



AUSGELEUCHTET: Fußgänger, aber auch Radler und Wild, die sich auf Kollisionskurs zum Auto bewegen, aktivieren ein neuartiges Fahrer-Assistenzsystem. Frühzeitig und gezielt werden damit gefährdende Objekte angestrahlt. So kann der Pkw-Lenker sein Fahrverhalten anpassen. Fotos: KIT

Markierendes Licht hellt Gefahren auf

Hilfssystem für Autofahrer erkennt kreuzende Radler, Fußgänger und Wild zeitig

Von unserem Redaktionsmitglied
Konrad Stammschröber

Die dunkle Jahreszeit klopft an die Tür, das Autofahren wird gefährlicher. „Gerade bei Fahrten in der Dämmerung oder Dunkelheit steigt die Wahrscheinlichkeit, in einen folgenschweren Unfall mit Fußgängern, Radfahrern oder Wild verwickelt zu werden“, so Marko Heiko Hörter. Die Datenbank des Statistischen Bundesamtes spricht hier eine deutliche Sprache: 2010 starben rund 650 Fußgänger und etwa 85 Radler im nächtlichen Straßenverkehr. Wesentliche Ursachen dafür sind schlecht ausgeleuchtete Straßen, Blend-Effekte sowie die nachlassende, menschliche Tiefenschärfe und Sehleistung. Bessere Fahrzeug-Frontleuchten können helfen, die Unfallhäufigkeit zu drücken. Der junge Forscher vom KIT hat das Feld lichtbasierter Fahrhilfen neu ausgeleuchtet: Hörter und seine Kollegen ließen Assistenzsysteme mit sogenanntem „Markierendem Licht“ oder „Gefahrenlicht“ das Licht der Welt erblicken. Diese strahlen Personen sowie Wildtiere gezielt an, wenn sie sich auf Kollisionskurs zum Auto bewegen.

Ende August 2011: Bei Bad Bergzabern ist nachts über zwei Wochen eine 7,7 Kilometer lange Landstraße gesperrt. Entlang der Teststrecke sind zwölf mutmaßliche Kollisionskandidaten postiert. Keine echten Menschen oder sprunghafte Rehe natürlich. „Wir haben uns mit Silhouetten aus Aluminium-Blech beholfen“, so der 29-jährige Doktorand. Kleine Leitungen bringen Propangas-Wärme auf die Oberflächen der ausgesägten Alu-Menschen und Alu-Rehe. So wird Körpertemperatur simuliert. „Diese Apparaturen habe ich mir patentieren lassen“, erzählt der Mitarbeiter des Instituts für Meß- und Regelungstechnik.

Hinter dem Lenkrad des Audi Q7 3.0 TDI nehmen nach und nach 35 Testfahrer Platz. In

ihrer schnittigen, schwarzen Limousine sorgen Xenon-Module für das Fern- und Abblendlicht. Neben den etablierten Leuchtmitteln befindet sich zusätzlich im Scheinwerfergehäuse das „Markierende Licht“, ein Spotstrahler auf Basis von Hochleistungs-LEDs. In der Frontschürze ist eine Wärmebildkamera als thermischer Sensor eingebaut. Mit Software-Hilfe spürt sie gefährdende Objekte in einer Reichweite zwischen 80 und 150 Metern auf, stuft sie in Klassen ein und verfolgt sie über eine Abfolge von Einzelbildern hinweg.

Hat die High-Tech am Wegesrand eine erwärmte Alu-Silhouette als Ersatz für zum Beispiel einen Menschen oder ein Wildtier erkannt, nimmt der Spotstrahler seinen Job auf: Zunächst flackert er das Objekt solange an, bis

der Fahrzeugführer dieses visuell wahrgenommen hat. Danach folgt eine Phase des konstanten Anleuchtens. „So werden die Objekte frühzeitig und bewusst erkannt“, erklärt Hörter. Dementsprechend passen die Probanden ihr Fahrverhalten an, bremsen, reduzieren das Tempo. „95 Prozent der Testfahrer würden sich dieses System kaufen und dafür zwischen 800 und 1 500 Euro investieren“, hat der Doktorand bei seinen 35 Freiwilligen erhoben. Das wesentlich gelasseneres Fahren bei Nacht sei ihnen diese Summe wert. Kurz- bis mittelfristig könnte „Markierendes Licht“ die Serienreife erlangen und in Oberklasse-Fahrzeugen eingebaut werden, glaubt der KIT-Forscher.

Vor knapp dreieinhalb Jahren ging Hörter nach einer Diskussion mit seinem Vater das Licht für diese Projekt-Idee auf. Seitdem hat er entwickelt, getestet und optimiert: Tendieren die Fahrzeugführer dazu, auf die ausgeleuchtete Freifläche zuzusteuern? Beeinflusst das Spotlicht das Verhalten von Fußgängern im Verkehrsraum? Wie kann das Blenden Dritter verhindert und in Oberklasse-Fahrzeugen eingebaut werden? Auf alle Fragen fanden sich Antworten – nicht immer ein leichtes Unterfangen: „Das Aufspüren sowie Klassifizieren von Fußgängern, Radfahrern und Wild ist komplex. Ihr Erscheinungsbild oder ihre Posen können beliebig variant sein“, so Hörter. Eine echte Herausforderung für die – jedoch lernfähige – Technik.

Ende des Jahres schließt Hörter mit seiner Doktorarbeit ab. Dann locken die Industrie und das weite Feld der lichtbasierten Assistenzsysteme für Autofahrer. Ob sich sein technischer Ansatz des „Markierenden Lichts“ durchsetzen wird oder ein anderer, steht noch in den Sternen. Auch BMW, Daimler oder Hella Lichtsysteme forschen auf diesem spannenden Sektor.



MARKO HEIKO HÖRTER entwickelt intelligente Frontleuchten zur Vermeidung von Unfällen.

Auch ohne Erdöl wird die Wäsche sauber

KIT-Forschung: Gestresste Bakterien stellen in Reaktoren üppige Mengen Biotenside her

Von unserer Mitarbeiterin
Martina Erhard

Saubere Wäsche oder glänzende Fußböden sind ohne Tenside kaum vorstellbar. Denn diese Moleküle, die den Schmutz binden, sind in allen Waschmitteln und Haushaltsreinigern enthalten. Eine schöne Sache, wäre da nicht die Abhängigkeit von Erdöl bei der Produktion der Tenside. Da jedoch die Erdölreserven endlich sind, rücken biologische Alternativen in den Fokus. Auch am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wird an solchen Alternativen geforscht. Rudolf Hausmann vom Lehrstuhl für Technische Biologie untersucht, unter welchen Bedingungen Mikroorganismen sogenannte Biotenside produzieren.

Zusammen mit seinem Team hat Hausmann ein Verfahren zur Herstellung von Rhamnolipiden entwickelt. „Rhamnolipide gehören zu den Zuckertensiden und bestehen chemisch aus einem oder mehreren Molekülen Zucker und Fettsäure“, so der Wissenschaftler. Der Name ergibt sich daraus, dass bei diesen Molekülen der wasserlösliche Teil durch den Zucker Rhamnose gebildet wird. Doch wie funktioniert die Produktion der Rhamnolipide? „Sie werden von Mikroorganismen produziert“, erklärt Hausmann. Er verwendet dafür Bakterien der Pseudomonas-Familie.

Die Pseudomonas-Bakterien müssen zunächst in einem Bioreaktor gezüchtet werden. „Das Hauptproblem im Hinblick auf eine industrielle Produktion ist, dass man die Produktionskosten soweit wie möglich senken muss“, sagt Hausmann. „Unsere Herausforderung ist es, in unseren Bioreaktoren so viel

Biomasse wie möglich zu erzeugen und aus dieser Biomasse so viel gewünschte Substanzen wie möglich zu gewinnen.“

Für die Produktion der Biotenside kommen dann die Bakterien sowie Salze, Pflanzenöl und Traubenzucker in den Bioreaktor. In ihm kann das ideale Klima und der nötige Druck erzeugt werden. „Die Bakterien sind vor allem dann willig, die gewünschten Substanzen herzustellen, wenn sie besonders dicht aufeinander hocken“, so Hausmann. „Solche Bedingungen wären in einem normalen Schüttelkolben

Verfahren noch nicht rentabel für die Industrie

nicht so leicht nachzustellen.“ Die Zelldichte muss hoch sein, um „Stress“ zu erzeugen. „Bakterien müssen nämlich in der Produktionsphase vor allem allgemeinem Stress ausgesetzt sein“, meint Hausmann.

Die Karlsruher Forscher gewinnen auf diese Weise etwa 40 Gramm Rhamnolipide aus einem Liter Bakteriensuspension. „Das ist rund das Tausendfache der natürlichen Produktivität von Bakterien“, sagt Hausmann. Doch das Verfahren ist damit noch immer nicht rentabel für die Industrie. Zum einen muss die Dauer des Verfahrens noch wesentlich verkürzt werden, zum anderen muss die Ausbeute an Rhamnolipiden erhöht werden. „Die Markteinführung von Rhamnolipiden ist allerdings nur noch eine Frage der Zeit.“ Gefahren gehen von den Bakterien nicht aus, versichert Hausmann. In der Natur könne es zwar zu gefährli-

chen Mutationen kommen, im Labor werde jedoch nur mit definierten Stämmen gearbeitet. „Außerdem ist im Endprodukt ohnehin nichts Lebendes mehr drin.“

Im Vergleich zu anderen Forschungsbereichen hat die Arbeit mit den Rhamnolipiden für das Wissenschaftlerteam einen ganz besonderen Vorteil: „Wir müssen unsere Bioreaktoren nach einem Experiment nie spülen“, meint Hausmann. „Die Bakterien produzieren so viel Spülmittel, dass die Tanks nach dem Ablassen des Inhalts blitzblank sind.“

Von den Ergebnissen der Forschungsarbeit am Lehrstuhl für Technische Biologie könnten eines Tages auch die Pharma-, die Lebensmittel- und die Kosmetikindustrie profitieren. Die Rhamnolipide können zum Beispiel aufgrund ihrer antibakteriellen Eigenschaften in kosmetischen Produkten eingesetzt werden. Aber auch eine Verwendung in medizinischen Präparaten, etwa zur Wundheilung nach Verbrennungen, ist denkbar. Überlegt wird auch, die Rhamnolipide als Fungizide beim Weinbau einzusetzen.

Wie funktionieren Tenside?

Die Tenside sind Moleküle, die aus einem wasserlöslichen und einem fettlöslichen Teil bestehen. Während sich die fettlöslichen Teile der Moleküle an Schmutzpartikel anheften und sie sozusagen einschließen, liegen die wasserlöslichen Bestandteile außen, so dass die Schmutzpartikel im Wasser abgelöst werden können. Der Vorteil von Biotensiden besteht darin, dass sie biologisch abbaubar sind und einen hohen Wirkungsgrad aufweisen.

Viele Firmen sind planlos bei der Personalentwicklung

Hochschule Pforzheim begleitet Qualifizierungsoffensive

Wenn es an Fachkräften mangelt, geht manchem Unternehmer ein Licht auf: Bei der Personalentwicklung hat er keinen wirklichen Plan. Das GARP-Bildungszentrum der Industrie- und Handelskammer hat deshalb in der Region Stuttgart ein Qualifizierungsprojekt gestartet. Es wird vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg gefördert und von der Hochschule Pforzheim wissenschaftlich begleitet.

Mit Personalexperten aus kleinen und mittelständischen Unternehmen wurde gemeinsam eine Seminarreihe entwickelt, die jetzt anläuft. Diese will vor allem Hilfen zur systematischen und strategiebezogenen Qualifizierung des Personals, zu Entwicklungskonzepten für ältere Mitarbeiter und zum Bildungsmanagement geben. Denn bei den Vorbereitungs-Workshops wurde deutlich, dass mancher Mittelständler keine wirklich klar strukturierte Personalplanung hat. Da wird Weiterbildung nach dem Gießkannenprinzip gemacht, da fehlen echte Anstrengungen, gutes Personal zu binden oder auch Mitarbeiter jenseits der 50 Jahre professionell weiter zu entwickeln.

Die aus Unternehmensbefragungen gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass Personalentwicklung als zentrales Thema für Un-

ternehmenserfolg gesehen wird, jedoch mehr als ein Drittel der Unternehmen so gut wie keine Maßnahmen zur gezielten Personalentwicklung hat. „Was insgesamt fehlt, ist ein Personalentwicklungs-Gesamtkonzept, also ein systematischer Personalentwicklungs-Prozess, der sich an der Strategie des Unternehmens ausrichtet“, resümiert Fritz Gairing vom Institut für Personalforschung der Hochschule Pforzheim.

Aus den Workshops entstanden sechs Seminarmodule, die jetzt gestartet wurden und insgesamt drei Jahre lang laufen sollen. Da die Teilnehmer zum Schluss ein IHK-Zertifikat „Praxisexperte Personalentwicklung“ erhalten können, ist auch eine Wissensüberprüfung geplant.

Die Hochschule Pforzheim wird den Erfolg des Projekts beurteilen. Dazu will die Projektleiterin Bianca Hennemann auch empirische Daten per Fragebogen erheben. „Für uns ist insbesondere der Praxistransfer-Check wichtig“, betonen Fritz Gairing und Bianca Hennemann. Über eine Online-Befragung der Seminarteilnehmer wollen sie sechs Wochen nach Ende der Seminarreihe erfahren, ob Erkenntnisse aus den Kursen im Betrieb auch tatsächlich umgesetzt werden konnten. Ingrid Vollmer

Bionik verringert Befüllzeit

KIT-Technologie senkt Kosten für Lithium-Ionen-Batterien

BNN – Von der Natur inspiriert ist die neuste Entwicklung der Ingenieure des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Um Lithium-Ionen-Batterien schneller zu befüllen, nutzen sie einen Effekt, der auch den Wassertransport in Bäumen ermöglicht. Das neue Verfahren reduziert die Produktionszeiten und die Investitionskosten.

„Mit unserem neuen Verfahren können wir die Befüllzeit von vielen Stunden auf wenige Minuten reduzieren“, bestätigt Wilhelm Pflüger vom KIT. Um diesen erstaunlichen Effekt zu erzielen, bedient er sich gewissermaßen der Natur. Mit einer mechanisch-chemischen Technologie werden die porösen Elektroden so verändert, dass der Elektrolyt – also das Transportmedium für den Fluss der Ionen zwischen Anode und Kathode – so zuverlässig in die Batterie gesogen wird wie Wasser in hohe Bäume. Dadurch verteilt sich der Elektrolyt sehr rasch über das gesamte Material. Diese neue Methode führt sogar zu deutlich verbessertem Leistungsvermögen der damit hergestellten Batterien.

„Mit der neuartigen Elektrodenveränderung gelingt es, den maschinellen Aufwand und die Produktionszeiten für die Befüllung von Lithium-Ionen-Zellen mit Elektrolyt drastisch zu reduzieren“, würdigt Andreas Gutsch die Entwicklung. Im Projekt Competence E koordiniert er am KIT die Arbeit von über 250 Wissenschaftlern. „Nun ist es einem interdisziplinären Team aus Physikern, Chemikern, Materialforschern und Verfahrenstechnikern gelungen, einen wichtigen Schritt hin zu günstigeren Batterien zu machen“, so Andreas Gutsch weiter.

Das zum Patent angemeldete Verfahren soll möglichst schnell in die Produktionslinien der Batteriehersteller integriert werden. „Wir forcieren die Lizenzierung, um die Innovationslücke zwischen Entwicklung und Industrie möglichst rasch zu schließen. Eine ganze Reihe renommierter Unternehmen haben bereits nach Lizenzvereinbarungen gefragt“, berichtet Gutsch. Die Innovation hat das KIT kürzlich auf der Internationalen Elektromobilitätsmesse eCarTec in München vorgestellt.

Der Klimawandel und seine Folgen fürs Bauen

Bauwissenschaften, Bauchemie, Stadtklima, Materialwissenschaft und Konstruktivtechnologie zu einem intensiven Dialog zusammen.

BNN – Klima und Klimawandel wirken sich in vielfältiger Weise auf das Bauwesen aus. Mit diesen Einflüssen befasst sich die internationale Konferenz „Climate and Construction“, die derzeit Wissenschaftler in Karlsruhe-Durlach zusammenführt. Der Austausch wird vom Süddeutschen Klimabüro am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) organisiert. Die Konferenz führt verschiedene Disziplinen des Bausektors wie

Verschiedene Workshops thematisieren nachhaltiges Bauen in Bezug auf Technologie, Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei geht es unter anderem um moderne Werkstoffe, die veränderten klimatischen Bedingungen gerecht werden, um die Rolle von Naturräumen in der Stadt, um Anpassung versus Vermeidung und um die Akzeptanz nachhaltigen Bauens in der Gesellschaft.



BRUTSTÄTTE: In diesem Bioreaktor können Bakterien gezüchtet und dann zur Produktion von Biotensiden angeregt werden. Julia Seiler und Michaela Zwick (von links) beobachten den Prozess. Foto: jodo