

Nicht auf alle Tierversuche kann man im Interesse von Mensch und Natur verzichten. In der biomedizinischen und ökologischen Forschung, wo fortschrittlichere Operationsmethoden erprobt oder wo der Einfluß von Substanzen auf den Gesamtorganismus untersucht werden, sind Tierversuche weiterhin unentbehrlich. Das ist das Resümee eines Fachpresseseminars des Bundesministeriums für Forschung und Technologie Ende April in Bonn, einer Podiumsdiskussion anlässlich des 34. Deutschen Kongresses für ärztliche Fortbildung in Berlin sowie einiger öffentlicher Stellungnahmen.

## Mehr Sicherheit auch bei weniger Tierversuchen

**E**in völliger Verzicht auf Tierversuche würde das Ende des medizinischen Fortschritts bedeuten, so der Präsident der Bundesärztekammer, Dr. med. Karsten Vilmar. Ohne diese Experimente sind die Erfolge der heutigen Arzneimittel und Impfstoffe ebenso wie die der Gefäß- und Gelenkendoprothetik, der Organtransplantationen und auch der Mikrochirurgie undenkbar. Gera-

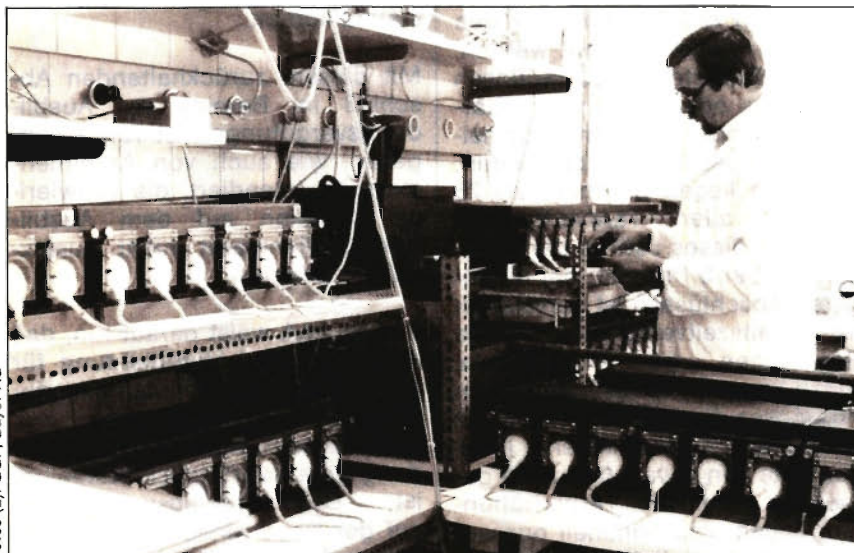
de deshalb dürfe man Tierversuche nicht grundsätzlich ablehnen. Vielmehr müsse man sie befürworten, zumal in weiten Lebensbereichen nach größtmöglicher Sicherheit verlangt wird. Denn eine totale Ablehnung von Tierexperimenten, sei es aus ehrenwerthem Mitleid mit dem Tier, führe möglicherweise zur Grausamkeit kranken und hilfsbedürftigen Menschen gegenüber.

Da man heute von vielen Krankheiten noch wenig weiß, können nur Tierexperimente weitere Erkenntnisse beim Verhüten, Erkennen und Behandeln liefern. Oberstes Ziel der Versuche sollte sein, bestehende therapeutische und diagnostische Risiken zu mindern. Hierzu gehört auch das Entwickeln neuer Arzneimittel, die im Vergleich zu den bisher bekannten weniger Nebenwirkungen aufweisen. Auch aus Sorge um die Umwelt sind Tierversuche notwendig, damit die schädigenden Einflüsse erkannt und vermindert werden können. Deshalb befürwortet auch die Mehrheit der Bevölkerung diese Experimente. Damit aber die Zahl der benötigten Tiere zurückgeht, wird vielfach gefordert, statt dessen verstärkt In-vitro-Tests einzusetzen.

### Verminderter Bedarf an Versuchstieren

Obwohl in den letzten Jahren die Forschungsaktivitäten ständig zunahmen, sank der Verbrauch an Tieren in den vom Bund geförderten Großforschungseinrichtungen, Max-Planck- und Fraunhofer-Instituten sowie in den von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Projekten um rund neun Prozent von 1982 auf 442 000 Tiere im Jahr 1984. Knapp 98 Prozent davon waren kleine Nager (Mäuse, Ratten, Meer-schweinchen).

Auch in der bundesdeutschen Pharmaindustrie werden immer weniger Tiere trotz verstärkter Forschung und Entwicklung gebraucht. Gegenüber 1977 sank der Bedarf an Versuchstieren um rund ein Drittel auf knapp 2,8 Millionen im Jahr 1984. Darunter befanden sich eine nicht gesondert aufgeführte Anzahl sogenannter Placebotiere, die zu Kontrollzwecken unter standardisierten Bedingungen gehalten wurden und die nicht an den teilweise schmerzhaften Experimenten teilnahmen. Zum Teil lebten diese Tiere sogar länger als in freier Wildbahn.



Fotos (2): GGF, Bayer AG

Um die blutdrucksenkende Wirkung neuer Pharmaka zu testen, mißt man an Rattenschwänzen den Blutdruck mit einer aufblasbaren Manschette und einem Kontaktmikrofon. Der schmerzlose Versuch – er entspricht der Messung am Arm des Menschen – wird innerhalb von acht Stunden viermal durchgeführt. Durchschnittlich werden sogenannte SH-Ratten die eigens gezüchtet werden und dadurch genetisch bedingt Hypertonie zeigen, alle zehn Tage für solch einen Test eingesetzt



Ein Beispiel für In-vitro-Tests: An isolierten, kultivierten Herzmuskel-Zellen kann man die Wirkung von Kalziumantagonisten unter dem Mikroskop beobachten. Das mikroskopische Bild wird auf Video-Geräten registriert und sodann ausgewertet

Unter tausend Versuchstieren befanden sich ungefähr 600 Mäuse, 350 Ratten, 27 Meerschweinchen, 17 Kaninchen, drei Hunde und zwei Katzen. Sonstige Versuchstiere, vor allem Kaltblüter und Vögel (knapp 0,6 Promille), spielten dabei nur eine untergeordnete Rolle. Außer bei den Meerschweinchen (rund neun Prozent) lagen in dem genannten Zeitraum die Rückgänge zwischen 23 und 46 Prozent.

Unablässig für den Verbraucherschutz sind Tierversuche in der kosmetischen Industrie. Hierzu werden in der Bundesrepublik Deutschland jährlich rund 20 000 Tiere benötigt (0,5 Prozent aller Versuchstiere). Auch hier bemüht man sich, Tierversuche einzuschränken. So entfallen von den 16 Millionen DM, die die deutsche kosmetische Industrie jährlich für Tests ausgibt, nur rund 20 Prozent auf Tierversuche. Fast 30 Prozent gibt man dort für alternative Untersuchungsmethoden und über 50 Prozent für klinische Tests am Menschen aus.

#### Mehr In-vitro-Tests – weniger Versuchstiere

Heftig kritisiert wurde in jüngster Zeit der „Draize-Test“. Dieser dient oder dient noch der Überprüfung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von kosmetischen sowie Desinfektions- und Konservierungsmitteln. Hierbei werden Substanzen auf die Schleimhaut des Kaninchenauges aufgetragen, was nicht selten zu erheblichen Schmerzen oder sogar zum Erblinden führt. Allein um die Toxizität eines Stoffes zu bestimmen, braucht man derzeit acht Kaninchen. Als alternative Methode bietet sich der Test an der nicht schmerzsfähigen Aderhaut embryonierter Hühnereier an. Wesentlich empfindlicher reagieren jedoch In-vitro-Tests mit Zellkulturen aus Hühnerfibroblasten.

Auch die Diagnose einiger Krankheiten war bisher auf Tierversuche angewiesen. Beispielsweise beschäftigt sich das Bundesgesundheitsamt mit verschiedenen Methoden, Toxine bei bakteriel-

len Durchfallserkrankungen nachzuweisen. Bisher injizierte man Kulturüberstände der zu untersuchenden Bakterien in die Mägen von Babymäusen oder in zuvor abgebundene Darmschlingen von Kaninchen. Nach einiger Zeit werden die Tiere eingeschläfert und auf angesammelte Flüssigkeiten untersucht. Statt dessen kann man die Toxine auch in bestimmten Kulturen aus Ratten- und Hamsterzellen oder molekularbiologisch nachweisen.

Viele Tiere kann man ebenso beim Entwickeln neuer Pharmaka einsparen, die bestimmte enzymatische Prozesse im Organismus hemmen oder Rezeptoren an Zellmembranen besetzen. Das belegen Zahlen aus einigen Pharmafirmen eindrucksvoll: Wenn man hundert Substanzen beispielsweise in einem Primär-Screening auf Wirkungen untersucht, wie sie durch Benzodiazepin hervorgerufen werden, braucht man 2300 Tiere, darunter 300 Placebotiere für Kontrollzwecke. Deutlich weniger, nämlich nur noch zehn Tiere werden für die Herstellung der In-vitro-Tests benötigt.

Beim Primär-Screening lösen immer mehr In-vitro-Tests Tierversuche ab, da erstere bereits innerhalb weniger Tage Ergebnisse liefern, während In-vitro-Tests in der Regel ein halbes Jahr beanspruchen. Alternative Methoden können also die Entwicklungskosten drastisch senken, zumal nur ein bis fünf Prozent der ursprünglich entwickelten Wirkstoffe weiter bearbeitet werden. In Tierversuchen muß man diese Stoffe jedoch abschließend daraufhin untersuchen, ob sie überhaupt den Wirkort erreichen und wie sie im Gesamtorganismus resorbiert und metabolisiert werden. Auch die chronische Toxizität läßt sich bisher nur in vivo verifizieren.

Im zunehmenden Maße finden biomedizinische Werkstoffe wie Kunststoffe, Metalle oder Keramik Eingang in die Ophthalmologie, Orthopädie, Chirurgie und Zahn-

medizin. Wegen der langen Verweilzeiten der Materialien im biologischen Medium muß man sie auf gesundheitliche Risiken überprüfen. Zellkulturen eignen sich zum Screening der aus dem Wirkstoff diffundierenden oder durch Korrosion freigesetzten Substanzen auf Toxizität sowie zum Feststellen der Mutagenität dieser Substanzen. Pro Wirkstoff waren bisher mindestens zwanzig Mäuse und acht Kaninchen notwendig. Nach dieser Vorselektion müssen die Werkstoffe abschließend noch in Tierversuchen beurteilt werden.

All diese Beispiele zeigen, daß In-vitro-Tests den Verbrauch an Versuchstieren deutlich senken können. Je mehr das biomedizinische Wissen zunimmt, desto besser wird man in der Zukunft den Einfluß von Substanzen an isolierten biologischen Systemen testen können. Dennoch werden Zellkulturen nicht einzelne Organe oder den Gesamtorganismus ersetzen können. Man denke nur daran, daß die Lunge zum Beispiel aus über 40 Zelltypen mit unterschiedlichem Stoffwechsel besteht. Zudem wird man nicht immer geeignete Zellkulturen aus in Schlachthöfen anfallendem Material gewinnen können, so daß man hierfür weiterhin einige Tiere braucht. Auch zum Validieren der In-vitro-Tests werden Tiere benötigt.

### Regierungsnovelle als Kompromiß favorisiert

Trotz dieser positiven Tendenzen muß aber alles unternommen werden, um überflüssige Tierversuche zu verhindern und durch alternative Methoden zu ersetzen. Hierzu dient auch die Novellierung des seit 1972 geltenden Tierschutzgesetzes, das nicht bundeseinheitlich praktiziert wird und das manche „ein Gesetz ohne Zähne“ nennen. Von den sieben Entwürfen, die unter anderem auch wissenschaftliche Gremien und Tierschutzorganisationen erarbeiteten, berät der Bundestag

derzeit den Entwurf der Bundesregierung und den der SPD-Fraktion. Als angemessenen Ausgleich zwischen Patienteninteresse und Schutz der Umwelt einerseits und Tierschutz andererseits werten viele, so auch die Ärzteschaft und die Pharmaindustrie, den Entwurf der Bundesregierung.

► Danach dürfen Wirbeltiere als Versuchstiere nur noch dann verwendet werden, wenn sie aus überwachten Zuchten stammen. Die Züchter und Tierhändler müssen ihre Sachkunde und geeignete Räume nachweisen. Ohnehin sind Industrie und Forschung vor allem an Tieren interessiert, deren Erb- und Umweltfaktoren sie kennen. Deshalb stammen heute schon etwa 80 Prozent der Versuchstiere aus eigenen Zuchten. Nur so kann man mit immer weniger Tieren möglichst genaue biomedizinische Daten gewinnen.

Seit Jahrzehnten gibt es Tierschutzbeauftragte, die für die einwandfreie Tierhaltung und -behandlung Sorge tragen. Für alle Einrichtungen, in denen Tierexpe-

rimente durchgeführt werden, will der Gesetzentwurf qualifizierte Beauftragte vorschreiben, die *weisungsfrei* und innerbetrieblich das Einhalten gesetzlicher Bestimmungen *kontrollieren* und auf die Reduzierung von Tierversuchen hinwirken sollen.

Kontrovers wird die Zusammensetzung der Ethikkommissionen diskutiert, die auf Länderebene zur Beratung der Genehmigungsbehörden vorgesehen sind. Dem Regierungsentwurf zufolge sollen ihnen zu zwei Dritteln naturwissenschaftliche Fachleute und zu einem Drittel geeignete Mitglieder angehören, die die Tierschutzorganisationen vorschlagen. Eine drittelparitätische Besetzung mit Vertretern der Natur- und Geisteswissenschaftlern sowie der Tierschützer lehnen jedoch viele ab, da dann die Nichtfachleute die absolute Mehrheit hätten. Weil in diesen Ethikkommissionen auch Betriebsgeheimnisse behandelt werden, fordern viele zusätzlich, die Kommissionsmitglieder zur Geheimhaltung zu verpflichten. ►

## Größere Sensibilität

„Eine Veränderung des Bewußtseins, eine immer größere Sensibilität dem Problem Tierversuch gegenüber, wird nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch bei den Wissenschaftlern registriert. Bei Menschenversuchen, sagte Sewering, hätten sich die Ärzte selbst eine Ordnung gegeben, auch die tierexperimentelle Forschung sollte in der Lage sein, dies zu regeln. Schon die strengen Richtlinien der Deutschen Forschungsgemeinschaft bei der Vergabe von Aufträgen, in denen jeder Tierversuch festgelegt ist, wurde als ein Beginn einer Selbstkontrolle bezeichnet.“

„Notwendig ist es – dies machte die Diskussion deutlich –, das

Gewissen zu schärfen, moralisches Unbehagen zu empfinden, wenn man daran denkt, wie mit Tieren umgegangen wird, die man ißt oder die für die Entwicklung einer neuen medizinischen Therapie starben.“

„Als sekundären Aspekt bezeichnete Teutsch die Frage, ob Tiere geschlachtet oder eingeschläfert werden. Entscheidend sei nur, ob dies mit Schmerzen oder Leiden verbunden ist.“

Einige Zitate aus dem Bericht der „Süddeutschen Zeitung“ (8. Juli 1985) von einem Gesundheitsforum der SZ-Redaktion, auf dem Mediziner, Soziologen und Tierschützer über Notwendigkeit und Grenzen der Forschung an Mensch und Tier diskutierten – unter ihnen auch der Präsident der Bayerischen Landesärztekammer, Professor Dr. med. Hans Joachim Sewering, und der Sozialethiker Professor Dr. Gotthard Teutsch. □

**Weniger Versuchstiere durch „Harmonisierung“**

Um den Verbrauch an Versuchstieren weiter zu senken, empfehlen die Tierschützer die Einführung des sogenannten Mäusepfennigs, einer Sonderabgabe in Höhe bis zu 50 Prozent des Verkaufswertes der Tiere. Dagegen argumentiert die Pharmaindustrie, daß sie schon Jahr für Jahr mehr als 200 Millionen DM für Versuche an schmerzfreier Materie ausgibt. Dazu kommen noch staatliche Zuschüsse in Höhe von rund 11 Millionen DM.

Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft werden bei der Zulassung von Arzneimitteln Tierversuche schon weitgehend gegenseitig anerkannt. Ziel der Bundesregierung ist es, die Vorschriften auch im größeren europäischen Rahmen und mit den USA und Japan zu harmonisieren.

Vielfach wird gefordert, Doppelversuche sogar ganz zu verbieten. Das würde aber das Ende der biomedizinischen Forschung bedeuten. Denn ein einmal durchgeführtes Tierexperiment könnte dann nicht mehr verifiziert werden. Somit hätte es Ewigkeitwert, auch wenn es fehlerhaft wäre, was dann keiner merkt. Ohne Tierversuche zu wiederholen, können sich heute schon Zweitanmelder bei patentfreien Arzneimitteln auf die vom Erstanmelder beim Bundesgesundheitsamt hinterlegten Ergebnisse aus Tierversuchen beziehen.

In diesem Zusammenhang plant die Bundesregierung, eine zentrale Datenbank zu errichten. Bereits heute gibt es zahlreiche Datenbanken, die Ergebnisse aus Tierversuchen speichern. Anstatt dieses gigantische Projekt zu schaffen, sollten jedoch die vorhandenen Datenbanken verstärkt genutzt werden. Auch ein intensiver Gedankenaustausch auf Symposien und Konferenzen könnte Tierversuche einschränken helfen. Dr. rer. nat. Jürgen Vogt

**Medizinisch-technische Großgeräte****„Diagnostischer Overkill“ – und das niedersächsische Kooperationsmodell**

Ernst Bruckenberger

In der gesundheitspolitischen Diskussion mehren sich nicht wenige Stimmen, die wegen der boomähnlichen Entwicklung der Installationen von medizinisch-technischen Großgeräten bereits von „diagnostischem Overkill“ sprechen. Verschiedene Bundesländer sind initiativ geworden, um die gesetzlichen Vorgaben für eine Großgerätebedarfsplanung zu verstärken. Der Krankenhausreferent im niedersächsischen Sozialministerium, Dr. Ernst Bruckenberger, Hannover, gibt eine aktuelle Bestandsaufnahme über den Einsatz medizinischer Großgeräte in Praxis und Klinik. Außerdem skizziert er den niedersächsischen Weg einer „aktiven Kooperation“.

Zu Beginn des Jahres 1985 gab es in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt 1928 Geräte, die unter den Begriff der medizinisch-technischen Großgeräte subsumiert wurden. 1365 oder 71 Prozent davon wurden in einem Krankenhaus vorgehalten. 563 oder 29 Prozent der Großgeräte standen in einer Praxis (Tabelle 1). Die Verteilung der Großgeräte zwischen den Krankenhäusern und den Praxen findet allerdings keine Entsprechung in der Art der Leistungserbringung, aufgeteilt nach stationär oder ambulant. So stehen die Hochvolt-Strahlentherapie-Geräte fast ausschließlich in Krankenhäusern, obwohl die Leistungen bis zu 50 Prozent, in Einzelfällen auch darüber, an ambulanten Patienten erbracht werden.

Auch bei CT-Geräten und Gamma-Kameras, die in Krankenhäusern eines Flächenstaates vorgehalten werden, sind überwiegend nennenswerte Ambulanzanteile (bis zu 50 Prozent) feststellbar.

Etwa 45 Prozent aller Großgeräte entfallen auf die Gamma-Kameras. Mit 403 Geräten repräsentieren die CT-Geräte inzwischen die zweitgrößte Gruppe, gefolgt von den Hochvolttherapie-Geräten, von denen insgesamt 300 installiert sind. In den Praxen spielen bisher allerdings nur die CT-Geräte und die Gamma-Kameras, zunehmend aber auch die DSA- und die NMR-Geräte, eine wesentliche Rolle.

Behauptungen, Großgeräte könnten a priori in einer Praxis wirtschaftlicher als in einem Krankenhaus betrieben werden, halten einer Überprüfung nicht stand. Im übrigen ist, bei gleicher Gebühr, für die wirtschaftliche Auslastung eines Großgerätes nicht nur die Zahl der Patienten, sondern auch die Höhe der Investitionskosten des einzelnen Gerätes entscheidend – und diese weichen erheblich voneinander ab. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß nicht wenige Großgeräte in der Praxis nicht für sich allein, sondern nur