

QUANTENSPRUNG

Wissenschaft und Politik im Krieg

Die Beziehung zwischen Politik und Wissenschaft ist keine einfache. Wissenschaftler wollen meist in Ruhe und mit viel Ressourcen ausgestattet unbehelligt von politischen Einflüssen ihren Forschungszielen nachgehen. Politiker sehen dies meist anders, schließlich zahlt der Steuerzahler die Zeche.

Diese oft gegensätzlichen Ansprüche sind in diesen Wochen der Bekanntgabe der Nobelpreise oder des 50. Jubiläums des Sputniks nicht ganz so offensichtlich. Dafür zeigt sich die Komplexität dieser Beziehung bei anderen Themen umso klarer.

Es klingt vielleicht zynisch, aber der Kalte Krieg war für die Wissenschaft und Bildung in den USA ein Segen. Er brachte nicht nur eine Armada tödlicher Raketen hervor, sondern auch ein Heer junger Raketenforscher. In den Jahrzehnten nach Sputnik wurde das Budget nicht nur für die Raumfahrt und Kriegsforschung, sondern auch für die Grundlagenforschung regelmäßig kräftig erhöht. Die Erfolge sind an der überlegenen Zahl der Nobelpreisträger aus den USA ablesbar – was natürlich auch Politiker freut.

Warum, nebenbei bemerkt, aber auch in Deutschland der bei weitem größte Teil des öffentlichen Forschungsbudgets in der Raumfahrt verpeist wird, bleibt wissenschaftlich zumindest für mich unverständlich. Aber Politiker zeigen ihren Völkern und Politikerkollegen nun einmal gerne, wie groß ihre Macht und ihre Raketen sind und wie viel Geld sie im wahrsten Sinne des Wortes verpulvern können.



AXEL MEYER

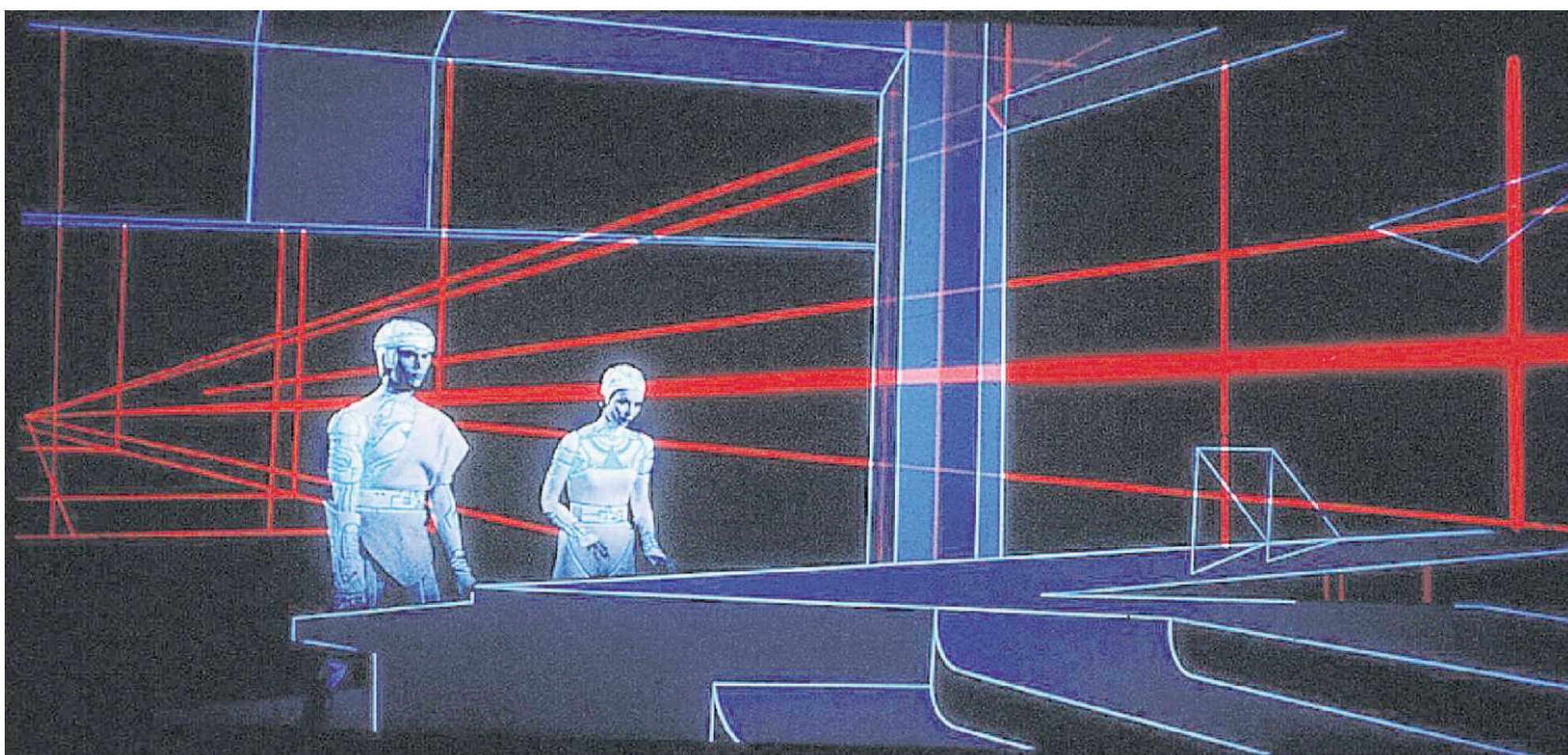
Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

Politik fördert Wissenschaft, wenn sie ihren Interessen dient, sie behindert sie aber auch. Der manchmal ungeliebte Einfluss der Bush-Regierung auf die Forschung in den USA zeigt dies deutlich. Man spricht dort schon von einem Krieg gegen die Wissenschaft, den besonders staatlich angestellte Klimaforscher und die Stammzellforschung zu spüren bekommen. Und selbst der Umweltschutz bleibt von diesen Einflüssen nicht unberührt, mit verheerenden Folgen für die kommenden Generationen.

Gerade erst wurde aufgedeckt, dass das amerikanische Innenministerium Entscheidungen in 28 Bundesstaaten bezüglich des Schutzes von 55 vom Aussterben bedrohten Arten politisch beeinflusst hat. In dem Ministerium wurden Dokumente verändert, Gutachten ignoriert und sogar Ergebnisse von Analysen gefälscht. Eine in der 34-jährigen Geschichte des Artenschutzgesetzes der USA unvergleichliche Prozesslawine rollt an. Einige Politiker traten schon zurück. Andere versuchen, Gewinn daraus zu ziehen. Die Demokratin Hillary Clinton verspricht, dass es unter ihrer Präsidentschaft keinen politischen Druck mehr auf die Wissenschaft geben wird. Republikanische Kandidaten sagen sich derweil öffentlich vom Evolutionsgedanken los. Wie gesagt: Das Verhältnis von Politik und Wissenschaft ist kein einfaches. wissenschaft@handelsblatt.com

Die neue Generation der Superrechner

Hochleistungscomputer werden immer wichtiger für die Wissenschaft. Der japanische MEXT soll alle überbieten.



In Steven Lisbergers Film „Tron“ von 1982 übernehmen Computerprogramme menschliche Eigenschaften.

MARKUS HENKEL | STUTTGART

Ein schmaler Gang, dann zwei eisernen Türen, die den Raum feuersicher und schalldicht abschotten. Beim Öffnen ertönt sofort der brausende Lärm der Lüftungsanlage. Dann steht man vor dem Herzstück der Universität Stuttgart: dem Supercomputer. Hier ist die richtige Adresse für Wissenschaftler, die komplexeste Aufgabenstellungen lösen wollen.

Ein Supercomputer braucht viel Platz. Im Stuttgarter Hochleistungszentrum steht der SX-8R der japanischen Firma NEC mit 72 Rechnerknoten schrankhoch in Reih und Glied auf etwa 400 Quadratmetern. In den Kästen stecken insgesamt 576 CPUs, Hauptprozessoren, die Programme ausführen können, und Festplatten mit Platz für 160 Terabyte (160 000 Gigabyte) digitale Daten.

„Zurzeit bearbeiten wir 70 Anwendungen. Deren Aufgabenstellungen reichen von der Physik, Biologie, Chemie bis hin zu medizinischen Modellen“, erklärt Thomas Boenisch, Leiter des Projekt- und Nutzer-Managements.

Ein Superrechner wie der in Stuttgart (seit 1996 in Betrieb) muss alle zwei bis vier Jahre aufgerüstet oder ausgetauscht werden, um auf dem aktuellen Stand zu bleiben. Der kürzlich eingebaute Prozessor SX-8R ist mit seinen 35,2 Gigaflops (Milliarden Additionen oder Multiplikationen pro Sekunde) der schnellste Vektorprozessor der Welt. In der von den Universitäten Mannheim und Tennessee erstellten Liste der „Top 500“ werden zweimal jährlich die schnellsten Rechner der Welt aufgeführt. Sie beruht auf dem Linpack-Test, der die Geschwindigkeit beim Lösen linearer Gleichungssysteme misst. Dieser Test bevorzugt Systeme mit hochgetakteten Prozessoren und berücksichtigt nicht die Architektur der Prozessoren.

Bei technischen und wissenschaftlichen Anwendungen rechnen Hunderte oder Tausende Prozessoren parallel eine Aufgabe. Bei numerischen Rechnungen – wie dem Linpack-Test – werden jedoch

USA: Das Land der Superrechner

Die zehn schnellsten Rechner der Welt

Platz	Name	Standort	Leistung in Teraflops	Hersteller
1	Blue Gene/L	USA	280	IBM
2	Jaguar	USA	101	Cray
3	Red Storm	USA	101	Cray
4	BGW	USA	91	IBM
5	New York Blue	USA	82	IBM
6	ASC Purple	USA	76	IBM
7	ohne Namen	USA	73	IBM
8	Abe	USA	63	Dell
9	MareNostrum	Spanien	63	IBM
10	HLRB-II	Deutschland	57	SGI

Handelsblatt | Stand: Juni 2007; Quelle: www.top500.org

immer wieder die gleichen Operationen auf eine große Datenmenge angewendet. „Dieses Hochtakten der Prozessoren ist ein Schummeln auf großer Bühne“, sagte einmal Pierre E. Bisch, Präsident des Wetterdienstes Meteo France. Entscheidend ist nämlich meist die Verzahnung der verschiedenen Rechenoperationen, also die Architektur der Rechnerverknüpfung. Solche Cluster (Verbünde) aus Vektorrechnern nutzen nicht selten bis zu 60 Prozent der Leistung aller Prozessoren.

Eine Billiarde Operationen sekundlich

Der „Blue Gene/L – eServer Blue Gene Solution“ von IBM führt seit seiner Installation 2005 in Livermore in Kalifornien die Top 500 an. Seine 131 072 Prozessoren arbeiten vor allem für Forschungsaufträge des Militärs. Der schnellste deutsche Computer auf Rang 10 ist der HLRB-II des Leibniz-Rechenzentrums in München. Er schafft 62 Teraflops (62 Billionen Rechenoperationen). Spezialisiert ist er auf Materialwissenschaft, Teilchenphysik, Medizin und Umweltforschung. Im Dezember soll im Forschungszentrum Jülich ein Superrechner namens „JuGene“ mit bis zu 220 Teraflops installiert werden, der damit Europas Nummer eins und unter den ersten drei der Welt wäre.

Nun wollen drei japanische Computerhersteller alle bisherigen Rechner alt aussehen lassen. Das RIKEN (Institute of Physical and Chemical Research) in Tokio verhandelt mit

Hitachi, Fujitsu und NEC, um deren technisches Know-how in ein neues Projekt namens MEXT einfließen zu lassen. Aber was muss solch ein neuer Supercomputer können? Welche Architektur passt für die neue Generation?

Die Japaner forschen seit 2004,

um den Titel für den schnellsten Rechner der Welt zurückzugewinnen. Von Juni 2002 bis Juni 2004 waren sie mit dem „Earth Simulator“ schon die Nummer eins im Supercomputing. „Wir wollen mit dem Projekt MEXT aber nicht nur eine unschlagbar schnelle Rechenmaschine bauen“, sagt Mitsuyasu Hanamura, ehemaliger NEC-Mitarbeiter und nun bei RIKEN für die Software-Applikationen verantwortlich. „MEXT soll vielmehr die Forschung vorantreiben, sei es in der Medizin oder in den Klima-Instituten.“

Noch lässt Hanamura über das Projekt MEXT nur Vermutungen zu. Die gewünschten Zahlen aber lassen schon jetzt den führenden Supercomputer „Blue Gene L“ wie einen kleinen Taschenrechner aussehen. Das Fertigungsjahr ist auf 2010 datiert worden. Aber der Vektorrechner soll dann mindestens ein Petaflop umsetzen können, also eine

Billiarde (15 Nullen!) Operationen pro Sekunde. In der Energiefrage sollten aber noch Verbesserungen möglich sein. Ganze 47 Megawatt (so viel wie sechs ICE-Loks) werden nach neusten Berechnungen benötigt.

Bei solchen Dimensionen kommt dem Besucher der Stuttgarter Superrechner fast bescheiden vor. Nach dem Rundgang durch die Halle wird die Tür geschlossen, die Ohren erholen sich allmählich von der lautstarken Lüftungsanlage. Wenn man dann anfängt, die gewonnenen Eindrücke im Gedächtnis abzuspeichern – etwas langsamer und in kleineren Paketen als die der Superrechner –, drängt sich eine Frage auf: Sind Superrechner irgendwann so weit, dass sie die Leistungen und Funktionen des menschlichen Gehirns übernehmen können? Im Science-Fiction-Film „Tron“ (1982) von Steven Lisberger wird sie mit Ja beantwortet.

Knock-out klärt Nerventod

DÜSSELDORF Knock-out-Mäuse sind derzeit in aller Munde. Schließlich wurden die Entdecker dieser Technologie, mit der man gezielt Gene in Mäusen ausschalten kann, gerade erst mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.

Wie diese Technik die Forschung voranbringt, zeigt in dieser Woche eine Untersuchung, die deutsche und dänische Forscher im Fachmagazin „Nature Neuroscience“ veröffentlichten. Sie klärten durch den Einsatz von knock-out-Mäusen die Frage, wieso bei Rückenmarksverletzungen oder einem Schlaganfall Nervenzellen absterben, die eigentlich gar nicht verletzt wurden.

Das Team um Thomas Willnow vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) wusste bereits aus früheren Untersuchungen, dass geschädigte Nervenzellen eine Substanz namens proNGF ausschütten, die gesunde Nervenzellen absterben lässt. Unklar war, über welchen Mechanismus genau dieser Stoff zum Neuronen-Tod führt.

Willnow und seine Kollegen züchteten deshalb Knock-out-Mäuse, an deren Nervenzellen die Bindungsstelle Sortilin fehlt, an die das proNGF andockt.

Im Vergleich zeigte sich nach einer Beschädigung der Erfolgs: „Nach sieben Tagen waren bei normalen Mäusen vierzig Prozent der gesunden Nervenzellen abgestorben, bei der Knock-out-Variante überlebten nahezu einhundert Prozent“, sagt Thomas Willnow.

Gemeinsam mit einer skandinavischen Pharmafirma arbeitet Willnow nach eigener Auskunft bereits an einem möglichen Medikament. Dieses soll vor den Schäden des proNGF schützen, indem es dessen Rezeptor blockiert. *anh*

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Kein Sex mit Neandertalern

Verunreinigungen in DNS-Proben ließen Forscher falsche Schlüsse ziehen

MARCUS ANHÄUSER | DÜSSELDORF

Trägt der moderne Mensch Neandertaler-Gene in seinem Erbgut oder nicht? Pikanter gefragt: Hatten Neandertaler und der frühe Mensch Sex? Als im vergangenen Jahr das 150-jährige Jubiläum der Entdeckung des Neandertalers gefeiert wurde, machten zwei Arbeiten in den Fachmagazinen „Science“ und „Nature“ von sich reden. Nicht nur, weil beide erstmals Erbsubstanz (DNS) aus dem Zellkern des Neandertalers sequenziert hatten. Bemerkenswert war, dass beide Arbeiten in der pikanten Frage zu unterschiedlichen Ergebnissen kamen – obwohl sie Erbsubstanz aus dem Knochen desselben Neandertalers aus Kroatien untersuchten.

Während die Forschergruppe um Edward Rubin vom Joint Genome Institute, Walnut Creek, USA, keine

Hinweise für eine Vermischung fand, sahen die Forscher um Richard Green und Svante Pääbo vom Leipziger Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie durchaus genetische Anzeichen für ein solches urzeitliches Tête-à-tête.

Jetzt löst eine neue Untersuchung im Fachblatt „PLoS Genetics“ den Widerspruch auf und wirft zugleich einen Schatten auf die Arbeit der Leipziger Forscher. Jeffrey Wall und Sung Kim von der University of California, San Francisco, sind sich nach einer Neuanalyse der Daten beider Arbeiten sicher: Die genetischen Hinweise für eine Vermischung in der Leipziger Untersuchung sind nicht die Folge von Geschlechtsverkehr zwischen Neandertaler und Homo sapiens, sondern von Verunreinigungen mit moderner menschlicher DNS.

Schon bei der Veröffentlichung der „Nature“-Arbeit hatte Pääbo eingeräumt, dass eine solche Kontamination eine Rolle spielen könnte. Es sei ein bekanntes Problem bei der Analyse prähistorischer Erbsubstanz, bei der mit winzigsten Mengen an Genmaterial gearbeitet wird.

„Wir haben inzwischen unsere Prozeduren so verändert, dass wir Kontaminationen klar erkennen können, weil wir die Genschnipsel, die wir in den Reinräumen bearbeiten, markieren“, sagt Pääbo, der mit einem Forscherkonsortium das gesamte Genom des Neandertalers sequenziert.

Dass Neandertaler und Homo sapiens sich vermischten, gilt inzwischen als immer unwahrscheinlicher. „Die endgültige Antwort liefert aber erst das vollständige Genom des Neandertalers“, sagt Pääbo.

germanwings.com

Deine Flügel

JETZT NOCH REVOLUTIONÄRER!

100.000 Flüge ab 0,- Euro*



*Pro Strecke. Zzgl. Steuern, Gebühren und Entgelte von 18,84 Euro bis max. 52,85 Euro. Begrenzte Sitzplatzkontingente. Zwischenzeitlicher Verkauf vorbehalten.

Jetzt buchen auf germanwings.com