssen“.

Offenbar mit Erfolg. In Südspanien haben sie nach der Pilotanlage drei 30-Megawatt-Solarkraftwerke genehmigt bekommen.



VON DER UNI IN DEN CHEFSSEL: Martin Selig vermarktet sein Wissen jetzt als Unternehmer.

Von Österreich über Holland nach Baden

Werkstoffwissenschaftlerin Sabine Weygand lehrt an der Hochschule für Technik und Wirtschaft

Von unserer Mitarbeiterin
Gabriele Kraft

Ein Licht nach dem anderen aufgehen lässt die erste Professorin für Maschinenbau an der Karlsruher Hochschule für Technik und Wirtschaft. Wie eine Glühbirne funktioniert, wissen wir wohl alle, aber wie der berühmte Wolframdraht herzustellen ist, das hat Sabine Weygand mit einem Simulationsmodell untersucht. Welche Risse erreichen beim Drahtziehen welche kritischen Längen? Wie kann man den Eigenspannungszustand des Drahtes nach dem Ziehen beeinflussen? Schließlich wird der Wolframdraht im Ziehstein erwärmt und kühlt dann ab.

Für die in Österreich geborene Professorin, die mit drei Schwestern aufwuchs, war Rechnen Lieblingsfach und Hobby. Mathematik wollte sie aber doch nicht studieren und entschied sich nach der Matura in Leoben Werkstoffwissenschaften zu belegen. Nach Studium und Promotion verließ sie Österreich, um im niederländischen Delft ihre Karriere zu starten. Später, an der Universität Groningen, ar-

beitete sie in einer international besetzten Projektgruppe, die sich mit der Vorhersage der Lebensdauer von Reaktoren in der Petrochemie beschäftigte. In der chemischen und petrochemischen Industrie gehört der Umgang mit aggressiven Materialien zum Alltagsgeschäft. Hochkonzentrierte Säuren und Laugen, extreme Temperaturen – hier eröffnet sich für Werkstoffkundler ein weites Anwendungsfeld. Gebraucht werden besondere Qualitäten: Korrosionsbeständigkeit bei jeder Temperatur, exzellente Verarbeitungsmöglichkeiten, Unempfindlichkeit bei mechanischer Belastung und eine lange Lebensdauer.

Im Jahr 2002 wechselte Sabine Weygand mit Ehemann Daniel, selbst Physiker, nach Deutschland. Sie ging ans Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik in Freiburg, er an die Universität Karlsruhe. In Freiburg beschäftigte sie sich mit numerischen und experimentellen Untersuchungen des Umform- und Bruchverhaltens von Wolfram und kam so zur Glühbirne sowie mit der Modellierung des Verformungsverhaltens von Thermoplasten. Nach der Geburt ihrer Tochter war die Familie das

Pendeln leid, und Sabine Weygand wechselte ans Institut für Materialforschung II des Forschungszentrums Karlsruhe, wobei die Eigenschaften von Wolfram ein wichtiges Thema blieben. Daneben kehrte sie zur Vorhersage von Lebensdauer zurück, diesmal für Werkstoffe, die in zukünftigen Fusionsreaktoren eingesetzt werden sollen.

Seit März ist Sabine Weygand nun die erste Professorin der Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Karlsruhe, wo sie ihre international gesammelten Erfahrungen an die Studierenden weitergibt. Wie bringt sie ihre Lehrverpflichtungen, die Arbeit in den Gremien der Hochschule, die Betreuung von Doktoranden und die Erziehung zweier Kinder unter einen Hut? „Ich bin froh, dass die Hochschule eine familienfreundliche Ausrichtung gefunden hat, dass die Vereinbarkeit von Familie, Studium und Beruf auch gewährleistet ist. Aber ohne die Unterstützung meines Mannes und der Familie wäre es in diesem Umfang nicht möglich“, sagt Sabine Weygand.

Sie plädiert dafür, junge Eltern mit besser ausgestatteten Kinderkrippenplätzen zu unterstützen, damit mehr gut ausgebildete Mütter eine wissenschaftliche Laufbahn beschreiben können.



Forscherinnen im Portrait



Schneller als Google

Wissenschaftler am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) haben ein Sortierverfahren für sehr große Datenmengen entwickelt, das sogar Suchmaschinen wie Google und Yahoo alt aussehen lässt. So sortierten Peter Sanders und Kollegen 100 Billionen Byte Daten in etwas weniger als drei Stunden, was einem Durchsatz von 564 GB pro Minute entspricht. Die KIT-Forscher erhöhten außerdem die Rekordzahl an Datensätzen, die in unter einer Minute sortiert werden können, auf 9,5 Milliarden (950 GB). Das ist mehr als das Dreifache des bisher von Massachusetts Institute of Technology (MIT) gehaltenen Rekords, der zudem auf einer größeren Maschine erzielt worden war. Zudem verbesserten die Karlsruher einen von Google aufgestellten Rekord beim schnellen Sortieren von einer Billion Byte Daten Wert von 68 Sekunden auf 64 Sekunden. em

Engagiert am Ball

Die Aussicht, eventuell mit der Nationalmannschaft an einem großen Turnier teilzunehmen, spornt Fußballer zu besseren Leistungen an. Dies ergab eine Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim. Demnach sind Fußballer, deren Nominierung unklar ist, in den Monaten vor einer Welt- oder Europameisterschaft deutlich leistungsbereiter, ehrgeiziger und motivierter. Spieler, die fast sicher dabei sind, zeigen hingegen keine besseren Leistungen. Die Wissenschaftler untersuchten Daten aus zwei Spielzeiten der Fußball-Bundesliga. Vor allem jüngere Fußballer spornten demnach die Aussicht auf einen Platz in der Nationalmannschaft zu Höchstleistungen an. dpa

Wasserkunft

In Deutschland gibt es auch in den nächsten Jahrzehnten mehr als genug Wasser, trotzdem müssen Leitungssysteme und Kanalisation an neue Herausforderungen angepasst werden. Der Klimawandel zum Beispiel bringt einerseits Dürreperioden, andererseits Unwetter mit bisher unbekanntem Regenniveau. Angesichts des demografischen Wandels sind mancherorts Kanalnetze überdimensioniert. Lösungen für derartige Probleme untersucht das Projekt Nauwa (Nachhaltige Weiterentwicklung urbaner Wasserinfrastrukturen) des Karlsruher Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) in Zusammenarbeit mit Fachbehörden in Nordrhein-Westfalen. Ergebnis der Arbeit sollen Empfehlungen an Kommunen sein, wie sie zielgerichtet in ihre Infrastruktur investieren. em

Akku und Solarzellen

Neue Werkstoffe für die elektrochemische Energiespeicherung und Energiewandlung stehen im Fokus des Materialwissenschaftlichen Zentrums (MWZ), das am Karlsruher Institut für Technologie entstehen wird. Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung neuer Batteriematerialien und -konzepte, eine essenzielle Voraussetzung für künftige Elektroautos. Weiter geht es darum, die Grundlagen für organische Solarzellen mit höherem Wirkungsgrad zu erforschen. Die Bauarbeiten für das 37 Millionen Euro teure und erst zur Hälfte finanzierte MWZ sollen im Jahr 2011 beginnen. Voraussichtlich 180 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern werden darin später Arbeit finden. em



WISSENSCHAFTLICHE KARRIERE: Sabine Weygand. Foto: Freit