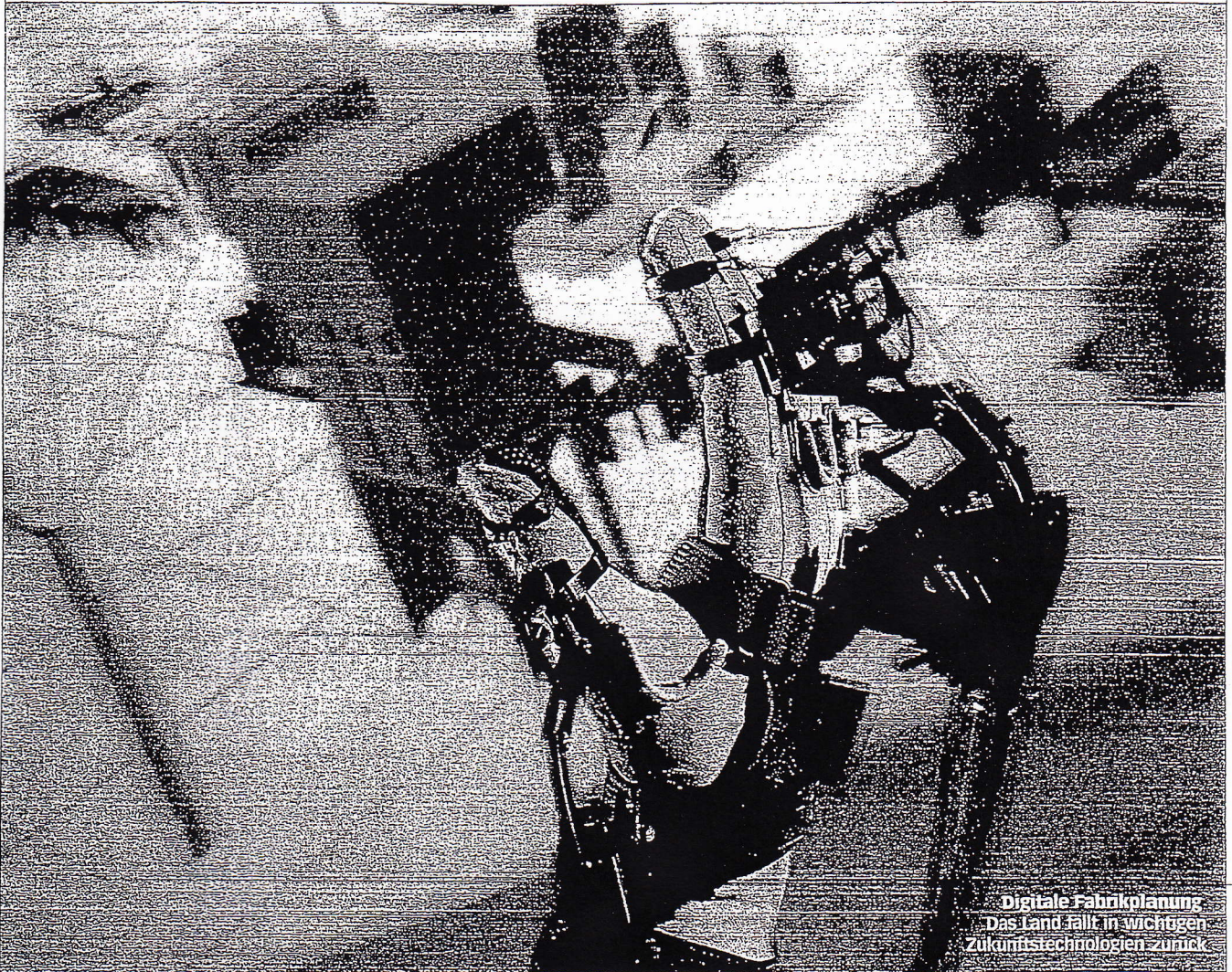


# Technik+ Wissenschaft



Digitale Fabrikplanung  
Das Land fällt in wichtigen  
Zukunftstechnologien zurück

W.W. 12/9/05

## Dünne Spitze

**M**onate rangelten Bund und Länder um die Förderung von Eliteuniversitäten und Spitzenforschung. Ende Juni hatte das Gezerre ein Ende: Die Streithähne einigten sich, vom nächsten Jahr an bis 2011 knapp 1,7 Milliarden Euro in 30 herausragende Forschungsverbünde und zehn Topuniversitäten zu stecken. Jetzt suchen die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Bonn und der Wissenschaftsrat nach geeigneten Kandidaten für die Exzellenzinitiative.

Eine Umfrage zeigt exklusiv, wo **Deutschlands beste Forscher** arbeiten und was dem Standort zur absoluten Weltklasse noch fehlt.

ve. Damit beginnt im zweiten Schritt das Geschacher um die Frage: Wo arbeiten Deutschlands beste Forscher?

Die WirtschaftsWoche kann es für die zwölf wichtigsten Zukunftstechnologien schon heute sagen. Das Meinungsforschungsinstitut TNS Emnid hat für uns exklusiv 200 hiesige Spitzenforscher aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften nach ihrem Urteil über die besten Forscherstandorte gefragt. Damit liegt erstmals eine Rangliste für Deutschland vor. Zugleich verriet die Forscher, in welchen Feldern

## Technik-Wissenschaft | Deutschlands beste Forscher

Deutschland nach ihrer Einschätzung vorne liegt – und was auf dem Weg zu mehr Exzellenz geändert werden muss.

Tenor: Regulierungswut und fehlende Leistungsanreize ersticken das vorhandene große Potenzial und drohen Deutschland auf die Verliererstraße zu bringen. „Das Land gleicht einem gefesselten Riesen“, kritisiert Hans-Olaf Henkel, Präsident der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz. Er warnt: „Wir leben zunehmend auf Pump vergangener Erfolge.“

In Auftrag gegeben hat die Umfrage die Initiative „Partner für Innovation“, der mehr als 200 Topunternehmer und Forschungseinrichtungen aus Deutschland angehören. Ins Leben gerufen von Kanzler Gerhard Schröder, will der Kreis „Aufbruchstimung für technologischen und gesellschaftlichen Fortschritt“ wecken. „Die Umfrage zeigt, wie viele Spitzeninstitute wir haben“, sagt Joachim Milberg, Präsident des Konvents der Technikwissenschaftler in Deutschland (Acatech), Ex-BMW-Chef und Vorsitzender des Lenkungskreises der Initiative. „Es ist genügend Substanz vorhanden, um auch morgen noch in der Champions League der Wissenschaftsnationen zu spielen, wenn wir unsere Chancen entschieden nutzen.“

**In zehn von zwölf Disziplinen** hat die Technische Universität (TU) München den Sprung unter die Top Drei geschafft. In der Medizintechnik, der Biotechnologie, in der Telekommunikation und der Mikroelektronik belegt sie Rang eins. Ähnlich hoch stufen die Wissenschaftler nur noch die Leistung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen ein: Ihr gelang achtmal der Sprung aufs Trepp-

chen; sechsmal steht sie ganz oben, bei Werkstoffen, Informationssystemen, Energie, Automation, Robotik und Verkehr.

Weitere Sieger sind die Universität Karlsruhe und das Forschungszentrum Karlsruhe in der Nanotechnologie, die Universität Jena bei den Optischen Technologien sowie die Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München in der Biotechnologie. Unter den Starken finden sich zudem mehrere Max-Planck- und Fraunhofer-Institute (siehe Grafik).

Die Voten waren in fast allen Kategorien breit gestreut. Das zeigt, dass Deutschland über eine weltweit einzigartige Forschungsdichte verfügt, jedoch nur wenige herausragende Zentren von absoluter Weltklasse besitzt, vergleichbar mit den US-Universitäten Stanford und Harvard. „Es gibt zu häufig das Gleiche vom Selben und zu wenig Leistungszentren der internationalen Spitzenliga“, moniert Wolfgang Herrmann, Präsident der TU München. Der deutsche Spitzenreiter taucht in einem viel beachteten internationalen Hochschulvergleich der chinesischen Shanghai Jiao Tong Universität aus dem vergangenen Jahr gerade mal auf Platz 45 auf – immerhin weit vor anderen hiesigen Unis.

**Neun der 16 Bundesländer** können sich im nationalen Ranking mit wenigstens einer Spitzeneinrichtung schmücken. Unumstrittene Wissenschaftshochburg ist der Großraum München mit 15 Platzierungen. So ist es nicht verwunderlich, dass die befragten Topforscher Bayern mit deutlichem Abstand zum innovativsten Bundesland vor Baden-Württemberg kürten. Auf den Plätzen drei bis fünf folgen Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Berlin (siehe Gra-

fik). Der Rückstand ist leicht erklärlich: Während die Südländer über drei Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung investieren, liegt die Quote am Rhein bei knapp 1,8 Prozent.

Die beiden Eliteunis, die TU München und die RWTH Aachen, verfolgen ähnliche Erfolgsstrategien:

- Sie positionieren sich als Marke mit klar umrissenen Produkten für Studierende, Forschungspartner und Industrie.
- Sie bilden enge Allianzen mit der Wirtschaft. Das verschafft ihnen zusätzliches Geld und Stiftungsprofessuren. Mühen Forschungsergebnisse in weltweit beachtete Produkte, hebt das ihr Renommee. „Eine Kooperation ohne Abhängigkeit erhöht unsere internationale Wettbewerbsfähigkeit“, sagt RWTH-Rektor Burkhard Rauhut.

- Sie forcieren den Techniktransfer, indem sie mit einem ausgeklügelten Fördersystem Patentanmeldungen und Gründungen vorantreiben. Aus der RWTH sind seit 1984 rund 860 Unternehmen mit mehr als 25 000 neuen Jobs hervorgegangen.

- Sie setzen sich an die Spitze des wissenschaftlichen Fortschritts, indem sie interdisziplinär arbeiten und so neue zukunftsrelevante Forschungsfelder als Erste besetzen – oft in Kooperation mit anderen Top-einrichtungen in der Region. Das bringt den beiden Unis Mittel aus nationalen und EU-Forschungsprogrammen.

- Sie bilden in Schlüsseltechnologien Forschungsverbände mit Spitzenunis in aller Welt, internationalisieren ihre Studiengänge, locken die besten Köpfe aus aller Herren Länder an und bauen ihre Präsenz im Ausland aus.

- Sie achten mit modernen Managementmethoden wie Qualitätskontrolle und

### Auf tönernen Füßen

Wie Spitzenforscher den Wissenschaftsstandort Deutschland bewerten (Nennungen in Prozent)



# Wo Deutschlands Elite forscht

Die Top-Wissenschaftseinrichtungen in den wichtigsten technologischen Zukunftsfeldern

## Legende:

Energie-technik  
 Mikro-elektronik  
 Medizin-technik  
 Informations-systeme  
 Nano-technologie  
 Produktions-technik/Automaton  
 Telekommuni-kation  
 Robotik/Künstliche Intelligenz  
 Werkstoffe  
 Optische Technologien  
 Bio-technik  
 Auto-verkehr

Name der Wissenschafts-einrichtung  
 Stadt  
 Universität  
 Technologische Zukunftsfelder (Gold, Silber, Bronze)  
 Nennungen (in Prozent)

**Bremen**  
 Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung Formgebung und Funktionswerkstoffe\*  
 15

**Potsdam**  
 Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung\*  
 9

**Berlin**  
 Max-Planck-Institut für molekulare Genetik\*  
 10  
 Technische Universität  
 13 13

**Oberhausen**  
 Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik  
 11

**Göttingen**  
 Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie\*  
 10

**Jena**  
 Universität  
 18  
 Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik  
 12

**Dresden**  
 Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien  
 8  
 Technische Universität  
 10

**Duisburg**  
 Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme  
 10

**Sankt Augustin**  
 Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS)  
 6

**Erlangen**  
 Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen  
 11

**Die innovativsten Bundesländer**  
 (Angaben in Prozent)

Bayern	74
Baden-Württemberg	67
Nordrhein-Westfalen	22
Sachsen	15
Berlin	12
Hessen	7
Thüringen	5
Hamburg	4
Rheinland-Pfalz	4
Bremen	3
Saarland	1
Sachsen-Anhalt	1
Niedersachsen	1
Schleswig-Holstein	1
Brandenburg	1
Mecklenburg-Vorpommern	1

**Aachen**  
 Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule  
 37 28 17 16  
 15 15 10 8

**Heidelberg**  
 Universität  
 9

**Erlangen-Nürnberg**  
 Universität  
 10

**Karlsruhe**  
 Universität  
 10 7 11 8  
 Forschungszentrum  
 10

**Stuttgart**  
 Max-Planck-Institut für Festkörperforschung\*  
 9  
 Universität  
 14

**Garching**  
 Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
 13

**Freiburg**  
 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme  
 14

**Tübingen**  
 Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie\*  
 10

**Martinsried**  
 Max-Planck-Institut für Biochemie\*  
 10

**München**  
 Technische Universität  
 15 14 13 11 18  
 16 12 14 8 6  
 Ludwig-Maximilians-Universität  
 11 9 6  
 Wirtschafts Woche

\* Auf diesem Gebiet wollten sich die Befragten nicht auf ein einziges Institut festlegen, sondern die Leistung von Fraunhofer bzw. Max-Planck in der Gesamtheit würdigen. Die Institute gehören zu den am häufigsten genannten; Quelle: TNS Emnid (Umfrage unter 200 deutschen Spitzenforschern)

→ Zielvereinbarungen auf eine effektive Verwendung ihrer Mittel.

Ihre Exzellenz hat die Universitäten zu Magneten für Weltkonzerne gemacht. In München, wo die TU mit Branchengrößen wie Siemens, BMW und Degussa kooperiert, hat zuletzt der US-Gigant General Electric seine europäische Forschungszentrale in unmittelbarer Nähe zur TU errichtet – unter ausdrücklichem Hinweis auf die dort vorhandene Expertise. In Aachen haben sich trotz der Lage am Rand der Republik Philips, Ford, Ericsson und Microsoft mit Forschungszentren angesiedelt.

Das gute Beispiel der beiden Toprichtungen kann allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass die führende Position Deutschlands im Wissenschaftswettkampf gefährdet ist, so ein weiteres Ergebnis der Umfrage. Zwar setzten die Forscher Deutschland auf Platz zwei hinter die USA (siehe Grafik Seite 94), zugleich sehen viele das Land in wichtigen Zukunftsfeldern wie der Gentechnik und der Mikroelektronik abgeschlagen. Ebenso alarmierend: Jeder Zweite befürchtet, dass in Zukunft noch mehr Spitzenforscher das Land verlassen.

**Schon heute zieht es jeden siebten** deutschen Wissenschaftler mit Dokortitel in die USA, rund 20 000 lehren und forschen inzwischen dort. „Die Abwanderung schwächt unsere Innovationskraft“, warnt TU-Präsident Herrmann. Es sind nach Einschätzung der befragten Forscher vor allem einengende Gesetze, eine unzureichende Finanzierung und schlechte Bezahlung, die die Talente zum Wegzug bewegen. Zugleich verhindern diese Faktoren, dass der Standort sein Potenzial ausschöpft. Mehr Geld und mehr Freiheit sind daher ihre wichtigsten Forderungen, damit die Wissenschaft wieder brummt (siehe Grafik Seite 94).

Beispiel Finanzen: Einer Übersicht der Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (OECD) zufolge geben die Industrienationen im Durchschnitt 1,4 Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts für ihre Hochschulen aus – in Deutschland sind es nur 1,1 Prozent. Der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Topuni in der Schweiz, stehen je Student rund 57 000 Euro zur Verfügung, TU München-Chef Herrmann muss mit einem Drittel der Summe auskommen.

Noch weniger kann er gegenüber der kalifornischen Parade-Uni Stanford mithalten. Deren Jahresbudget beträgt über zwei Milliarden Euro, die Münchner können nur rund ein Fünftel davon ausgeben, nämlich gut 400 Millionen Euro. „Da ist es schwer, auf Augenhöhe zu kommen“, sagt Herr-

mann. Viel gewonnen wäre seiner Meinung nach schon, wenn der Staat den Hochschulen mehr Autonomie bei der Gestaltung von Lehre und Forschung sowie beim Haushalten ließe. „Wir wären bei gleichem Budget deutlich leistungsfähiger.“

Etwas überraschend halten nur 17 Prozent der Topforscher die Schaffung von Eliteuniversitäten und Exzellenzzentren für wichtig, um die deutsche Wissenschaft nach vorn zu bringen. Der Wissenschaftsrat sieht das etwas anders. Er fordert, dass sich die Hochschulen auf Forschungsgebiete konzentrieren, in denen sie besonders gut sind. Die alte Einheitsuniversität, sagt der Vorsitzende des Rates, Karl Max Einhäupl, habe bald ausgedient: „Es kann nicht mehr jeder alles, dafür aber nichts richtig betreiben.“ Ebenso empfiehlt der Rat interdisziplinäre Zentren, in denen Unis, Max-Planck, Fraunhofer, Leibnitz- und Helmholtz-Institute eng zusammenarbeiten. „Innovation entsteht heute an den Grenzen der Fachgebiete“, sagt Einhäupl. „Die Zersplitterung können wir uns nicht länger leisten.“

Der neue Präsident der Helmholtz-Gesellschaft, Jürgen Mlynek, pflichtet ihm bei: „Das Geld sollte dahin fließen, wo es eine genügend große kritische Masse an Spitzenforschern und Unternehmen gibt, die in der Lage sind, aus den Erkenntnissen Topprodukte zu machen“ (siehe Interview).

Das ist ganz im Sinne der Wirtschaft. Die chemische Industrie etwa hätte nichts dagegen, würden die Hälfte der 52 Chemie-Fakultäten in Deutschland aufgelöst, die sie für zu forschungsschwach halten. „Die Mittel für Forschung- und Entwicklung sollten noch mehr in Clustern von Spitzenforschung konzentriert werden“, fordert der Chef der Berliner Pharmakonzerns Schering, Hubertus Erlen.

**Viel Zeit bleibt nicht**, das deutsche Wissenschaftssystem fit für die Zukunft zu machen. Länder wie China und Indien sind längst zu einer wissenschaftlich-technischen Aufholjagd angetreten. Steigert China seine Ausgaben für Forschung im bisherigen Tempo weiter, wird es 2010 das Niveau von Europa erreicht haben.

EU-Forschungskommissar Janez Potocnik schlägt deshalb Alarm: „Falls keine Trendumkehr eintritt, wird sich die Lage in Europa dramatisch verschlechtern.“ TU-München-Präsident Herrmann kennt ein wirkungsvolles Gegenrezept. „Der Staat wird sich daran gewöhnen müssen, den Wettbewerb der Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu steuern, statt Leistungsunterschiede auszugleichen.“ ■

dieter.duerand@wiwo.de

Herr Mlynek, in Runden mit dem Kanzler und Topleuten aus Forschung und Industrie haben Sie in der Initiative „Partner für Innovation“ in den vergangenen ein- und einhalb Jahren über Deutschlands Zukunft beraten. Sind Sie mit der Ausbeute zufrieden?

Durchaus. Viele haben ja vorher geunkelt, da würden nur Berge von Papier produziert, ohne dass etwas passiert. Tatsächlich wurden aber schon viele Vorhaben wie das digitale Krankenhaus und der High-Tech-Gründerfonds auf die Reise geschickt.

Ist eine solche Konsensrunde wirklich geeignet, Aufbruchstimmung zu verbreiten? Unser Konsens besteht nicht in faulen Kompromissen, sondern wir schauen: Wo ist Deutschland in der Forschung stark, was können die Unternehmen daraus machen, welchen zusätzlichen Bedarf haben sie, um mit neuen Produkten ganz vorn zu sein. Es geht also darum, das Umsetzungstempo zu erhöhen, indem die Akteure sich eng abstimmen und ihre Kräfte bündeln. Würde eine Kanzlerin Merkel die Initiative fortführen?

Es ist mit ihr gesprochen worden und das Signal war eindeutig: Die Initiative soll nicht nur fortgesetzt, sondern sogar intensiviert werden. Das ist äußerst erfreulich. Nicht alle Forscher sind davon begeistert, ihre Arbeit so stark an den Bedürfnissen der Industrie auszurichten.

Das halte ich für ein Missverständnis. Wissenschaft ist nicht nur die Suche nach Wahrheit und Erkenntnis, sie hat auch dazu beizutragen, die Lebensgrundlagen unserer Gesellschaft zu sichern. Wo werde ich in meiner Forschung behindert, wenn ich auch einen Gedanken darauf verwende, ob sich aus meinen Ergebnissen Patente machen lassen, aus denen am Ende Produkte und Arbeitsplätze entstehen? Das ist ein reines Mentalitätsproblem.

Zu viele Wissenschaftler verspüren immer noch Abscheu, über die Verwertbarkeit ihrer Ideen nachzudenken?

Es ist schon viel besser geworden, das zeigt die steigende Zahl der Patente. Was noch fehlt, ist der Schritt, Unternehmertum als etwas Erstrebenswertes für die eigene berufliche Laufbahn zu betrachten, Unternehmen zu gründen und so die Ideen am Markt zu etablieren. Da haben uns die USA immer noch einiges voraus.

Sind die Deutschen zu ängstlich?

Sie sehen jedenfalls in allem Neuen eher eine Bedrohung statt einer Chance. Es ist fantastisch zu sehen, wie die Bevölkerung in Kalifornien per Volksentscheid dafür sorgt, dass mehrere Milliarden Dollar in die Stammzellenforschung fließen. Dieses →

## Der neue Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, **Jürgen Mlynek**, über notwendige Reformen im deutschen Wissenschaftssystem.

➤ Nach-vorne-Schauen, dieses Vertrauen in die eigene Leistungsstärke ist bei uns leider unterentwickelt.

Gilt das auch für die Eliten?

Ja, auch sie sind insgesamt zu zögerlich. Wir müssen das Ruder schleunigst herumreißen. Sonst droht anderen Industriezweigen das gleiche Schicksal wie der deutschen Pharmaindustrie, die einst die Apotheke der Welt war und heute nur noch unter „ferner liefen“ aufgeführt wird. Erst wurde die Produktion ins Ausland verlagert, dann auch immer mehr Forschung. Wenn sich das in anderen Industrien wiederholt, und die Gefahr ist groß, dann können wir wirklich einpacken. Dann geraten wir immer mehr ins Hintertreffen gegenüber aufstrebenden Ländern wie China, Korea und Indien. Wenn ich sehe, wie die loslegen, versetzt mich das manchmal in Angst und Schrecken.

Heißt von diesen Ländern lernen, Siegen lernen?

Das Thema lautet: Wie schnell tickt die Uhr. Und da sind uns diese Länder einfach voraus. Das habe ich während meiner Zeit an einem Forschungslabor von IBM



Mlynek, 54, studierte Physik in Hannover und an der Pariser Ecole Polytechnique. Der Träger des angesehenen Leibniz-Preises leitete seit 2000 die Berliner Humboldt-Universität, bevor er jetzt Helmholtz-Chef wurde.

# „Dann können wir einpacken“

im kalifornischen San Jose am eigenen Leib erlebt. Während wir in einem Korsett von Regelungen ersticken, genießt die Forschung dort viel größere Freiheiten. Man kann schnell einstellen und entlassen, ohne Massen an Papierkram Projekte aufsetzen, die Bezahlung ist flexibel. Das alles löst eine Dynamik aus, die nicht nur die Umsetzung von Grundlagenwissen in Produkte beschleunigt. Mindestens genauso wichtig ist, dass die Mittel viel effektiver eingesetzt werden können. Sehen Sie in einer stärkeren Eigenverantwortung den Schlüssel für den Erfolg?

Die Gremien-Universität zum Beispiel ist für mich kein Zukunftsmodell, um gegen Amerika aufzuholen oder sich gegen Asien zu behaupten. Die Mitsprache aller mündet nur allzu oft in kollektiver Verantwortungslosigkeit. Was wir brauchen ist, dass Amt und Verantwortung in einer Hand liegen. Nur dann ist es für die Spitze einer wissenschaftlichen Einrichtung, ob Universität oder Helmholtz-Zentrum möglich, diese zwar wissenschaftsgeleitet, aber äh-

lich effizient wie ein Unternehmen zu führen. Mittelverwendung und Personalentscheidungen sollten komplett ihr überlassen sein; der Staat beschränkt sich darauf, über Zielvereinbarungen die Leistung der Einrichtung zu kontrollieren.

Wollen Sie die akademische Selbstverwaltung begraben?

Nicht begraben, aber sie auf akademische Belange in Lehre und Forschung begrenzen. Da hat sie sich bewährt.

Was halten Sie von dem Vorschlag, die knappen öffentlichen Mittel auf besonders zukunftssträchtige Bereiche der Grundlagenforschung zu konzentrieren?

Gar nichts. Länder wie die USA, Japan und China bauen ihre Grundlagenforschung massiv aus, weil sie wissen, dass dies ihre Wirtschaftskraft stärkt. Dem Beispiel müssen wir folgen, um international wettbewerbsfähig zu bleiben. Zumal niemand heute auch nur halbwegs zuverlässig voraussagen kann, welche Durchbrüche in der Forschung morgen das große Geschäft bringen.

Wäre es aber nicht wenigstens sinnvoll, das Geld auf leistungsfähige Zentren zu konzentrieren, anstatt es mit der Gießkanne übers Land zu verteilen?

Das ist etwas anderes. Überall ein bisschen, das funktioniert nicht. Das Geld sollte dahin fließen, wo es eine genügend große kritische Masse an Spitzenforschern und Unternehmen gibt, die in der Lage sind, aus den Erkenntnissen Topprodukte zu machen. Wissenschaftsförderung taugt nur sehr begrenzt zur Regionalpolitik. Muss auch Helmholtz stärker auf Kooperation setzen?

Wir wollen uns national wie international noch stärker als Marke etablieren und in Strategiegesprächen mit Universitäten, Max-Planck-, Leibniz- und Fraunhofer-Instituten sowie Unternehmen ausloten, wo wir gemeinsam mehr erreichen, als jeder für sich allein. Wo immer sich Synergieeffekte finden, müssen wir sie nutzen, um den Wissenschaftsstandort Deutschland nach vorn zu bringen.

dieter duerand