

Entdecker gesucht



Das Jahr der Technik 2004

ThyssenKrupp

Zukunft Technik entdecken. Mit ThyssenKrupp



Treffen Sie Dirk Spohr.
Im IdeenPark. Vom 2. bis 4. September 2004,
AufSchalke, Gelsenkirchen.

OPTIMALE EINSTELLUNG: Ingenieur Dirk Spohr sorgt dafür, dass die Mercedes-DTM-Piloten nicht die Bodenhaftung verlieren. Er ist technischer Leiter der Motorsportabteilung bei ThyssenKrupp Bilstein.

Auf die Schwingung kommt es an

Stoßdämpfer können im Motorsport über Sieg oder Niederlage entscheiden. Das Geheimnis ist ihr Innenleben.

Von Karin Michaelis

Wenn die Piloten der Deutschen Tourenwagen Masters (DTM) ans Limit gehen, fiern an den Rennstrecken Zehntausende mit. So wie Dirk Spohr. Er sorgt dafür, dass DTM-Champion Bernd Schneider oder Team-Kollege Christijan Albers nicht die Bodenhaftung verlieren. Als technischer Leiter der Motorsportabteilung bei ThyssenKrupp Bilstein entwickelt, konstruiert und baut er die Stoßdämpfer für die Mercedes-Tourenwagen. Die Hightech-Bauteile werden in Kleinstserien hergestellt. Kein Wunder, dass ein Renn-dämpfer auch etwa 50mal teurer ist als ein Großseriendämpfer.

Nur der Reifengrip zählt

Starke Bodenwellen am Norisring oder topfebener Kurs am Lausitzring – den Stoßdämpfern kommt eine Schlüsselrolle zu, damit die 470 PS starken AMG-Mercedes stets den optimalen Kontakt zum Asphalt haben. „Um so mehr, als das DTM-Reglement Einheitsreifen, Einheitsbremsen und

Einheitsgetriebe vorschreibt“, erklärt Dirk Spohr. Das Geheimnis liegt in dem hochkomplizierten Innenleben der Dämpfer mit speziellen Bohrungen, Ventilen und Dichtungen. An deren Verbesserung tüftelt Spohr schon während der laufenden Saison. Im Herbst arbeitet sein Team – vier Ingenieure und zwei Mechaniker in Ennepetal – dann im Rekordtempo an der neuen Dämpfergeneration. Da im Motorsport elektronisch geregelte Dämpfer verboten sind – Standard ist der relativ ursprüngliche Ein-Rohr-Gasdruckdämpfer –, dreht sich die Entwicklungsarbeit vor allem um Gewichts- und Reibungsreduzierung sowie neue Ventilvarianten. Und da ist dem gelernten Maschinenbauingenieur ein technologisches Meisterstück gelungen: Die neuen Mercedes-Dämpfer sind 25 Prozent leichter als die des Vorjahres. Solche Quantensprünge werden auch durch die enge und langjährige Zusammenarbeit mit Mercedes möglich, betont Spohr. „Das Vertrauen ist sehr groß, und wir sind schon früh in die Fahrzeugentwicklung eingebunden.“ Prototypen können daher bereits bei den ersten Testfahrten im Januar geprüft werden. „Der Reiz ist, immer einen Tick besser als die

Konkurrenz zu sein“, sagt Spohr. Anders als bei Seriendämpfern, die zum Beispiel Querfugen auf der Autobahn sanft abfedern sollen, zählt bei Rennsportdämpfern nur der Reifengrip. Den zu optimieren ist die hohe Kunst. Die Aerodynamik verlangt nach einem möglichst gleichmäßigen Bodenabstand des

Fahrzeugs, die Reifen brauchen eine relativ weiche Dämpfung für ein konstant hohes Gripniveau. Im Vorfeld der DTM ermittelt Spohrs Team deshalb auf dem Prüfstand, wo die Rennkurse simuliert werden, die Wirkung des Dämpfers und erarbeitet je nach Streckencharakteristik (Bodenwellen, Spitzkehren, Kurven) unterschiedliche Kennlinien. Die wiederum geben Aufschluss über die Schwingungseigenschaften des Fahrzeugs. Der Feinschliff erfolgt dann über die Dämpfereinstellung zusammen mit den Mercedes-Piloten im Training. Wenn die Fahrer mit 280 km/h über

Randsteine und Huckel brettern, bekommt das Wort Verschleiß eine neue Dimension: Die acht Mercedes-Tourenwagen verbrauchen pro Saison 28 Satz Stoßdämpfer. Rennsport-Dämpfer sind von außen einstellbar, um ihre Leistung kurzfristig verändern zu können. Auch die Feder, die konzentrisch um

Mit 280 Sachen in die Kurve

Schon für Qualifying und Rennen sind unterschiedliche Dämpfereinstellungen nötig. „Um eine schnelle Runde zu fahren, brauche ich die maximale Reifenperformance über diese eine Runde“, erklärt Spohr. „Im Rennen geht es darum, die maximale Reifenperformance über die gesamte Renndistanz zu entwickeln.“ Eine regenasse Fahrbahn-fo-

der noch einmal eine andere Einstellung. Da ist Spohrs Erfahrung gefragt. Kein Wunder, dass die DTM-Schlussbilanz 2003 für Mercedes lautete: neun Siege in zehn Rennen. Seit zwölf Jahren reist der 39-Jährige jede Saison von Rennen zu Rennen. Mit dem Motorsport-Virus infiziert hat er sich während

seiner Diplomarbeit, als er bei Audi-Motorsport mit Hans-Joachim Stuck zusammentraf und für ihn einen hydraulischen Stabilisator konstruierte. Zehn Jahre blieb Spohr dem Unternehmen treu, zunächst als Fahrwerkkonstrukteur, später als Renningenieur. Doch der Bilstein Motorsportabteilung zu übernehmen, konnte er dann doch nicht widerstehen. Er liebt er die Hektik eines Rennwochenendes. Messtechnik, Wetterbedingungen, Fahrerassessungen, alles muss in Windeseile abgefragt, analysiert und interpretiert werden. Ein

einziges Dreh an einem der zwei Einstellrädchen, je eines für Zug und Druck, und der Dämpfer ändert seine Wirkung. Wobei die Abstimmungsschritte oft so klein sind, dass man sie im Ergebnis nur über die Datenanalyse erfassen kann. Da im Tourenwagen-sport oft nur wenige Hundertstel Sekunden zwischen Sieg und Niederlage liegen, kann eine optimale Dämpfereinstellung hier entscheidend sein. Spohrs Erkenntnisse zu Leichtbaukonstruktion, Reibungsverhalten, Reproduzierbarkeit von Kennlinien oder Hochfrequenzverhalten werden auch in der Vorserie-Entwicklung diskutiert. Auch eignet sich die DTM als Prüffeld für zukünftige Entwicklungen. Die Verstellsysteme der heutigen DTM-Dämpfer werden schon im nächsten Jahr für den Breitensport und anschließend in der Bilstein-Tuning-Abteilung für den Einsatz in Straßenfahrzeugen modifiziert. <<

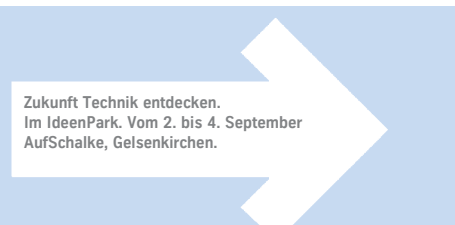
>>Zukunft Technik entdecken

Deutschland braucht ein innovationsfreundliches Klima, das Technik als Chance begreift und nicht als Bedrohung. Technologische Spitzenleistungen haben Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft begründet – sie allein können diese Position auch in Zukunft sichern. In der deutschen Öffentlichkeit ist dies in den vergangenen Jahren nicht ausreichend erkannt worden. Mit der Initiative „Zukunft Technik entdecken“ will ThyssenKrupp dazu beitragen, das Interesse für Technik wecken, ihre Faszination zu zeigen sowie ihre Chance und ihren Nutzen darzustellen. Höhepunkt der Initiative ist ein IdeenPark, der vom 2. bis 4. September 2004 rund um die Arena AufSchalke in Gelsenkirchen stattfinden wird. Mehr auf Seite 4.

>>Faszination Technik und Innovation

Mit dieser Sonderveröffentlichung zum Thema „Technik und Innovation“ zeigen wir, welch großes Potential der Technologiestandort Deutschland hat und wie man diese Möglichkeiten nutzen kann. Zum Beispiel durch Forschungspartnerschaften oder durch ein marktorientiertes Innovationsmanagement. Wir berichten über Perspektiven der Nanotechnologie und wie sie schon heute dazu beiträgt, Autos widerstandsfähiger gegen Korrosion zu machen. Vor allem aber kommen diejenigen zu Wort, für die Innovation eine alltägliche Herausforderung ist: Ingenieure und ganz speziell Ingenieurinnen – denn mehr Frauen können der Technik viele neue Impulse geben.

Weitere Ausgaben erscheinen am 3. und am 31. August 2004.



Karosserie-Rostschutz deutlich verbessert

Innovative Zinklegierungen für die Autoindustrie entwickelt.

Von Karin Michaelis

Das Team des Dortmunder OberflächenCentrums (DOC) gibt dem Rost keine Chance. „Mit unserer neuartigen Zink-Magnesium-Legierung ist Korrosion kein Thema mehr“, sagt Dr. Carmen Ostwald, die die Abteilung Grenzflächen- und Elektrochemie leitet. Das Technikum von ThyssenKrupp Stahl hat sich der Entwicklung neuer Oberflächenbeschichtungen verschrieben, von denen insbesondere die Autoindustrie profitiert. Die Forschungsrichtung gilt als weltweit einzigartig. Das Besondere: Im DOC bündelt das Unternehmen seine eigenen Kompetenzen mit denen des Anlagenherstellers SMS-Demag und der Fraunhofer-Gesellschaft, die mit einer Projektgruppe für Strahl- und Oberflächentechnik vertreten ist.

Pioniere in Dortmund

In dreijähriger Entwicklungsarbeit ist es dem DOC gelungen, unter produktionsnahen Bedingungen Stahlband zu veredeln, das deutlich korrosionsbeständiger ist als konventionell verzinktes Blech. „Dazu dampfen wir, nachdem die das Stahlblech im Elektrolytbad mit einer Zinkschicht überzogen wurde, eine hauchdünne Magnesiumschicht auf“, erklärt Ostwald. Dieses Verfahren nennt man Physical Vapour Deposition (PVD). Durch eine gezielte thermische Nachbehandlung diffundieren die Magnesiumatome dann in die Zinkschicht. Das Ergebnis: ein Metallüberzug, der im oberen Bereich aus einer geschlossenen Zink-Magnesium-Legierungsschicht besteht.



ENGAGIERT: Carmen Ostwald leitet das Entwicklungslabor am Dortmunder OberflächenCentrum.

„Für den PVD-Prozess benötigen wir ein Vakuum bis zu 10⁻³ mbar“, erläutert Ostwald. Dies ist notwendig, damit sich die Magnesiumatome auf dem Blech niederschlagen und nicht abgelenkt werden. Am DOC ist es nun weltweit erstmals gelungen, einen solchen Beschichtungsprozess auf einem durchlaufenden Stahlband durchzuführen. Über ein ausgeklügeltes Schleusensystem wird das Stahlband aus der Atmosphäre in die Vakuumkammer geführt, dort beschichtet und über eine weitere Schleuse wieder an die Atmosphäre gebracht. Dank der extrem guten Korrosionsbeständigkeit der neuen Legierung muss die Zinkauflage nur halb so dick sein (drei Mikrometer) wie üblich. „Damit verbessert sich für die Autoindustrie die Verarbeitungsqualität der Bleche beim Laserschweißen“, erklärt die 31-jährige Chemikerin. So genannte Auswurfkrater und Durchgangslöcher an der Schweißnaht gehören der Vergangenheit an. Sie entstehen normalerweise an der Schweißnaht, weil Zink schneller verdampft, als Stahl schmilzt. Weniger Zink bedeutet weniger Dampf, der Löcher verursacht. Die verbesserten Schweiß Eigenschaften haben positive Auswirkungen auf die Füge-technik. Bislang muss verzinktes Blech mit einem Fugespalt von mindestens 0,05 mm geschweißt werden. Durch die Halbierung der Überzugsdicke kann der Fugespalt auf 0 mm reduziert werden. Außerdem verringert sich vor allem in Hohlräumen oder Blechüberlappungen der Aufwand für den so genannten sekundären Korrosionsschutz.

Erste Tests erfolgreich

Das Verfahren ist so ausgereift, dass im letzten Jahr die Bemusterungsphase in den Automobilherstellern begonnen wurde. Ende Ende 2006 – so die Planung – könnten die ersten Produktionsanlagen von ThyssenKrupp Stahl mit einem PVD-Modul

ausgerüstet werden, sofern sich die erste positive Marktresonanz bestätigt. Doch zuvor gibt es noch viel zu tun. „Momentan werden aus unserem Material bei den Autoherstellern konkrete Bauteile gepresst und anschließend lackiert“, erzählt Ostwald. „Die ersten Bauteile befinden sich bereits in Testfahrzeugen.“ <<

Im Legoland der Moleküle

Die Zukunft ist winzig: Der Nanowissenschaftler Wolfgang Heckl über die große Wirkung der kleinsten Teilchen.

Interview: Annett Wieking

Er hat das kleinste Loch der Welt gebohrt – es fehlt genau ein Atom – und es damit ins Guinness-Buch der Rekorde geschafft. Auch sein jüngster Coup hat das Zeug dazu: das kleinste Fußballspiel der Welt. Dabei schießt er ein Molekül über gerade mal zwei Nanometer. Ein Nanometer ist der millionste Teil eines Millimeters. In diesem Zwergenreich liege die Zukunft, meint der Professor für Experimentalphysik an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Prof. Dr. Wolfgang Heckl.

Alle Welt spricht von Nanotechnologie. Was ist daran eigentlich so revolutionär?

Wolfgang Heckl: Die Nanotechnologie läutet eine industrielle Revolution ein, weil sie eine absolute Querschnittstechnologie darstellt. Wir reden nicht nur darüber, dass jeder Mercedes mit Nanopartikelhäuten (spricht kratzfestem Lack, die Redaktion) beschichtet ist. Die Nanotechnologie findet eben nicht nur in den Materialwissenschaften Eingang, sondern auch in der Mikroelektronik bis zur Biologie und Medizin. Nanotechnologie setzt eine interdisziplinäre Arbeitsweise geradezu voraus, und an den Grenzen der einzelnen Wissenschaftsdisziplinen entsteht heute das Neue. Wenn man weiter kommen will, muss man die verschiedenen Disziplinen integrieren.

Nicht alles, was heute Nanotechnologie heißt, ist also so neu.

Heckl: Stimmt. Früher hieß es Kolloidchemie, heute heißt es Nanopartikel-Forschung. Doch neue Begriffe ziehen neue Menschen an und neue Gedanken. Der neue Ansatz der Nanotechnologie ist, aus einzelnen Atomen und Molekülen die Dinge aufzubauen; so wie es die Natur macht. Bislang war der technologische Ansatz der, Dinge – wie in der Mikro-technologie – kleiner zu machen.

Warum reicht es nicht, Dinge weiter zu verkleinern?

Heckl: Nanotechnologie ist mehr als nur der nächste Schritt in der Verkleinerung. Beim Bauen auf atomarer Ebene kommen physikalische Gesetze zum Tragen, die in größeren Maßstäben keine Rolle spielen, nämlich die Effekte, die in der Quantenmechanik beschrieben werden. Zum Beispiel kann die Quantenmechanik nicht sagen, wo genau ein bestimmtes Atom lokalisiert ist. Neue Effekte generieren neue Konzepte.

Welche Fortschritte in der Medizin wird es mit Hilfe der Nanotechnologie geben?

Heckl: Nano und Bio sind zwei Schlüsselbegriffe. Jede Maschine in unserem Körper ist eine Nanomaschine. Ein Ribosom zum Beispiel ist eine Maschine, die DNA abliest und die einzelnen Aminosäuren zu Proteinen verknüpft, also eine Baumaschine auf Nanoskala. Alles in unserem Körper geschieht auf der Nanoebene, auch alle Krankheiten. Das wird das größte Thema in den nächsten hundert Jahren sein: Der Mensch wird endlich 90 oder 95 Prozent der Krankheiten verstehen und heilen. Und zwar jenseits der Erfahrungs-

medizin. Allein dadurch, dass er auf molekularer Ebene die Atome und Moleküle verfolgt und erkennt, was geschieht.

Kann der Mensch die Nanomaschinen aus der Natur nachbauen und nutzen?

Heckl: Eine Maschine muss nicht notwendigerweise aus Stahl und mit Öl geschmiert sein, sondern kann aus Polymeren, Proteinen und Lipiden und Liposomen und ähnlichen bestehen. Die Natur ist voll von Nanomaschinen, jede Zelle hat Milliarden in sich. Das Problem ist, dass der Mensch das Konzept der molekularen Maschine aus der Natur über-

nehmen, aber nicht eins zu eins technologisch nachbauen kann. Wir müssen uns etwas Neues einfallen lassen. Als der Mensch versucht hat fliegen zu lernen, indem er sich Flügel an die Arme geklebt hat, ist das kolossal schief gegangen. Wichtig ist, dass man die Idee aus der Natur kriegen kann.

Kann man dieses Prinzip nutzen?

Heckl: Eine Vision ist, mit Nano-Assemblierungsmaschinen aus einzelnen Atomen und Molekülen jede gewünschte Substanz

Welche Perspektiven hat Ihre Grundlagenforschung?

Heckl: Sie ist wichtig für das Verständnis der elementaren Regeln, wie Atome und Moleküle miteinander wechselwirken. Ganz konkret ist sie zum Beispiel wichtig für die Halbleitertechnologie beim Bau von Quantenlaser und Quantencomputer. Wenn ich aus einer atomaren Struktur ein Atom entferne, erhalte ich das kleinste Loch der Welt. Das ist ein atomares Bit: Eine Eins, wo das Atom ist, eine Null, wo es fehlt. Das ist die höchste vorstellbare Speicherdichte. Wenn man das zur Technologie macht – das ist noch nicht der



Foto: Martin Wagenhan

„Die Natur ist voll von Nanomaschinen. Das Problem ist, dass der Mensch das Konzept der molekularen Maschine zwar aus der Natur übernehmen, aber nicht eins zu eins nachbauen kann.“

>> PROF. DR. WOLFGANG HECKL

oder Struktur technologisch herzustellen. Die Maschinen kann man sich als winzige aktive Einheiten vorstellen, die sich – parallel und sehr schnell – zu unzähligen Nano-Fabriken formieren und jeden gewünschten Stoff Atom für Atom zusammen setzen. So ist eine Produktion von Medikamenten nanoskopisch auf einem Chip denkbar. Wir werden in der Lage sein, Dinge zu tun, die bislang exklusiv der Natur vorbehalten sind.

nehmen, aber nicht eins zu eins technologisch nachbauen kann. Wir müssen uns etwas Neues einfallen lassen. Als der Mensch versucht hat fliegen zu lernen, indem er sich Flügel an die Arme geklebt hat, ist das kolossal schief gegangen. Wichtig ist, dass man die Idee aus der Natur kriegen kann.

Was können wir uns auf Nanoebene noch von der Natur abschauen?

Heckl: Das wichtigste Thema in der Natur ist die Selbst-Assemblierung, die Selbst-Ordnung: Atome oder Moleküle bilden spontan, milliardenfach parallel und sehr schnell Strukturen. Diese Kraft wirkt bei der DNA am Ursprung des Lebens vor 4,5 Milliarden Jahren: Da schwammen Moleküle in der Uruppe, fanden sich und bildeten lebensfähige Strukturen, die sich reproduzieren konnten. Dieses Phänomen nutzt die Natur ständig aus. Sonst gäbe es keine lebenden Strukturen, überhaupt keine Strukturen, nicht einmal ein Kristall. Wenn die Teilchen – Moleküle, Proteine – durch Selbst-Assemblierung eine bestimmte Positionen einnehmen, generieren sie außerdem eine Funktion. Aus simplen Bauteilen kann etwas mit einer komplexen Funktion entstehen, es wirkt das Prinzip der

Welche anderen Anwendungen der Nanotechnologie sehen Sie?

Heckl: Jede zukünftige technologische Entwicklung wird wahrscheinlich von der Nanotechnologie beeinflusst sein. Zur Zeit erlernen wir in der Grundlagenforschung das molekulare Bauen. Bauen heißt Platzieren, auf nanoskopischer Ebene das Hin- und Herschieben von einzelnen Molekülen. Das Ziel ist, Ordnung zu erreichen. Das tun wir mit einem Netz aus Benzolringen, in deren Zentren wir Moleküle füllen, aber auch mit der atomar scharfen Spitze des Rastertunnelmikroskops gezielt entfernen. Mit dessen Hilfe verschieben wir sogar ein einzelnes Molekül über zwei Nanometer. Wir können auf nanoskopischer Ebene nicht nur sehen, sondern auch arbeiten.

Fall –, hat man einen atomaren Speicher. Wir könnten die Staatsbibliothek auf einem Quadratzentimeter speichern.

Sind Nano-U-Boote Science-fiction?

Heckl: Das Nano-U-Boot, das in unseren Adern für Gesundheit und Jugend sorgen soll, ist ganz schwer zu realisieren, weil der Platz nicht reicht, um all die Funktionen – einen Sender, eine Batterie, einen Propeller, einen Werkzeugschneider usw. – mit herkömmlicher Technologie zu integrieren. Außerdem ist es unmöglich, mit so einem kleinen Rotor gegen den Druck des Blutstroms anzuschwimmen. Das Nano-U-Boot ist nur ein schönes Symbol.

Wie steht Deutschland in Sachen Nanotechnologie weltweit da?

Heckl: Deutschland ist im internationalen Vergleich sehr gut aufgestellt. In den vergangenen Jahren wurden Netzwerke geschaffen, Leute zusammen gebracht, Konferenzen abgehalten – kurz: Nanotechnologie wurde zu einem Thema gemacht. Jetzt müssen die Produkte und Arbeitsplätze kommen. Und es gibt ja bereits die ersten nanotechnologischen Anwendungen.<<

Entdecken Sie die faszinierenden Seiten der Technik. Im IdeenPark.

Werden Sie zum Entdecker und erleben Sie Technik zum Verstehen und Mitmachen. Der IdeenPark – das Technik-Erlebnis für die ganze Familie. Entlernen Sie, wer komplexe Technologien entwickelt, lernen Sie die „Denker“ und „Macher“ persönlich kennen und finden Sie Antworten auf Fragen, die uns bewegen. Live im IdeenPark.

Zukunft Technik entdecken. Mit ThyssenKrupp

Schritt halten mit dem Stand der Technik

Spezialisten gefordert: Forschungspartnerschaften als Innovationstreiber.

Von Karin Michaelis

Bahnbrechende Technologien entstehen heute nur noch selten im Alleingang. „Den Generalisten wie Carl Benz, der ohne fremde Hilfe einen ganzen Motor entwickelt, gibt es nicht mehr“, sagt Professor Holger Hanselka, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit in Darmstadt. Das Gegenteil ist sogar der Fall: Im allgemeinen galoppiert der Stand der Technik den Unternehmen davon. Vor allem dem Mittelstand, der nicht über große finanzielle und personelle Ressourcen verfügt.

prozess eine tragende Rolle. „Wir brauchen Forschung entlang der gesamten Wertschöpfungskette“, sagt Hanselka. „Ohne Grundlagenforschung geht uns die Munition aus.“ Den Vorwurf, deutsche Hochschulforschung

drei von ThyssenKrupp. Auch können die RWTH-Forscher die Prüfstände und Messeinrichtungen der Industrie nutzen. Stipendien, Workshops und gemeinsame Projekte fördern die Verknüpfung von Theorie und Praxis weit

forscht. Die Fraunhofer-Institute finanzieren sich bis zu zwei Dritteln durch Aufträge der Industrie, 50 Prozent stammen von kleineren und mittleren Unternehmen. Kein Wunder: „Für den Mittelstand sind Innovationen zwingend notwendig“, sagt Hanselka.



ERFOLGSREZEPT: Innovationsnetzwerke sichern den Technologiestandort Deutschland.

Forschung im Grenzbereich

Die entscheidende Frage ist immer, ob aus wissenschaftlichen Erkenntnissen marktfähige Produkte werden. Innovationsnetzwerke, das Zusammenspiel zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, sind dabei der Schlüssel zum Erfolg. Für Burkhard Rauhut, Rektor der RWTH Aachen, eine klassische Win-Win-Situation. Und das nicht nur weil die Kooperation mit der Wirtschaft den Unis jenes Geld für Spitzenforschung bringt, das der Staat nicht (mehr) zahlt. „Wir erfahren, wo die Industrie der Schuh drückt und konzentrieren uns darauf, was in zwei, drei Jahren verwertbar ist.“ Der Industrie wiederum wird die Problemlösung auf dem Tablett serviert. So spielen die Universitäten im Innovations-

sei zu wenig anwendungsorientiert, lässt Rektor Rauhut nicht gelten: „In der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Wirtschaft sind wir den USA weit voraus.“ Gute 40 Prozent seines 142-Millionen-Euro-Etats werden zum Beispiel über Drittmittel aus Industrie und Stiftungen finanziert. 50 bis 80 Prozent seiner Professoren kommen aus der Praxis. Allen

der diese Art der Zusammenarbeit hat bei der RWTH Aachen eine lange Tradition: Die Hochschule wurde 1870 zur Unterstützung der Industrie gegründet. Weltspitze ist auch die angewandte Forschung der Fraunhofer-Gesellschaft. Kein anderes Land hat eine vergleichbare Organisation, die in so enger Kooperation mit der Wirtschaft

Netzwerke politisch gewollt

Der Trend Forschung auszulagern, wächst daher seit Jahren. Die externe Industrieforschung, also Forschungsaufträge der Wirtschaft an Dritte, ist laut „Bundesbericht Forschung 2004“ in den vergangenen 20 Jahren auf 7,4 Milliarden Euro angewachsen. Auch die Politik hat die Chancen des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erkannt. „Heute fließen 90 Prozent der Fördergelder in Netzwerke, Anfang der Neunziger lag der Anteil noch bei 50 Prozent“, sagt ein Sprecher des Bundesforschungsministeriums. Auch die EU unterstützt im Zuge ihres 6. Forschungsrahmenprogramms ausschließlich Verbundprojekte.

„Forschungspartnerschaften erhöhen das Innovationstempo“, weiß auch Professor Eckhard Beyer, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik. Und das ist für Deutschland ausschlaggebend. „Wir haben keine Rohstoffe, deshalb müssen wir besser und schneller werden“, erklärt der Forscher. Auch Grundlagenforschung falle im gemeinsamen Ideenpool leichter. <<

„Technologie-Potenziale frühzeitig erkennen“

ThyssenKrupp Vorstandsvorsitzender Prof. Dr. Ekkehard Schulz über Innovationsmanagement.

„Man kann nicht in die Zukunft schauen, aber man kann Zukunft bauen.“ Die Aussage des französischen Schriftstellers Antoine de Saint-Exupéry ist so aktuell wie nie. Heute würde man sie nur anders formulieren. Etwa: Innovation ist der Motor für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Dieser Gedanke prägt das Unternehmensmotto von ThyssenKrupp: „Wir entwickeln die Zukunft für Sie“. Den Beweis müssen wir jeden Tag antreten. Denn auf dem Weltmarkt kann Deutschland nur mit der Technologieführerschaft seiner Produkte und Dienstleistungen nachhaltig überzeugen.



ZUR PERSON: Prof. Dr. Ekkehard Schulz stieg 1972 bei Thyssen ein. Seit 2001 ist er alleiniger Vorstandschef der ThyssenKrupp AG.

Innovationen sind der Schlüssel zum Unternehmenserfolg

Beispiel: Mit Stahl ist ThyssenKrupp groß geworden, auch wenn heute das Segment „Steel“ nur noch etwa ein Drittel des Konzerngesamtumsatzes ausmacht. Wir haben unseren Spitzenplatz gehalten, indem wir dem „Uraltwerkstoff“ Stahl durch ständige Neu- und Weiterentwicklungen vollkommen neue Eigenschaften gegeben haben. Wir haben das ungeahnte Potenzial von Stahl entdeckt. Seine Anwendungsvielfalt ist enorm gestiegen und noch längst nicht ausgeschöpft. Hochfeste Stähle werden heute unter anderem für den Leichtbau in der Automobilindustrie eingesetzt. Mit dem „New Steel Body“ haben unsere Ingenieure sogar in Eigenregie eine Karosserie entwickelt, die 24 Prozent leichter ist als ein in Großserie hergestelltes Referenzfahrzeug, aber genauso stabil – bei nur geringen Mehrkosten.

Ein zukunftsorientiertes Unternehmen muss Technologie-Potenziale frühzeitig erkennen. Der TWIN-Aufzug, eine Weltneuheit aus unserem Hause, geht zum Beispiel auf ein Patent aus dem Jahre 1931 zurück. ThyssenKrupp hat aus der Vision von damals eine Innovation von heute gemacht, für die die Zeit reif war. Der TWIN-Aufzug unterscheidet sich von herkömmlichen Aufzügen dadurch, dass in einem Schacht zwei Kabinen unabhängig voneinander fahren. Dadurch können mehr Menschen befördert und – ganz wichtig in unserer Zeit – Bauvolumen gespart werden.

Innovationskraft entfaltet sich nur in einem technikfreundlichen Klima

Die Adressaten unserer Entwicklungsarbeit müssen unsere Kunden sein. Da lohnt es sich, diejenigen Mitarbeiter in den Innovationsprozess einzubinden, die mit den Bedürfnissen der Kunden vertraut sind. In unserem Werkstoff-Kompetenzzentrum ThyssenKrupp VDM können zum Beispiel die Vertriebsmitarbeiter in den weltweit 28 Außenbüros ihre Vorschläge für neue Produkte in einen elektronischen Ideen-Pool einspeisen. So geht keine Anregung verloren und kann von der entsprechenden Abteilung auf ihre Tauglichkeit überprüft werden. Mit dem jährlich ausgeschriebenen Innovationspreis für erfolgreich umgesetzte Entwicklungen wollen wir die Innovationsfreude der Mitarbeiter zusätzlich anspornen. Denn eines ist sicher: Innovationskraft kann sich am besten in einem technikfreundlichen Klima entfalten.

Innovative Konzerne wie ThyssenKrupp setzen ihre Forschungs- und Entwicklungsressourcen etwa viermal so produktiv ein wie vergleichbare Unternehmen. Das ist auch eine Frage der Organisation. Bei ThyssenKrupp findet praktisch keine Grundlagenforschung statt. Sehr wohl aber greift der Konzern zielgerichtet Ergebnisse der strategischen Forschung auf und entwickelt daraus neue Produkte. Systematisches „Technology Monitoring“ ist dabei das Eine. Forschungspartnerschaften mit Universitäten und externen Forschungsinstituten das Andere. Diese Netzwerke erhöhen das Innovationstempo. Das ist wichtig, weil schnelle Innovationen heute der Schlüssel zum Unternehmenserfolg sind. Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Produktentwicklung müssen frühzeitig parallel laufen. ThyssenKrupp hat daher mit einer Vielzahl von Hochschulen Kooperationsverträge geschlossen, allen voran mit der RWTH Aachen, der Ruhr-Universität Bochum und der TH Berlin. Mit der Fraunhofer-Gesellschaft hat der Konzern sogar ein Gemeinschaftsunternehmen, das Dortmunder Oberflächen-Centrum, gegründet. Denn jeder Euro, der in Forschung investiert wird, produziert ein Mehrfaches an Umsatz und letztlich neue Arbeitsplätze. <<

Deutsche Erfinder spielen in der ersten Liga

Von Annett Wiekig

Jedes fünfte der 162.200 in Europa eingereichten Patente stammt von deutschen Erfindern, kein anderes europäische Land hat

2003 so viele Patente angemeldet, berichtet das Europäische Patentamt. Auch weltweit spielt Deutschland in der ersten Liga. Das beweist die Zahl der weltmarktrelevanten Triade-Patente, die beim Europäischen, Amerikanischen und Japanischen Patentamt ange-

meldet werden. Deutschland verfügte im Jahr 2000 über 10.745 Triade-Patente, so das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung. Die stärksten Konkurrenten auf dem globalen Technologie-

markt sind die USA mit 35.960 und Japan mit 22.148 Triade-Patenten. Um die Leistungsfähigkeit Deutschlands zu beurteilen, ist die technologische Ausrichtung der Erfindungen ein wichtiger Maßstab. Dabei sind Industrien, bei denen die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mehr als 3,5 Prozent des Umsatzes ausmachen, von besonderer Bedeutung. Laut Fraunhofer-Institut hat Deutschland wie Japan seine Vorteile in der anwendungsorientierten Hochtechnologie, insbesondere beim Fahrzeugbau, bei der klassischen Elektrotechnik und bei hochwertigen Instrumenten ausgebaut. Im Maschinenbau ist Deutschland sogar weltweit Technologieführer.

Im Maschinenbau Weltspitze

Weniger stark als in der Hochtechnologie ist Deutschland in Spitzentechnologien wie Elektrotechnik, Pharma und Medizintechnik. Allerdings haben deutsche Unternehmen ihre Aktivitäten insbesondere bei den Infor-



PATENT-EUROPAEMEISTER: Deutsche Erfinder punkten in der anwendungsorientierten Hochtechnologie.

2. bis 4. September 2004, AufSchalke, Gelsenkirchen.

