

Tagesthema Inland (dieser Artikel ist im Vorfeld der Genschutz-Initiative publiziert worden)

Streitpunkt Gentechnologie

Transgene Tiere: Kaum mehr wegzudenken aus der Forschung

Sie sind zu einem wichtigen Pfeiler der Grundlagenforschung und der biomedizinischen Forschung geworden: Gentechnisch veränderte oder sogenannte transgene Tiere, welche die Genschutz-Initiative aus den Schweizer Labors verbannen will. Für neue Erkenntnisse zu vielen Krankheiten seien sie unverzichtbar, halten die Wissenschaftler entgegen.

Nirgendwo prallen bei der Gentechnik die unterschiedlichen Meinungen derart hart aufeinander wie beim Tier. Während die Wissenschaftler die eminente Bedeutung gentechnisch veränderter Tiere für die Forschung hervorstreichen, wenden sich viele Bürger entsetzt ab. Selbst Leute, die der Gentechnik positiv gegenüberstehen, lehnen transgene Tiere, die ein künstlich eingefügtes Gen enthalten, ab. Laut Umfragen akzeptiert gerade einer von acht Befragten die Manipulation von Tieren. Dies ist angesichts der Meldungen über kopflose Geschöpfe, vieläugige «Monster» und überdimensionierte Riesentiere nicht weiter verwunderlich. Doch diese Horror-Vorstellungen sind ein krasses Zerrbild der Wirklichkeit.

Die überwiegende Zahl transgener Tiere sehen völlig «normal» aus. Ihnen fehlt allein ein Erbfaktor im Tausenden von Genen umfassenden Erbgut. Mit dem zusätzlichen Gen - manchmal ist es auch ein fehlendes - erhält das Tier ein genetisches Merkmal, das die Forscher interessiert. So wie die Mäuse auf dieser Seite, die im Labor des Zürcher Molekularbiologen Charles Weissmann zwecks Erforschung der Prionenerreger «hergestellt» wurden. Ausgehend von diesen Mäusen ist es erstmals gelungen, den Infektionsweg des Prionenerregers in Säugetieren zu entschlüsseln; eine Arbeit, die unter anderem von Adriano Aguzzi von der Universität Zürich durchgeführt wurde und weltweit viel Beifall erhielt.

Tausende von Tierlinien

Als Forschungsobjekt sind transgene Tiere sogar derart erfolgreich, dass heutzutage kaum ein Genetiker auf diese Tiere verzichten will. Dies gilt in der Grundlagenforschung, wo beispielsweise erforscht wird, wie sich aus einer einzelnen Zelle ein ganzer Organismus entwickelt. Arbeiten aus diesem Bereich haben unter anderem zur vielbeachteten und kontrovers diskutierten 14äugigen Fliege aus dem Labor von Walter Gehring am Basler Biozentrum geführt. Obwohl diese Fliege bei vielen Leuten Unbehagen hervorrief, hat sie eben auch grundsätzlich neue Einsichten in die Entwicklung des Auges gebracht. Unverzichtbar sind die Tiere auch in der biomedizinischen Forschung. Die Erforschung der genetischen Vorgänge, die dem Krebs, der Alzheimer-Krankheit, Diabetes, der Cystischen Fibrose oder der Multiplen Sklerose zugrunde liegen, ist ohne transgene Tiere undenkbar geworden.

Allerdings stimmt es auch, wie die Kritiker sagen, dass bei keiner dieser Krankheiten bis jetzt Durchbrüche erzielt und Wundermittel gefunden wurden, was angesichts der Komplexität dieser Leiden auch nicht so rasch zu erwarten ist. Und es mag auch sein, wie da und dort gesagt wird, dass manch ein Forscher zu rasch zu einem transgenen Tiermodell greift, weil es nun einmal relativ einfach gemacht werden kann. Solche Schnellschüsse haben - wie etwa bei der berühmten Krebsmaus - nicht viel an Erkenntnissen gebracht.

Schätzungen zufolge gibt es heute Zehntausende von transgenen Tierlinien, die bestimmte genetische Defekte aufweisen. Aber trotz der zum Teil berechtigten Kritik ist nicht

wegzudiskutieren, dass transgene Tiere einen enormen Wissenszuwachs gebracht haben und auch weiter bringen werden. Dies betonen alle Forscher, die mit solchen Tieren arbeiten und dem Verbot von transgenen Tieren, wie es die Genschutz-Initiative verlangt, kein Verständnis entgegenbringen können.

Im Zentrum der Kontroverse um transgene Tiere steht die Würde der Kreatur, wie sie im bestehenden Verfassungsartikel 24novies festgehalten ist und im Rahmen der Gen-Lex gegenwärtig konkretisiert wird. Eine wichtige Rolle wird dabei die Ethikkommission spielen, die für den ausserhumanen Bereich geplant ist. Für die Gegner geht die Herstellung eines transgenen Tieres aus ethischen Gründen zu weit, weil die Integrität des Lebewesens in ungerechtfertigter Weise verletzt werde. Für die Befürworter ist der Eingriff statthaft, wenn die Abwägung zwischen dem erwarteten Nutzen und den Folgen des gentechnischen Eingriffs für das Experiment spreche. Hier wird die Kommission künftig ein Wörtchen mitzureden haben.

Folgeschwerer Eingriff

Wer mit Forschern spricht, merkt rasch einmal, dass es ihnen (zumindest den meisten) schwerfällt, Tiere mit genetischen Defekten zu produzieren. Denn es handelt sich immer um einen schweren Eingriff, auch wenn man den Tieren äusserlich nichts anmerkt. Im Falle einer Maus beispielsweise wird das Gen mit einer feinen Haarnadel in die frisch befruchtete Eizelle injiziert, das nachher einer «Leihmutter» implantiert wird. Möglich ist es auch, einen Erbfaktor auszuschalten, womit sich die Möglichkeit ergibt, den Ausfall eines Gens zu studieren. Auch diese «Knock out»-Mäuse sind heute zu einem wichtigen Werkzeug geworden.

Es ist aber nicht so, wie immer wieder gesagt wird, dass die Forscher einfach tun und lassen können, was sie wollen. Schon nach der heutigen Gesetzgebung verlangt die Herstellung eines transgenen Tieres eine Bewilligung durch die Behörden, wobei wirbellose Tiere - also zum Beispiel Fliegen oder Würmer - und die Tierzucht ausgenommen sind. Diese Lücken sollen durch das Gen-Lex-Programm geschlossen werden, so dass es auch eine Bewilligung brauchen wird, wenn jemand eine transgene Tierlinie weiterzüchten will, etwa in der Landwirtschaft.

Ein völliges Verbot für transgene Tiere brächte hingegen die Annahme der Genschutz-Initiative. Genetische Eingriffe wären dann für sämtliche Tierarten verboten. Auch bei niederen, wirbellosen Tieren, weil gemäss Initianten viele Tabubrüche in diesem Bereich stattfinden würden. Es ist klar, dass die betroffenen Wissenschaftler in den Instituten und Forschungszentren langsam nervös werden und ihre Arbeit in Gefahr sehen. Vielen bliebe bei einer Annahme nichts anderes übrig, als der Schweiz den Rücken zu kehren und im Ausland weiterzuarbeiten. Einige wie Adriano Aguzzi sagen das bereits offen, und es ist keine Koketterie dabei, eher Unverständnis darüber, dass es offensichtlich in den letzten Jahren nicht gelungen ist, die Anliegen der Forschung mit transgenen Tieren verständlich zu machen.

Contra transgene Tiere

«Falsche Hoffnungen»

Gentechnologie mit Tieren hat bisher noch zu keiner brauchbaren Therapie geführt.

Die Statistik des Bundesamtes für Veterinärwesen zeigt es deutlich: Tierversuche wären ein Auslaufmodell. Allein in Basel hat die Anzahl verwendeter Versuchstiere seit 1983 um vier

Fünftel auf 250 000 Tiere abgenommen. Die Zahlen wären weiter rückläufig, gäbe es da nicht die transgenen Tiere, die uns die Gentechnik beschert. Ihre Zahl ist in den letzten Jahren im In- und Ausland rasant gestiegen, in der Schweiz auf 60 000 Tiere (1996) gegenüber rund 15 000 (1992).

Im laufenden Abstimmungskampf zur Genschutz-Initiative wird von den Initiativgegnern erklärt, dass transgene Tiermodelle für das Studium oder zur Heilung von komplexen menschlichen Krankheiten wie Aids, Krebs und der Alzheimer-Demenz unerlässlich seien. Die Genschutz-Initiative fordert ein Verbot von transgenen Tieren. Für das Verbot sprechen folgende Gründe.

Wissenschaftlich: Durch die Einschränkung unserer Sicht auf einzelne Gene im Organismus entsteht eine völlig verzerrte Optik der Vorstellung von gesundem Leben. Die Gene sind eine biologische Lebensgrundlage, garantieren allein aber nicht für Gesundheit. Es grenzt an Überheblichkeit, angesichts der völlig unübersichtlichen und weitgehend unbekannten Regelmechanismen zwischen den Genen im ganzen Erbgut von einer sogenannten Schlüsseltechnologie für die moderne Medizin zu sprechen. Andererseits kann nicht genug auf die Gefahren dieser neuen Eingriffsmöglichkeit hingewiesen werden.

Biologisch: Die Übertragbarkeit der Resultate von transgenen Tieren auf den Menschen ist in den wenigsten Fällen gegeben. Die fieberhafte Suche nach sogenannt relevanten Tiermodellen für menschliche Krankheiten oder als Organ-Ersatzteillager läuft trotzdem international auf Hochtouren. Indessen, eine transgene Maus mit menschlichem Krebsgen bleibt eine Maus und ein transgenes Schwein mit sogenannten menschenkompatiblen Organen für die Xenotransplantation bleibt ein Schwein.

Medizinisch: Gentechnologie mit Tieren hat noch zu keiner brauchbaren Therapie geführt. Die vielen unerfüllten Heilversprechen im Falle von Aids und Krebs lösen bei Patienten Resignation oder falsche Hoffnungen aus.

Wirtschaftlich: Gewieft Biotechnologiefirmen lassen neuerdings die Finger von neuen Investitionen in transgene Tiermodelle, da die Profite bisher ausblieben.

Moralisch: Mit Genmanipulation kann immer schwerstes Tierleid ausgelöst werden. Neugeborene und Jungtiere sterben oft an unerwarteten Missbildungen, die infolge der Manipulation am Erbgut entstehen.

Gesellschaftlich: Firmen und Einzelpersonen propagieren Gentechnologie mit Tieren aus eigenen Interessen. Wer als Forscher sagt, er würde arbeitslos mit der Annahme der Genschutz-Initiative, beweist mangelnde Kreativität und Anpassungsfähigkeit an gesellschaftliche Entwicklungen.

Christoph A. Reinhardt, Fachstelle Gentechnologie & Tierversuche, Schweizer Tierschutz (STS), Basel

Pro transgene Tiere

«Eklatante Fortschritte»

Die Annahme der Initiative käme direkt oder indirekt einem Arbeitsverbot gleich.

Die eklatanten Fortschritte in der Molekularbiologie haben einerseits zu handfesten Fortschritten für den Patienten geführt: in der Therapie zum Beispiel zur Herstellung von Heilmitteln wie Insulin und in der Diagnostik zum Nachweis von Aids.

Andererseits profitiert auch die biomedizinische Forschung generell von transgenen Tieren, da mit ihrer Hilfe die Rolle einzelner Gene bei der normalen Funktion von Organismen und bei der Entstehung von Krankheiten untersucht werden kann. So konnten dank diesen Tieren entscheidende Auskünfte über die komplexen Mechanismen, die zu bestimmten Krankheiten (z. B. Rinderwahn, BSE) führen, gewonnen werden. Solche Einsichten werden für eine Reihe von Krankheiten erwartet, wie z. B. Alzheimer und gewisse Krebsformen. Auf diesem Gebiet arbeiten auch wir am Friedrich-Miescher-Institut (FMI).

Von Befürworterseite der Initiative wird immer wieder behauptet, dass Erkenntnisse, die am Tier, besonders an der transgenen Maus, gewonnen wurden, nicht auf den Menschen übertragen werden können. Anschliessend werden bewusst seltene Experimente zitiert, bei denen dies der Fall war. Klar wäre es besser, diese absolut notwendigen Versuche statt an Mäusen bei Affen durchzuführen, weil die Erkenntnisse jener wenigen Versuche mit grösserer Zuverlässigkeit auf den Menschen übertragen werden könnten. Wir sind aber der Meinung, dass auf Versuche mit Affen wenn immer möglich verzichtet werden muss. Ebenso zeigen die Erfahrungen, dass die Maus ein vertretbares Modell für den Menschen darstellt. Das FMI ist eine Stiftung der Novartis, welche sich ausschliesslich der Grundlagenforschung widmet und gegenwärtig etwa 240 Personen beschäftigt.

Die 23 Forschungsgruppen am FMI betreiben Spitzenforschung auf den Gebieten der Biomedizin und der Pflanzenmolekularbiologie. Sie dienen dabei als Ausbildungsplatz für etwa 80 Doktoranden und 60 Postdoktoranden. Zudem lehrt die Mehrheit der Gruppenleiter am FMI an der Universität Basel. Somit ist das FMI eine weltweit angesehene und bedeutende, privat finanzierte Stätte der Lehre und Forschung für Basel und die Nordwestschweiz.

Die Forschung am Institut ist vor allem auf molekular- und zellbiologische Techniken ausgerichtet, zu einem grossen Teil aber auch von der Herstellung und Entwicklung neuartiger transgener Organismen abhängig. Auch wenn wir transgene Tierprojekte, wo immer möglich, mit anderen Techniken (z. B. Zellkulturen) zu umgehen versuchen - schon allein auch der Kosten wegen -, kommt eine Annahme der Genschutz-Initiative für 74 Personen, d. h. knapp ein Drittel unserer Forscher am Institut, direkt oder indirekt einem Arbeitsverbot gleich. Es ist zu befürchten, dass die damit verbundene Einbusse an internationaler Bedeutung die Existenz des Instituts in Frage stellt.

Prof. Max M. Burger, Direktor Friedrich-Miescher-Institut