

Direktor der städtischen Tb-Kontrollbehörde, „die mit medikamenten-resistenter Tb infiziert sind.“

Würden diese Personen nicht ausfindig gemacht und kontrolliert behandelt werden, so die Sorge des Mediziners, „dann gehen all unsere Bemühungen, die Epidemie abzubremsen, den Bach runter“.

Werkstoffe

Moos am Baum

Forscher züchten im Labor hauchdünne Schichten aus Diamantkristallen. Damit lassen sich noch schnellere Computer bauen.

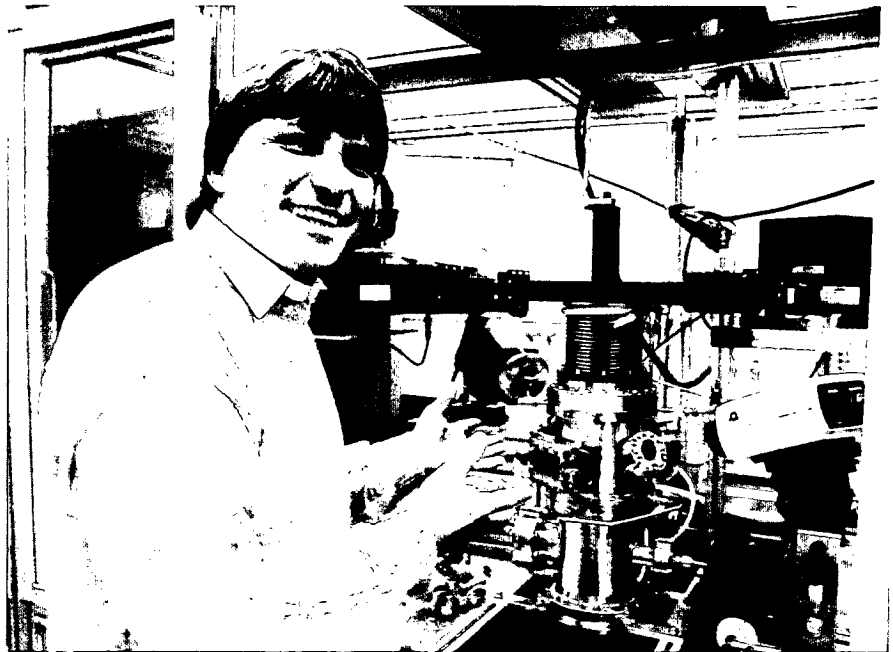
Die Brutstätte der Glitzerdinger liegt tief im Inneren der Erde: Unter den extremen Druckverhältnissen in 140 Kilometer Tiefe verwandelte sich vor Urzeiten pechschwarzer Kohlenstoff in funkelnde Diamanten. Magmaströme rissen die Kristalle mit 100 Stundenkilometern von ihren Entstehungsorten fort und schwemmten sie an die Oberfläche.

Vor knapp vier Jahrzehnten gelang es erstmals, solche Titanenkräfte der Natur mit technischen Mitteln nachzuahmen. Seither werden in fast 2000 Grad heißen Öfen, bei mehr als dem 50 000fachen des Atmosphärendruckes, Kunstdiamanten hergestellt, weltweit rund 90 Tonnen pro Jahr.

Doch gewaltige Apparaturen und hohe Drücke sind für die Diamanten-Zucht gar nicht erforderlich, wie ein Team um den Chemiker Boris Spizyn von der russischen Akademie der Wissenschaften schon 1977 herausfand. Die russischen Wissenschaftler mischten Methan mit Wasserstoff und spalteten die Moleküle des Gasgemisches so geschickt, daß der Kohlenstoff sich als hauchdünner Film reiner Diamantkristalle auf einer Trägersubstanz niederschlug. Im Westen blieb die Arbeit der Russen zunächst unbeachtet.

Doch neuerdings elektrisieren die im Labor angezüchteten Diamant-Dünnschichten Wissenschaftler in Japan, Amerika und Deutschland. „Lange Zeit waren wir einsame Rufer in der Wüste“, sagt Peter Koidl vom Freiburger Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik. Nun fördert auch das Bundesforschungsministerium (BMFT) bis 1994 mehrere Projekte zur Diamantschicht-Forschung mit insgesamt rund zehn Millionen Mark.

Das BMFT erhofft sich von der Edelstein-Zucht in den nächsten Jahren



Chemiker Bachmann, Reaktorkammer*: Glasur aus Gas-Bruchstücken

„technologische Durchbrüche“ in der Elektronik, Computertechnik, Optik und Werkzeugherstellung. Das Marktpotential, heißt es in einem BMFT-Papier, lasse sich „heute noch gar nicht abschätzen“.

Das neue Diamantenfieber entzündet sich an den außergewöhnlichen Eigenschaften des Werkstoffes: Diamantfilme sind immun gegen chemische Attacken,

sind von unvergleichlicher Härte, leiten Wärme vorzüglich, sind durchlässig für sichtbares Licht, aber auch für Röntgenstrahlung und Radarwellen. Die Fachleute spekulieren auf ein breites Spektrum von Anwendungen:

- ▷ Fenster aus Diamanten könnten in aggressiven Umgebungen eingesetzt werden, etwa als Sichtscheibe in chemischen Reaktoren. Auch als Außenbezug von Flugzeugfenstern, als kratzfeste Beschichtung optischer Geräte und als Schutzschicht von Magnetspeicherplatten kommen Diamantfilme in Frage.
- ▷ Rasierklingen, Werkzeugschneiden und Bohrer bewahren durch Beschichtung mit Diamantfilmen dauerhaft ihre Schärfe.
- ▷ Die japanische Firma Sumitomo verleiht Hochtönlautsprechern von JVC (Typ: SX 2000) einen reineren Klang, indem sie die Membranen mit einer Diamantschicht überzieht.

Vor allem aber sind die Forscher von den Möglichkeiten fasziniert, die sich durch Kristallschichten in der Mikroelektronik eröffnen. Halbleiter auf Diamantbasis wären den bisherigen Schaltkreisen deutlich überlegen: Weil Elektronen die Edelstein-Schichten schneller durchfließen als alle



Naturdiamanten* Zahlenfresser im Mini-Würfel?

* Oben: im Philips-Forschungslabor in Aachen; unten: sortieren von Rohdiamanten in Sibirien.

Bärenstark...



Synepal/Frankfurt

...ist Ihre Verbindung im D-Netz mit der neuen service-starken D plus-Karte. Ob D1 oder D2 – mit der D plus-Karte finden Sie fürs Autotelefonieren garantiert einen preiswerten Anschluß – vom leistungsstarken Mobiltelefon bis hin zur europaweiten Mobilitätsgarantie. Den exklusiven Service erhalten Sie bei einem unserer 700 D plus-Partner.

Rufen Sie uns an! Wir nennen Ihnen den D plus-Partner in Ihrer Nähe, der Sie individuell und fachkompetent berät.



Hotline 06027/2000-89
Telefax 06027/3782+3
TMG • 8751 Stockstadt/Main

WISSENSCHAFT

anderen Materialien, könnten die Diamant-Chips mit weitaus höherer Geschwindigkeit schalten als herkömmliche Silizium-Prozessoren.

Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Diamant-Halbleiter aus einem einzigen Kristall bestehen; die bisher gezogenen Schichten bestehen noch aus kleinen, miteinander verwachsenen Diamantkörnern.

Lange Zeit rätselten die Wissenschaftler, weshalb Diamanten unter Druckverhältnissen entstehen können, unter denen sich nach der Theorie nur trist-grauer Graphit bilden sollte. Der Trick, Edelsteine druckfrei zu züchten, besteht in der geeigneten Rezeptur: In eine Reaktorkammer wird eine austarierte Gasmischung aus Wasserstoff, Sauerstoff und Methan gepumpt. Wird das Gemisch aufgeheizt, etwa durch eingestrahelte Mikrowellen oder einen heißen Wolframdraht, werden die Gasmoleküle zerschlagen.

Danach beginnt ein „raffiniertes Selektionsmechanismus“, wie Peter Bachmann, Chemiker am Philips-Forschungslabor in Aachen, formuliert: Die umherfliegenden Kohlenstoffatome, Bruchstücke der auseinandergefallenen Methanmoleküle, formen unter Normaldruck zwar vorzugsweise Graphit; doch dieser schmierige Film wird von den aggressiven Wasserstoff- und Sauerstoffgasen sofort wieder weggeätzt.

Ein geringer Teil der Kohlenstoffatome verknüpft sich aber auch zu Kristallen, die sich auf dem metallenen oder keramischen Untergrund anlagern und von den Ätz-Gasen nicht angegriffen werden. So wächst aus dem gasförmigen Medium, wie Moos an einem Baumstamm, allmählich eine hauchdünne harte Diamantglasur.

Zur billigen Massenproduktion wird sich das Zuchtverfahren kaum eignen. „Aktive elektronische Bauelemente auf Diamantenbasis werden nicht preiswerter herzustellen sein als Silizium-Halbleiter“, glaubt Philips-Forscher Bachmann. Diamant-Chips seien hauptsächlich für Spezialanwendungen interessant, beispielsweise wenn die Mikroelektronik hohe Temperaturen oder starke mechanische Belastungen aushalten muß, etwa bei Regelungsgeräten, die auf ratternden Motoren sitzen.

„Vor der Tür“ stehen hingegen laut Bachmann Computer-Anwendungen, welche die hohe Wärmeleitfähigkeit der Diamanten ausnutzen; fünfmal besser als Kupfer führen sie die aufgenommene Wärme ab.

Die hohen Temperaturen, wie sie auf Platinen modernster Hochleistungscomputer entstehen, stellen für die empfindlichen Schaltkreise ein erhebliches Problem dar; Hochleistungsrechner müssen deshalb aufwendig gekühlt werden.

Würde man auf den Computerplatinen hingegen Kühlschichten auf Diamantbasis einziehen, ließen sich die Chips und Leiterbahnen dichter packen. Richard Eden von der amerikanischen Norton Company: „Ein schrankgroßer Supercomputer Cray 3, einer der schnellsten Zahlenfresser, würde in einem Würfel von zehn Kubikzentimetern Platz finden.“

Bei derart vermindertem Platzbedarf hätten die elektronischen Signale, die zwischen den Mikroprozessoren und den Speicherchips hin- und herrasen, kürzere Wegstrecken zu durchlaufen. Damit ließe sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Rechner nochmals um ein atemberaubendes Ausmaß steigern.

Ärzte

Mia zahl'n uns deppert

Ein kritischer Beamter in München deckte auf, wie die Chefärzte absahnen. Er wurde abgeschoben.

Schon wenn es in München mal etwas zu früh oder zuviel schneit und die Räumkommandos, wie im letzten Winter, eine zweistellige Millionen-summe extra brauchen, tobt Oberbürgermeister Georg Kronawitter wochenlang durch sein neugotisches Rathaus.

Noch mehr als die Unbilden der Natur plagten den Rathaus-Chef die großen Überraschungen, die ihm zum Beispiel



Chefarzt-Kritiker Bleibinhaus
Neuralgische Punkte ertastet