

Zukunft Technik entdecken >>

Technik und Innovation

Eine Sonderveröffentlichung der ThyssenKrupp AG Dienstag, 3. August 2004

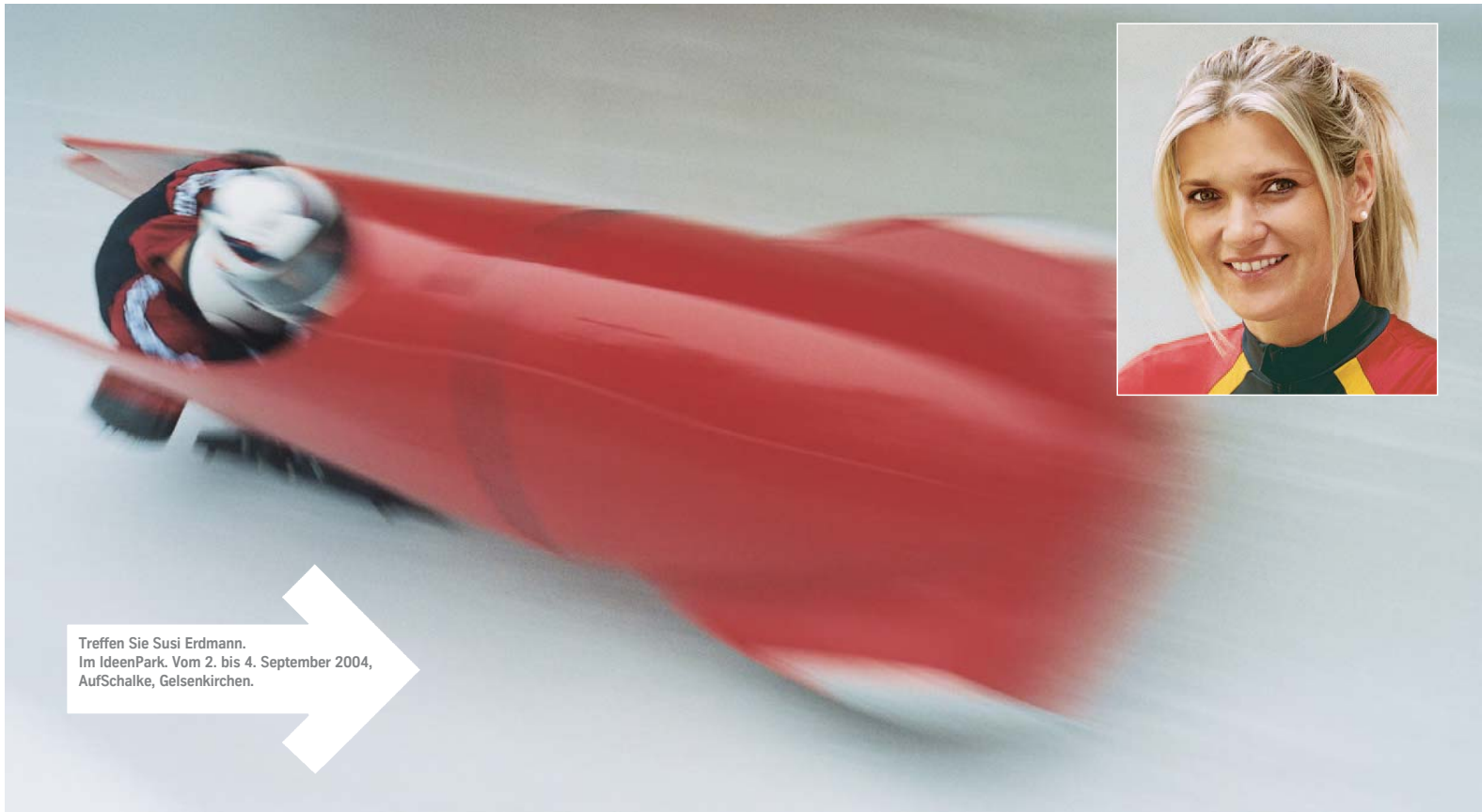
Entdecker gesucht
Sonderveröffentlichung



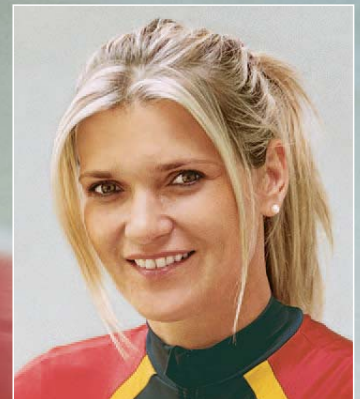
Das Jahr der Technik 2004

ThyssenKrupp

Zukunft Technik entdecken. Mit ThyssenKrupp



Treffen Sie Susi Erdmann.
Im IdeenPark. Vom 2. bis 4. September 2004,
AufSchalke, Gelsenkirchen.



MIT SPITZENMATERIAL AN DIE SPITZE: Bob-Weltmeisterin Susi Erdmann rast auf Kufen der Edelstahl Witten-Krefeld GmbH von Sieg zu Sieg. Was in der Formel 1 die Reifen, sind im Bobsport die Kufen.

Ohne Geschwindigkeits-Begrenzung

Kufen sind die Geheimwaffen der Bobpiloten. Auf die richtige Legierung und Geometrie kommt es an.

Von Karin Michaelis

Bald wird Bobpilotin Susi Erdmann wieder mit 130 Sachen ihre Hausstrecke, die Bobbahn am Königssee, hinabdonnern. Das Training im Eiskanal beginnt für die Hochleistungssportlerin im Oktober. Dann werden auch verschiedene neue Kufen aus geschmiedetem Stahl getestet. „Zu 50 Prozent entscheidet im Bobsport das Material über den Erfolg“, sagt die amtierende Weltmeisterin im Zweier-Bob bescheiden.

Kampf gegen die Reibung

Bobfahren ist die Formel 1 des Wintersports. Wie auf der Asphaltstrecke werden im Eiskanal die Grenzen der Physik ausgelotet, wenn die Fahrer in den Kurven mit dem Fünffachen ihres Körpergewichts in die Sitze gepresst werden. Fahrwerk, Lenkung, Federung und Kufen müssen dann perfekt zusammenspielen. „Wenn man sich daher einmal auf sein Gerät eingeschossen hat, bleibt man dabei“, erklärt die 36-jährige Athletin, die mit ihrem Hightech-Bob (Edelstahl-

Chassis, Carbonfaser-Haube) in die vierte Saison startet.

„Was in der Formel 1 die Reifen, sind im Bobsport die Kufen“, sagt Klaus Nowak, der seit zwei Jahren für Susi Erdmann die Edelstahlschienen entwickelt, konstruiert und baut. Denn es ist nicht einfacher Stahl, der da ins Eis beißt. Viele Legierungen musste der Techniker testen und analysieren, um die Reibung zwischen Metall und Eis zu optimieren. Ist die Reibung zu hoch, sinkt die Kufe im Eis ein. Wobei das Optimum höchst individuell ist. Eis- und Lufttemperatur spielen ebenso eine Rolle wie Luftfeuchte, Schnee, Aquaplaning und Fahrweise des Sportlers.

„Eine Warmwetterkufe, die bei regnerischem Wetter eingesetzt wird, hat zum Beispiel einen höheren Kohlenstoffanteil“, erklärt Nowak, der sich dem Bobsport seit 1989 verschrieben hat und im normalen Berufsleben Leiter der werkseitigen Instandhaltung der Edelstahl Witten-Krefeld GmbH ist. Das Unternehmen ist auch Sponsor von Susi Erdmann. Andere Vergleichsfahrten absolviert Nowak dann wieder mit Kufen, die eine schlechte Wärmeleitfähigkeit haben. Denn oftmals rast er selbst im 150 Kilometer ent-

fernten Winterberg auf einer Neuerung gen Tal. „Es gilt immer, zwischen günstigen und ungünstigen Eigenschaften einer Legierung abzuwägen“, sagt der Kufen-Spezialist, der ständig auf der Suche nach dem technischen Optimum ist.

Im Kampf gegen die Stoppuhr kommt den Kufen eine Schlüsselrolle zu. „Eine Kufe macht Zehntelsekunden aus, die man gewin-

Höllentempo: Im Kampf um Hundertstelsekunden müssen im Bobsport jede Saison Innovationen her. Zu 50 Prozent entscheidet das Material über den Erfolg.

nen oder auf der Bahn liegen lassen kann“, verrät Nowak. „Sie muss eine gewisse Härte haben und gut polierbar sein.“ Kein Wunder, dass über gewinnträchtige Chrom- und Nickelanteile im Stahl der Mantel des Schweißens gehüllt wird. Denn die Zeitabstände zwischen den einzelnen Teams (Pilotin plus Bremslerin) werden immer enger. So verteilte Susi Erdmann mit einem hauchdünnen Vorsprung von einer Hundertstelsekunde vergangenen Winter ihren Titel. Übrigens den fünften ihrer Karriere. Die Ausnahme-Athletin

war bereits als Rennrodlerin dreimal Weltmeisterin und holte zwei Olympiamedaillen, bevor sie 1999 in den Bob umstieg.

Außer der Legierung birgt das Gesamtkunstwerk Kufe noch ein Geheimnis, das Nowak nur mit „seiner“ Pilotin teilt: die Geometrie, die so genannte Formkurve, in die die wichtigsten Bahnradialen integriert sind. Denn Rennstrecke ist nicht gleich Rennstrecke. Je nach Charak-

Der letzte Schliff

„Um vorne mitzufahren, muss man sich richtig mit dem Bob und seiner Mechanik auseinandersetzen“, sagt sie. Dabei liegt nicht nur das Tuning des Bobs mehr oder

weniger allein in den Händen der 1,87 Meter großen Sportlerin. Susi Erdmann managt auch vom Kauf der Ausrüstung, über die Akquise von Sponsoren, die Teamzusammenstellung bis zu Bobtransport, -reparatur und -pflege alles selbst. Der Preis dafür, dass sie eine Randsportart betreibt.

Bei aller Werkstoff-Tüfelei, den letzten Kick verleiht den Kufen erst das Finishen. Hier

klinkt sich auch Nowak aus: „Das Renn-Setup bleibt das Geheimnis der Sportler. Wir stimmen nur die Tendenzen mit ihnen ab.“ Vor jedem Wettkampf poliert Susi Erdmann zwei Rennsätze (für verschiedene Wetterbedingungen) mit Spezialschleifpapier und -paste so lange, bis diese spiegelblank sind. Klingt banal, doch jeder Pilot vertraut anderen Präparationstricks. „Der Rennschliff hat das Potenzial von einer halben Sekunde“, weiß Nowak. Kein Bobfahrer gibt daher seine Kufen aus der Hand. Der Verschleiß ist

gering. Im Grunde hielten Kufen viele, viele Bob-Generationen, sagt Nowak: „Eingefahrene Kufen sind sogar besser. Denn mit dem Alter und durchs Schleifen werden Kufen schneller.“ Bis zu einer gewissen Grenze natürlich. Der Grund: Der Kufenstahl kann immer noch minimale nicht erwünschte Restspannungen aufweisen.

„Innovationen im Speedbereich laufen oft über

>>Zukunft Technik entdecken

Deutschland braucht eine Innovationsoffensive. Will das Land technologisch in der Weltspitze bleiben, muss es seine Innovationskraft verbessern. Grundvoraussetzung für Innovationen sind kreative Menschen, die Technik als Chance begreifen: Unternehmer, Ingenieure, Wissenschaftler, Studenten. Doch Talent allein genügt nicht, hinzu muss eine gehörige Portion kaufmännischen Verständnisses kommen. Denn im Wettbewerb der Hightech-Nationen ist nicht entscheidend, wer das bessere Potenzial hat, sondern wer es am besten nutzt. Deshalb braucht Deutschland auch Menschen, die sich für Technik begeistern, die offen für Innovationen sind. So kann jeder einzelne zum Erfolg des Technologiestandortes Deutschland beitragen. Mit der Initiative „Zukunft Technik entdecken“ will ThyssenKrupp die Faszination von Technik zeigen sowie ihre Chancen und ihren Nutzen darstellen.

>>Faszination Technik und Innovation

In dieser Sonderveröffentlichung lassen wir Menschen zu Wort kommen, die mit ihren Visionen, ihrem Erfindungsreichtum und ihrem Engagement für die technologische Stärke Deutschlands stehen. Sie haben in ihrem Fachbereich kleine Revolutionen ausgelöst, sei es in der Aufzugstechnik, im Bauwesen oder im Stahlbereich. Vor allem die Werkstofftechnik gilt heutzutage als Drehscheibe für Innovationen. Von den Neuerungen profitieren beliebte nicht immer nur Autohersteller und Schiffbauer, sondern auch Designer. Sie haben die schönen Seiten des Stahls für sich entdeckt.

Eine weitere Ausgabe erscheint am 31. August 2004.

Zukunft Technik entdecken.
Im IdeenPark. Vom 2. bis 4. September
AufSchalke, Gelsenkirchen.



Wer aufs Blech hauen will, sucht digital Einzigartige Datenbank für Stähle.

Von Nina Bartell

„Wenn jemand Stahl braucht, sucht er den nach seinen Kenntnissen aus. Wir wollen helfen, den richtigen Stahl zu finden.“ Jochen Adams gibt sich bescheiden, doch zum Endstatement besteht wenig Grund. Der Leiter Zentraler Technischer Verkauf/Qualitätsmanagement der ThyssenKrupp Schulte GmbH ist ein kleiner Stahlbaron: Seit 37 Jahren macht der Ingenieur „immer nur in Metall“, wie er sagt. Außerdem hat der 61-Jährige ein digitales Werkstoff-Auswahlprogramm entwickelt. Ein in der Branche einzigartiges Angebot.

Immer den Kunden im Blick

„FR 30 von ThyssenKrupp Stahl ist einer der Neuzugänge“, erklärt Adams. Dieser Baustahl macht Architektenträume wahr, denn der feuerresistente Werkstoff muss sich nicht länger aus Brandschutzgründen hinter Anstrichen oder Verkleidungen verstecken, sondern kann als Konstruktionselement am Bau plastisch hervortreten. FR 30 ist eine von 500 Stahlsorten im digitalen Werkstoff-Auswahlprogramm der ThyssenKrupp Tochter. Wer aufs Blech hauen will, hat hier reichlich Auswahl: Alle nach europäischen Normen gebräuchlichen Stähle sind gelistet – Bleche für den Schiffbau, die Chemieindustrie, den Bau, die Autobranche... Hat der Kunde, ob nun Schlossermeister oder eben Architekt, einmal das Programm auf CD-Rom erworben oder sich online eingeloggt, findet er in nur drei Schritten zu seinem Werkstoff. Erstens wählt er die Branche aus, zweitens klickt er die gewünschten Eigenschaften an, drittens

legt er die Merkmale fest. Und schon hat der Stahlverarbeiter, wie er will, und weiß dazu noch, wann der Werkstoff lieferbar ist.

Werkstoffsuche leicht gemacht

Was für den Kunden so einfach ist, war für Adams und seine Kollegen stahlharte Arbeit. In einer umfangreichen Datenbank haben sie jede der 500 Stahlsorten mit bis zu 40 Eigenschaften erfasst. Ob nun Schwingfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wetterbeständigkeit, Streckgrenze, Schweißneigung, Abkantaradius – jede Qualität lässt sich wiederum mit einem Wert präzisieren. Dafür sind bis zu 50 Merkmale je Eigenschaft hinterlegt. Abrufbar sind auch diverse Anlass-Schaubilder, Wöhler-Kurven und Werkstoffblätter, die wichtige Informationen für die Weiterverarbeitung der Materialien enthalten. Entstanden ist das Auswahlprogramm vor zehn Jahren für die Fachmesse EuroBlech. „Wir wollten anschaulich machen, dass wir den richtigen Werkstoff empfehlen können“, erzählt Adams. Damals war er schon vier Jahre bei ThyssenKrupp Schulte und hatte sich die Philosophie des europaweiten Handelshauses, intelligent Stahlsorten zu vertreiben, längst zu eigen gemacht. Egal, ob eine südafrikanische Firma die Kleinigkeit von 60.000 Tonnen Stahl für eine Offshore-Plattform inklusive Pipeline in der Mossel Bay benötigt oder ein Mittelständler aus Eslohe Kückelshelm besonders widerstandsfähigen Stahl für Industrieketten braucht, Jochen Adams hat sie alle beraten. Und das tut er heute noch: „Meine Abteilung betreut zirka 120 Stellen innerhalb des Konzerns beim technischen Verkauf.“ Da laufen die Updates des Werkstoff-Auswahlprogramms fast nebenbei. <<



Wandelndes Lexikon: Jochen Adams hat alle Stahlsorten im Kopf.

Drehscheibe des Fortschritts

Maßgeschneidert: Der Materialwissenschaftler Gunther Eggeler über jene Stoffe, aus denen die Zukunft gemacht ist.

Interview: Annett Wiekling

Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit – die Historiker benennen weichenstellende Epochen nach den Materialien, aus denen sich der Mensch sein Werkzeug schuf. Heute sorgen oft die Produkte für Furor – die Werkstoffe, aus denen sie gemacht wurden, stehen in ihrem Schatten. Doch die Werkstofftechnik macht den technischen Fortschritt erst möglich, meint Dr. Gunther Eggeler, Professor am Institut für Werkstoffe der Ruhr-Universität Bochum.

Warum ist die Werkstofftechnik eine Schlüsseltechnologie?

Gunther Eggeler: Heutige technische Entwicklungen sind nur mit neuen und besseren Werkstoffen umsetzbar. Natürlich steht der Werkstoff meist im Schatten des Objekts oder Produkts, zu dessen Herstellung er dient. So wie ein Kleid der Haute Couture den Arbeitsaufwand, das Können und die Erfahrung von Modeschöpfer, Weber und Schneider vergessen lässt. Der Erfolg vieler Neuentwicklungen des 21. Jahrhunderts hängt aber von neuen Werkstoffen ab. Das gilt für die Energietechnik, wo Hochtemperaturwerkstoffe den Wirkungsgrad von Gasturbinen und Dampfkraftwerken bestimmen. Und das gilt auch für die Medizin, wo Werkstoffe – ob für Implantate oder für die minimalinvasive Chirurgie – helfen, den Gesundheitsstand zu verbessern.

Doch hin und wieder treten die Werkstoffe spektakulär aus dem Schatten heraus.

Eggeler: Ja, denken Sie an die Teflon beschichtete Bratpfanne oder den Kohlefaser verstärkten Tennisschläger. Oder an die Kermikkachel als Hitzeschild des Spaceshuttles. Das sind spektakuläre revolutionäre Entwicklungen. Doch im Vergleich zu anderen Techniksparten ist die Materialtechnologie grundsätzlich stärker evolutionär.

Wie sieht diese Evolution aus?

Eggeler: Durch viele kleine Schritte werden klassische Werkstoffe wie Stahl, Kunststoffe oder Keramiken verbessert, zum Beispiel eine größere Reinheit oder eine bessere Verformbarkeit erreicht. Es werden Verfahren verbessert oder neu entwickelt wie das Laserschneiden oder die Oberflächenbehandlungen. Solche Veredlungen führen zum Beispiel dazu, dass eine Autokarosserie kaum mehr rostet – im Vergleich zu denen vor dreißig Jahren.

Aber es gelingen auch immer wieder revolutionäre Durchbrüche.

Eggeler: Ja, wenn ein komplett neuer Werkstoff gefunden wird, den es vorher nicht

gab und der erlaubt, neue Dinge zu tun. Das geschah Anfang des 20. Jahrhunderts hier im Ruhrgebiet mit dem rostfreien Stahl V2A. Mit dem rostfreien Chrom-Nickel-Stahl haben wir immer noch ein sehr gutes Produkt. Heute, nach der Entwicklung der modernen Werkstoffwissenschaften, sucht man in Industrie und an den Hochschulen gezielt nach einer Verbesserung der Eigenschaften, aber auch nach maßgeschneiderten Herstellungsprozessen. Das weltweite Interesse am „Cutting Edge Manufacturing“, an modernsten Fertigungs- und Verarbeitungsverfahren, ist unübersehbar.

Was unterscheidet die moderne Werkstofftechnik von früher?

Eggeler: Heute will man Werkstoffe mit maßgeschneiderten Kennwerten, die relativ präzise sind. Das erreicht man, indem man bei allen Prozeduren der Werkstoffherstellung definiert arbeitet, zum Beispiel durch Qualitätskontrollen. Und dann geht es auch darum, Verfahren günstiger zu machen. Zum Beispiel sind Solarzellen immer noch sehr teuer, gemeinsam mit den Fertigungsautomatisierern wird daran gearbeitet, das zu ändern. Die Werkstofftechnik ist also ein sehr interdisziplinäres

und Keramiken bald erreicht sind. So lassen sich Stähle durch Kunststoffbeschichtung vor Korrosion schützen, Plastikflaschen durch Glasbeschichtung für Kohlendioxid abdichten, Metalle durch Keramik-Beschichtung bioaktiv machen. Ein Anwendungsbeispiel ist etwa die Hüftgelenkprothese.

Was treibt die Werkstoffwissenschaftler zu immer neuen Verbesserungen, zur Entwicklung neuer Werkstoffe?

Eggeler: Entwicklungen im Werkstoffbereich sind immer an Entwicklungen in Systeme



Welche Eigenschaften zeichnen „neue Werkstoffe“ aus?

Eggeler: Es handelt sich dabei um Spezialwerkstoffe mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Viele „neue Werkstoffe“ sind fähig, ihre Eigenschaften an die Belastung bzw. die Aufgabe während des Einsatzes anzupassen. Formgedächtnislegierungen, die wir an der Ruhr-Uni Bochum in einem Sonderforschungsbereich erforschen, lassen sich dehnen und kehren – unter Einfluss von Wärme oder Druck – in ihren Ausgangszustand zurück, und zwar viel stärker als herkömmliche Metalle. So können die Legierungen mechanische Arbeit verrichten, zum Beispiel das Fenster eines Gewächshauses auf der Erde oder die Schutzklappen eines Wissenschaftssatelliten im All automatisch öffnen und schließen. Die so genannte Pseudoelastizität, die ohne Temperaturänderungen wirkt, kann man fürbruchstabile Brillengestelle einsetzen. Pseudoelastische Anwendungen boomen insbesondere in der Medizintechnik.

näres Fach: Der Werkstofftechniker arbeitet einerseits mit den Naturwissenschaftlern, um bestimmte Eigenschaften der Materialien zu erreichen, und andererseits mit den Fertigmern, um das in der Produktion umzusetzen.

Welche innovativen Werkstoffe werden das 21. Jahrhundert prägen?

Eggeler: Hier kann man verschiedene Beispiele nennen. Starke Aufmerksamkeit erregen derzeit Funktionswerkstoffe wie optische Gläser, elektroviskose Flüssigkeiten – Suspensionen, die in einem elektrischen Feld augenblicklich fest werden – und Flüssigkristalle für optische Displays. Bekannt geworden sind auch die keramischen Hochtemperatur-Supraleiter, die extrem hohe Stromflüsse gestatten. Damit kann man starke Magnetfelder erzeugen und dies zum Beispiel für die Konstruktion reibungsfreier und schneller Magnetschwebbahnen nutzen. Zunehmende Bedeutung gewinnt auch die Kombination unterschiedlicher Werkstoffe, da die Grenzen von reinen Materialien wie Metalle, Kunststoffe

Unsere Gesellschaft braucht nicht den Werkstoff als solchen. Sie braucht Systeme für die Erzeugung von Energie, für den Verkehr, für die Beherrschung des Weltraums, für die Gesundheit.

>>>PROF. DR. GUNTHER EGGELER

gekoppelt. Unsere Gesellschaft braucht nicht den Werkstoff als solchen, sie braucht Systeme für die Erzeugung von Energie, für den Verkehr, für die Beherrschung des Weltraums, für die Gesundheit. Heute geht es vor allem um einen besseren Wirkungsgrad, um eine bessere Ausnutzung der Rohstoffe für dieselbe Menge Energie. Ein Beispiel: Der Wirkungsgrad von Gasturbinen und Dampfkraftwerken kann durch eine höhere Eintrittstemperatur verbessert werden. Also forscht man nach Materialien, die bei sehr hohen Temperaturen – mehr als tausend Grad Celsius – hohen mechanischen Lasten standhalten. Das Ergebnis sind einkristalline Nickelbasis-Superallegierungen in Kombination mit leistungsfähigen Schutzschichtsystemen. Ein anderes Beispiel: Je leichter ein Auto ist, um so weniger Kraftstoff verbraucht es. Mit dem New Steel Body hat ThyssenKrupp die Idee einer leichten Rohkarosserie umgesetzt. In diese Richtung geht auch der Alu-Spaceframe von Audi und die heutige Magnesiumtechnologie.<<

Entdecken Sie die faszinierenden Seiten der Technik. Im IdeenPark. 2. bis 4. September 2004, AufSchalke, Gelsenkirchen.

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

Zukunft Technik entdecken. Mit ThyssenKrupp

Gespür für Praxisnähe ThyssenKrupp Werkstoff-Innovationspreis 2004.

Von Karin Michaelis

Schwertern wie Excalibur wurden mitunter legendäre Eigenschaften nachgesagt. Ihre Härte und Zähigkeit erhielten die glühenden Eisen durch Abschrecken im Wasserbad. Das Härten war eine Geheimwissenschaft für sich. Damit beschäftigt sich auch Axel Höfters, auch wenn er kein Schmied, sondern Doktorand am Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Ruhr-Universität Bochum ist. Der 30-Jährige untersucht, wie sich Werkstoffe auf Stahlbasis mit einer 10 bis 30 Millimeter dicken Verschleißschutzschicht beim Härten verhalten. Auf Fachchinesisch heißt das: „Numerische Simulation der Wärmebehandlung von Stahlbauteilen mit verschleißbeständigen grob zweiphasigen Schichten“. Für die Publikation mit dem langatmigen Namen gab's in diesem Jahr den Werkstoff-Innovationspreis, den ThyssenKrupp jedes Jahr gemeinsam mit der Ruhr-Universität auslobt.

vergeben wurde, ist daher nicht nur mit Ruhm und Ehre verbunden, sondern auch mit 2.500 Euro dotiert. Über beides freut sich Preisträger Axel Höfters natürlich sehr:



PRÄMIERT: Axel Höfters (Zweiter von links, mit Jurymitgliedern) denkt Werkstoffe weiter.

Kreative Köpfe gesucht

„Forscher sind die Treiber der Innovationen“, erklärt der Vorstandsvorsitzende der ThyssenKrupp Steel AG, Prof. Ulrich Middelman. Als Schirmherr des Preises ist es ihm ein Anliegen, den Dialog zwischen Wissenschaft und Industrie voranzutreiben. „Wir wollen den kreativen Ingenieurnachwuchs identifizieren und fördern.“ Die Auszeichnung, die in diesem Jahr zum dritten Mal

„Die Gefahr besteht darin, dass durch zu schnelles Abschrecken ungewollte Zugspannungen oder sogar Härterisse entstehen können.“ Insbesondere wenn zwei Werkstoffe mit unterschiedlichem Gefüge und thermischen Ausdehnungs- sowie Umwandlungsverhalten betroffen sind, in diesem Fall Stahlkern und Schutzschicht.

Der Bergbau profitiert

Andererseits sucht die Industrie ständig nach neuen Legierungen, um den Verschleißschutz der Zerkleinerungswalzen zu verbessern. Verschleißanfällig ist insbesondere der Stahling, der auf den Rollenrinnen aufgeschrumpt wird. Er kann bis zu 50.000 Euro kosten. Ihm gilt Höfters Augenmerk. „Mit der numerischen Simulation vollziehe ich den Spannungsverlauf beim Härten nach“, erklärt der junge Wissenschaftler, „und versuche, die möglichen Einflussgrößen sowie deren Auswirkungen auf den Prozess und das Bauteil herauszuarbeiten, um schließlich eine optimierte Wärmebehandlung zu gewährleisten.“ Je nach Größe des Bauteils dauert der Abschreckprozess zwischen zwei und zwanzig Stunden. So hat Höfters Arbeit nichts von Geheimwissenschaft an sich, sondern ist ein Paradebeispiel für wissenschaftliche Praxisnähe. Ganz nach dem Wunsch von Ulrich Middelman: „Wir brauchen Ingenieure mit einem Feeling für Technik und kaufmännisches Denken.“ Denn Grau ist alle Theorie, wenn sie nicht in die Praxis umgesetzt wird.<<



