Roulett mit dem Erreger

Mit Aids kommt die Tb zurück – die Tuberkulose, die mit verbesserter Hygiene und modernen Medikamenten schon unter Kontrolle schien, wird wieder bedrohlich. HIV-Infizierte sind gefährdet, weil ihr Immunsystem geschwächt ist. Gleichzeitig entstehen immer mehr Tuberkelstämme, die gegen Medikamente resistent sind.

Die beiden Börsianer litten unter einem schmerzhaften und hartnäckigen Husten, dessen Ursache sie sich nicht erklären konnten. Am Arbeitsplatz konnte es nicht liegen: Im Saal der New Yorker Warenterminbörse, wo beide Broker mit zukünftigen Baumwoll- und Kaffee-Ernten handelten, ist Rauchen seit Jahren verboten.

Im Frühjahr dieses Jahres suchten die beiden Amerikaner schließlich Fachärzte auf. Die Diagnose – offene Tuberkulose – führte zur größten Reihenuntersuchung, die je ein amerikanisches Unternehmen für seine Beschäftigten verfügte.

Um sicherzustellen, daß die erkrankten Börsianer nicht schon andere Kollegen angesteckt hatten, ließ der Vorstand alle 2800 Beschäftigten der Börse auf Tb untersuchen. Seit Anfang August dieses Jahres haben nur noch Angestellte Zutritt, deren Hausausweis den Vermerk trägt „Test negativ".

Die beiden Tb-kranken Broker sind kein Einzelfall. Die New Yorker Begebenheit zeigt vielmehr, daß die Tuberkulose „in den Industriestaaten wieder mächtig auf dem Vormarsch ist", wie die WHO vor einigen Monaten warnte. „Die Lungenkrankheit ist nicht ausgerottet", lautete eine Alarmmeldung beim diesjährigen Welt-Aids-Tag am Dienstag letzter Woche: „Mit Aids kommt die Tb zurück."

Die Zuwachsraten der WHO-Statistik zeigen weltweit einen bedrohlichen Trend. So stieg in der Schweiz die Zahl der jährlichen Tb-Neuerkrankungen im Zeitraum von 1986 bis 1990 um rund 33 Prozent, Dänemark verzeichnete einen Zuwachs von knapp 31, Italien eine Zunahme von 28 Prozent.

In der europäischen Statistik der jährlichen Tb-Neuerkrankungen rangiert Deutschland (alte Bundesländer) mit an der Spitze. Allein im Jahr 1990 erkrankten 12 184 Bundesbürger an Tuberkulose. Das entspricht einer Häufigkeit von 19,6 Neuerkrankungen pro 100 000 Einwohner, ein Wert, der in Westeuropa nur von Österreich mit 20,2 übertroffen wird.

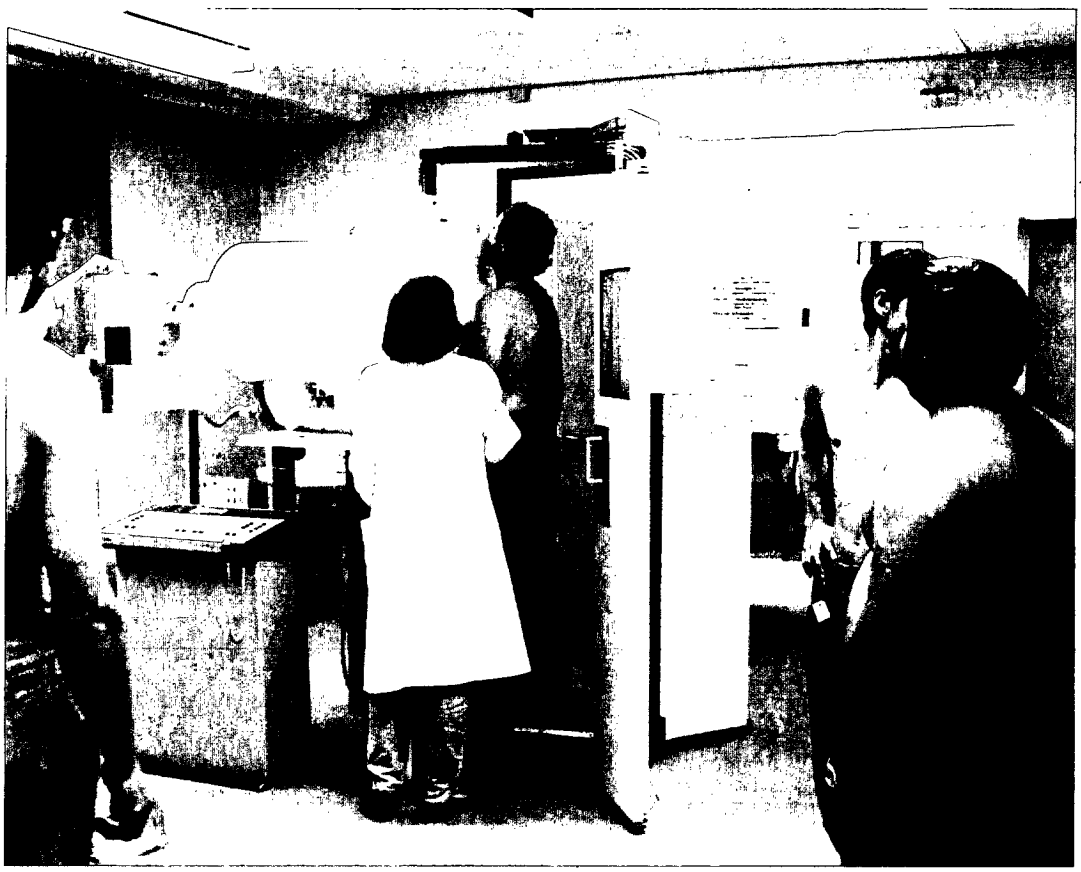
Dabei hatte die Zahl der jährlich gemeldeten Neuerkrankungen noch während der letzten Jahre weiter abgenommen. Das war bis 1985 auch in den USA der Fall. Doch seither steigt dort die Tb-Kurve wieder deutlich an.

Vergleichbares befürchten Seuchenmediziner, mit der üblichen Zeitverzögerung, nunmehr auch für Deutschland.

In der Bundesrepublik, so erläutert der Infektionsexperte Michael Forßbohm vom Wiesbadener Gesundheitsamt, sei im vergangenen Jahr der „Abwärtstrend ins Stocken gekommen":

Forßbohm hält aber für möglich, daß es „nun auch bei uns losgeht".

Für die überraschende Trendwende bei der Tuberkulose, die in den westlichen Industrienationen seit drei Jahrzehnten als bei-



Tb-Reihenuntersuchung von Asylbewerbern: Schon zehn resistente Erregerstämme in Frankfurt

Chopin

Garbo als Kameliendame

Modigliani

Kafka

Tuberkulose-Opfer: „Wanderer auf der Suche nach dem gesunden Ort"

nahe besiegt galt, nennen die Mediziner zwei Hauptursachen:

- ▷ Mit der wachsenden Anzahl von HIV-Infizierten erhält der Tuberkelbazillus eine neue Chance; der Erreger nutzt das geschwächte Immunsystem von HIV-Infizierten gleichsam als Trittbrettfahrer. Weltweit liegt bislang die Zahl der gleichzeitig HIV- und Tb-Infizierten zwischen 10 und 50 Prozent (siehe Grafik). Das Risiko, an Tb zu erkranken, ist für einen HIV-Patienten 100- bis 500mal größer als für einen Gesunden mit intaktem Immunsystem.
- ▷ Der Tb-Erreger hat gelernt, den gegen ihn eingesetzten chemischen Wirkstoffen standzuhalten – immer mehr Tb-Stämme werden resistent, die klassischen Medikamente verlieren an Schlagkraft; gegen etliche mehrfach-resistente Tb-Erreger gibt es keine wirksamen Mittel mehr.

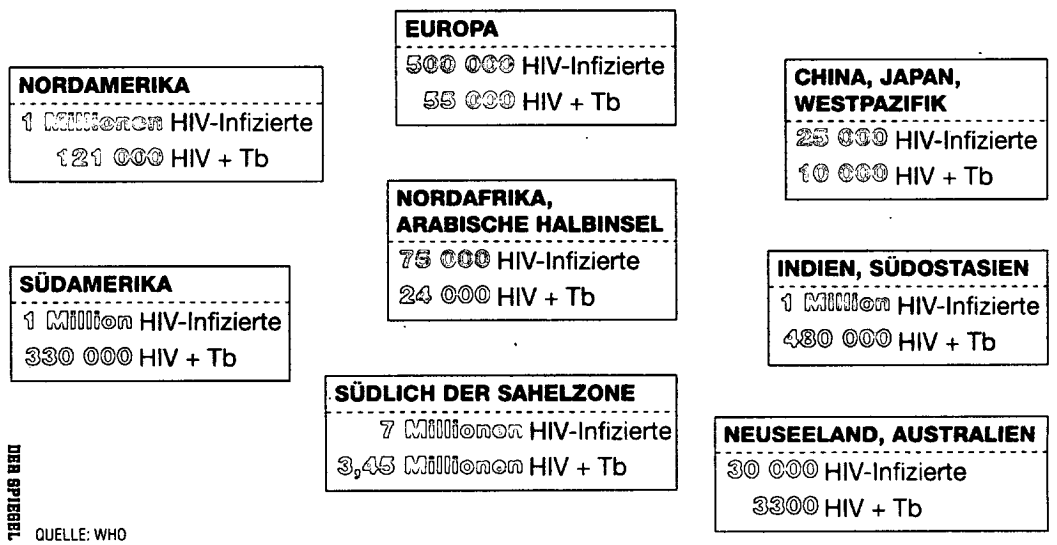
Beherrschbar schien die Krankheit, die schon vor 7000 Jahren Menschen und Tiere dahinraffte, erstmals nach dem Zweiten Weltkrieg. Chemiker der amerikanischen Pharmafirmen Squibb und Hoffmann-La Roche sowie der Bayer-Werke in Elberfeld hatten gleichzeitig und unabhängig voneinander einen Wirkstoff entdeckt, mit dem sich der Tb-Erreger, das Mycobacterium tuberculosis, erfolgreich bekämpfen ließ.

Bis dahin hatte die ansteckende Tuberkulose, durch Tröpfcheninfektion oder Staubpartikel sowie durch Rindfleisch und Kuhmilch übertragen, als allgegenwärtige und unausrottbare Menschheitsplage gegolten. An ihr erkrankten Könige und Dichter, Bauern und Bischöfe, aber auch Elefanten, Frösche und Schildkröten.

Kein Körperorgan war vor dem 0,003 Millimeter langen Tuberkelbazillus sicher, den der preußische Landarzt Robert Koch 1882 unter seinem Mikroskop in Form scharlachrot eingefärbter Stäbchen entdeckt hatte.

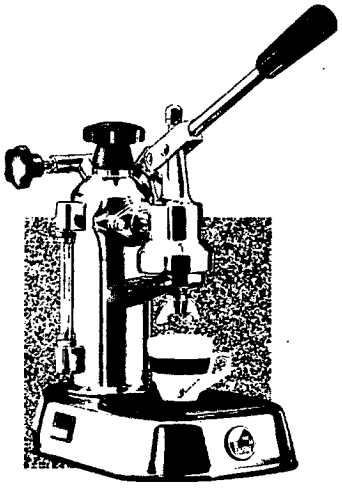
Die Bakterien zerfraßen Ohren und Augen, befielen Stimmbänder und Magenwände, verwandelten Eierstöcke in Herde dickflüssigen Eiters, unter ihrer Einwirkung lösten sich Knochen und Wirbelkörper auf. Am häufigsten setzten sich die Tb-Erreger in der Lunge fest und zerstörten das Organ schleichend und unaufhaltsam – der Körper des Kranken schwand

WIEDERKEHR DER SCHWINDSUCHT Tuberkulose im Gefolge der Aids-Epidemie



DER SPIEGEL

QUELLE: WHO



ESPRESSO
KULTUR

Original italienische
Espresso-Maschinen
Toskana - Spezialitäten
Gratis-Katalog anfordern

UNISSIMO-POCCINO

Holter Weg 72 · 4000 Düsseldorf 12
Tel. 02 11-28 70 04 · Fax 02 11-29 44 88
Vorführung und Direktverkauf:
Wehrhahn 32 · 4000 Düsseldorf 1

„Exakt. Wenn hier einer von Expansion spricht, dann wir."

handwerk magazin

Das Wirtschafts-Magazin für mehr Erfolg im Betrieb

Nicht nur das Handwerk expandiert, auch 'handwerk magazin': Ab 1993 mit einer verbreiteten Auflage von 80000 Exemplaren.

Holzmann Verlag, Bad Wörishofen

dahin, was der Tb ihren Namen verlieh: Schwindsucht.

Erste Versuche, die Seuche zu bekämpfen, gab es schon im Altertum. Hippokrates, der antike Allgemeinmediziner, verschrieb Honig, Kräuter und ein Gemisch aus Wasser und harzigem Wein. Rabiater gingen die alten Chinesen vor. Sie verordneten Marklößchen, die in das Blut hingerichteter Verbrecher getaucht waren. In Europa legte man eine zappelnde Forelle auf die Brust des Patienten oder wickelte seinen Körper in Felle frisch gehäuteter Katzen, wobei gleichzeitig ein Stück Fleisch, beträufelt mit dem Urin des Kranken, an einen Hund verfüttert werden mußte.

Im 19. Jahrhundert machte die Krankheit eine Art Image-Wandel durch – entdeckt wurde der diskrete Charme der Tuberkulose. Für „Snobs, Parvenüs und gesellschaftliche Aufsteiger", notierte später die amerikanische Essayistin Susan Sontag, wurde „Tb ein Anzeichen dafür, daß man vornehm, zart und sensibel war". Der Engländer Lord Byron malte sich aus, er wolle „gern an einer Schwindsucht sterben"; einem Tb-kranken Freund sagte er, warum: „Weil die Damen sagen würden: ‚Seht doch den armen Byron, wie interessant sieht er als Sterbender aus.'"

Das Leiden, fand die Tb-kranke französische Dichterin Marie Bashkirtscheff, mache sie „nicht häßlich", sondern verleihe ihr „ein schmachtendes, sehr kleidsames Aussehen" – ein Euphemismus, dem Generationen von Opernregisseuren folgten; auch Greta Garbo durfte, im Film, als Tb-kranke Kameliendame in Schönheit sterben.

Die Krankheit, die den Dichter Kafka mit 40 Jahren, den Maler Modigliani schon in seinem 36. Lebensjahr dahinraffte, wurde als ungreifbarer Feind betrachtet, vor dem man – als „Wanderer auf der Suche nach dem gesunden Ort" (Sontag) – die Flucht ergriff. Der Komponist Chopin zog nach Mallorca, nur um dort die Unfähigkeit der medizinischen Koryphäen zu erkennen, die ihn behandelten. „Der eine sagt, ich bin gestorben; der zweite, daß ich sterbe, und der dritte, daß ich sterben muß"; alle drei störten ihn bei der Vollendung seiner Préludes.

Hans Castorp, leidender Held in Thomas Manns „Zauberberg", sucht im Sanatorium in Davos Zuflucht vor der Welt und vor der Krankheit. Mit ihrer Verordnung von Ruhe und frischer Luft hatten die Modeärzte um die Jahrhundertwende einen wahren Bauboom an Sanatorien und Lungenheilstätten ausgelöst.

Bakterienforscher Koch
Scharlachrote Stäbchen unterm Mikroskop

Doch ihre meisten Opfer forderte die Krankheit nicht in den Höhen der teuren Schweizer Luftkurorte, sondern in den Niederungen der Gesellschaft: Tb breitet sich überall dort besonders aus, wo Menschen unter hygienisch mangelhaften Bedingungen, bei schlechter Ernährung und auf beengtem Raum zusammenleben müssen, beispielsweise in Lagern oder Massenunterkünften.

In diese Tradition gehören die jüngsten alarmierenden Zahlen aus Frankfurt am Main, wo nach längerer Pause eine Tb-Reihenuntersuchung an 16 000 Schulanfängern vorgenommen wurde. Ergebnisse:

- ▷ Fast die Hälfte der Kinder war nicht gegen die Tb geimpft (was gleich nach der Geburt und nochmals mit 14 Jahren geschehen soll).
- ▷ Bei etlichen Nichtgeimpften erbrachte der sogenannte Tuberkulin-Test gleichwohl positive Befunde, was darauf hindeutet, daß diese Erstkläßler bereits mit offener Tb in Berührung gekommen sein müssen*.

* Mit dem Tuberkulin-Test wird die Anwesenheit von Antikörpern im Organismus gegen den Tb-Erreger nachgewiesen. Ein positives Ergebnis bestätigt den Erfolg einer Schutzimpfung oder weist auf eine Infektion hin.

Auffällig war, daß die nichtgeimpften Kinder mit positivem Testergebnis in den „Problembezirken der Stadt" *(Frankfurter Rundschau)* wohnten: in engen, nassen Räumen, überbelegten Zimmern und Wohnungen. „Die Unterbringung der am höchsten Gefährdeten", resümierte der Frankfurter Amtsarzt Holger Meireis, sei „mit am schlechtesten".

Der soziale Kofaktor bei der Ausbreitung der Tb spiegelt sich auch in der Weltstatistik wider. Von den weltweit 60 Millionen Tb-Kranken und den jährlich 10 Millionen Neuinfizierten leben über 95 Prozent in den Entwicklungsländern. 3 Millionen Menschen fallen jedes Jahr der Tuberkulose zum Opfer. Gemessen an der Tb-Situation in den meisten Drittweltländern, ist die Gesamtzahl der Tb-Kranken in den Industrienationen „allenfalls ein Flohstich", wie der *New Scientist* konstatierte.

Auch bei der Tb-Infektionswelle, die New York in den letzten Jahren heimsucht, ist die Zahl der Tb-Infizierten besonders hoch in überfüllten Obdachlosen-Unterkünften, in überbelegten Gefängnissen, in den Vielbettzimmern veralteter Kliniken sowie den oft randvollen Warteräumen der Krankenhäuser.

Verschärft wird in den USA, namentlich in New York, die Tb-Problematik dadurch, daß ein Großteil der Patienten die Therapieanweisungen nicht befolgt, wie im vergangenen Jahr eine Studie an 3673 Tuberkulosekranken zeigte: Nahezu jeder zweite Befragte hatte die Behandlung abgebrochen, die sich je nach Schwere der Erkrankung über sechs Monate bis zwei Jahre hinzieht. Während der Therapie muß der Kranke bis zu dreimal täglich mehrere Tabletten schlucken und sich regelmäßig zu Nachuntersuchungen einfinden.

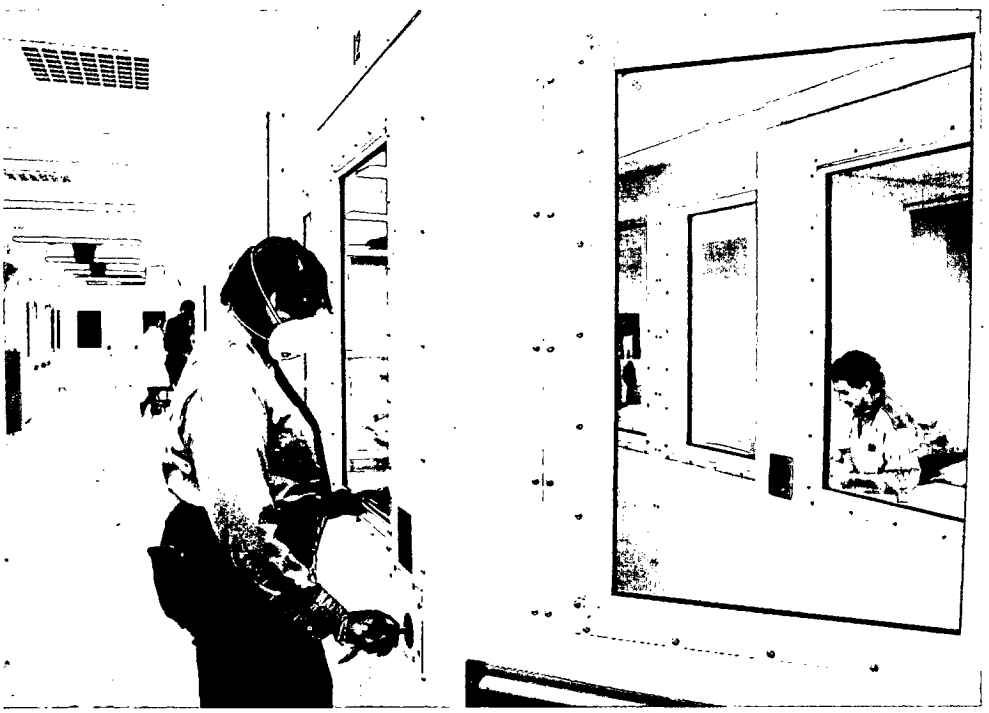
Mißachtet der Patient den therapeutischen Fahrplan, sind die Folgen schwerwiegend. Eine nicht bis zum Ausheilen behandelte Tb, die mit den klassischen Medikamenten Rifampicin, Isoniazid und Pyrazinamid heilbar wäre, kann den Ärzten entgleiten, weil der Erreger gegen das verabreichte Mittel unempfindlich wird.

Die Behandlung solcher resistenten Bakterienstämme zwingt die Ärzte auf medizinisches Neuland. Einerseits fehlen gegen vielfach-resistente Tuberkelbazillen bislang Medikamente mit gesicherter Wirksamkeit. Andererseits ist die Kombination von zumeist einigen Dutzend Pillen täglich, die diesen Patienten verabreicht werden, eine Gratwanderung zwischen möglichem therapeutischen Nutzen und mitunter schweren Nebenwirkungen der Medikamente.

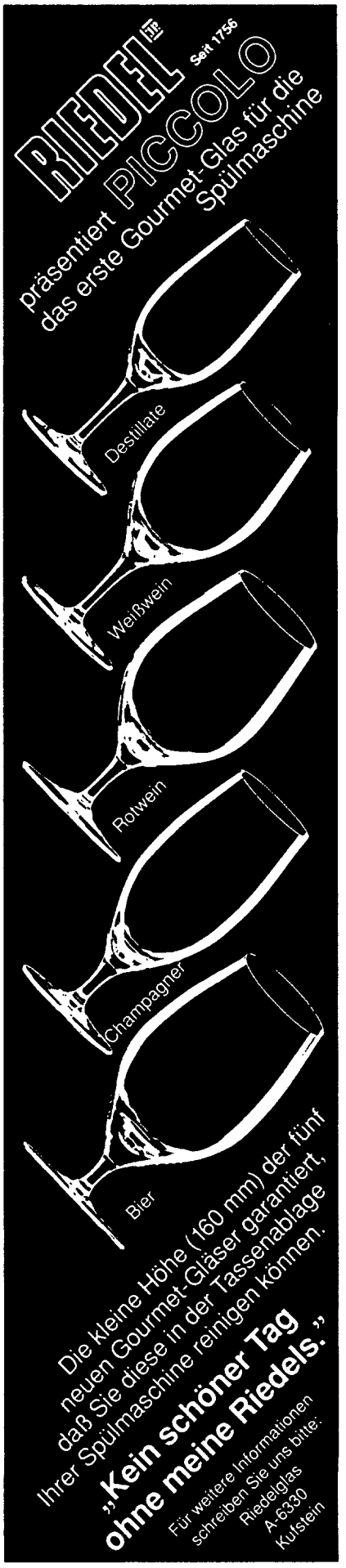
Die ersten zehn resistenten Tb-Stämme, so die Alarmmeldung der letzten Woche, sind auch in Frankfurt bereits aufgetaucht: Bei den daran erkrankten Patienten sind nur noch zwei der fünf verfügbaren Medikamente wirksam.

Unterdessen hat in den USA das Resistenz-Roulett bereits dazu geführt, daß immer mehr Menschen sich schon von vornherein mit vielfach-resistenten Tuberkelstämmen anstecken. „In New York laufen derzeit etwa 200 bis 300 Leute herum", sagte Thomas Frieden,

* Im Gefängnis auf Rikers Island.



Quarantäne-Station in New York*: Abbruch der Behandlung stärkt den Bazillus



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.

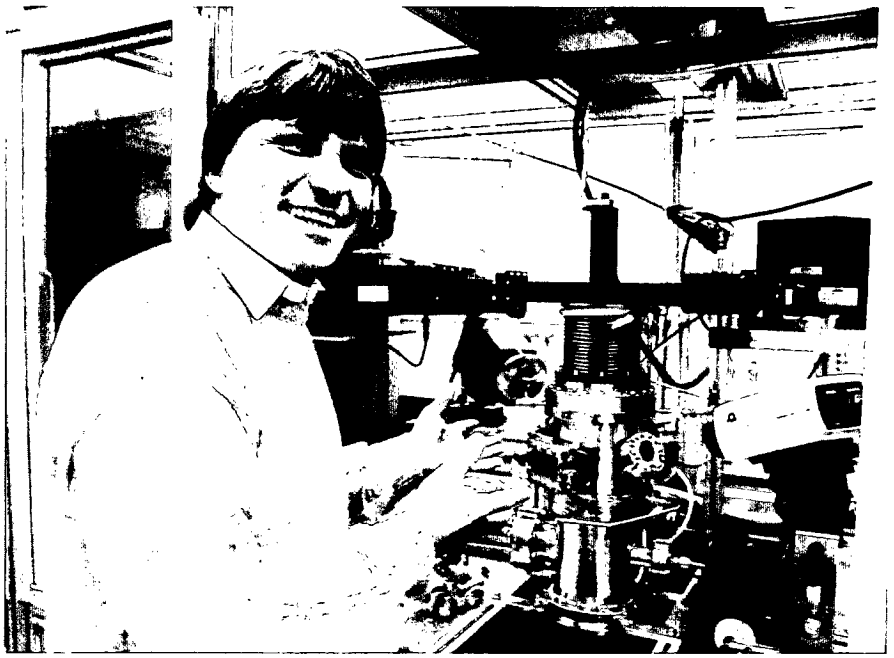
Die Brutstätte der Glitzerdinger liegt tief im Inneren der Erde: Unter den extremen Druckverhältnissen in 140 Kilometer Tiefe verwandelte sich vor Urzeiten pechschwarzer Kohlenstoff in funkelnde Diamanten. Magmaströme rissen die Kristalle mit 100 Stundenkilometern von ihren Entstehungsorten fort und 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 „technologische Durchbrüche" in der Elektronik, Computertechnik, Optik und Werkzeugherstellung. Das Marktpotential, heißt es in einem BMFT-Papier, lasse sich „heute noch gar nicht abschätzen".



Chemiker Bachmann, Reaktorkammer*: Glasur aus Gas-Bruchstücken

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 Hochtonlautsprechern von JVC (Typ: SX 2000) einen reineren Klang, indem sie die Membranen mit einer Diamantschicht überzieht.

Naturdiamanten*
Zahlenfresser im Mini-Würfel?

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

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