

STOPP!



**GENTECHNIK
AN TIEREN**



DEUTSCHER TIERSCHUTZBUND E.V.

Inhaltsverzeichnis

STOPPT Gentechnik an Tieren	3
Von der Zucht zur Gentechnik	3
Genmanipulation	4
Tiere als „Krankheitsmodelle“	5
Mutagenese	7
Tiere als lebende Organfabriken	8
Tiere als lebende Rohstoff-Fabriken	9
Tiere in der Landwirtschaft	12
Klonen	13
Die besseren Alternativen	15

STOPPT GENTECHNIK AN TIEREN

Die Gentechnik erlaubt es dem Menschen, unmittelbar in den Bauplan von Lebewesen einzugreifen und sich über die von der Natur gesetzten Schranken hinwegzusetzen. Bei Tieren verursacht sie unsäglich viel Leid. Das darf nicht so bleiben. Es gibt Alternativen!

Von der Zucht zur Gentechnik

Schon früh hat es der Mensch verstanden, die Regeln der Vererbung für seine Interessen zu nutzen. So machte er aus Wildtieren Haustiere. Bis heute werden deren Eigenschaften durch gezielte Auslese verändert.

Jahrtausendlang musste sich der Mensch dabei innerhalb der Grenzen bewegen, die von der Natur gesetzt sind. Er war gezwungen, die natürlichen Fortpflanzungsschranken zwischen verschiedenen Tierarten zu respektieren. Es konnte also immer nur Schweine mit Schweinen oder Kühe mit Kühen gepaart werden. Nur selten und nur bei eng verwandten Arten half die Natur den Züchtern über die Grenzen hinweg – wie im Falle der Kreuzung von Pferd und Esel. Eine große Zukunft haben diese Mischwesen indes nicht. Maulesel und Maultiere sind zwar lebensfähig, können sich selbst aber nicht mehr fortpflanzen. Eine gezielte Zucht über viele Generationen ist bei diesen Tieren deshalb nicht möglich.

Mit Hilfe der Gentechnik können Wissenschaftler das Erbgut völlig verschiedener Arten zusammenbringen. Sie schneiden Erbmaterial aus Zellen von Fischen heraus und fügen es in das Erbgut von Pflanzen ein. Sie zerstören bewusst die Erbanlagen von Mäusen oder verknüpfen Erbinformationen von Menschen mit denen von Schweinen. Ein gentechnisch verändertes Tier kann die neuen Eigenschaften prinzipiell an seine Nachkommen weitergeben.

Genmanipulation

Genau genommen verbergen sich hinter dem Begriff „Gentechnik“ eine ganze Reihe verschiedener Techniken, mit denen das Erbgut einerseits analysiert und andererseits manipuliert werden kann. Die Genmanipulation, also der gezielte Einbau, Austausch oder das Ein- und Ausschalten von Erbinformationen (den Genen) findet im Reagenzglas statt, zumeist an Eizellen oder Embryonen. Die entstandenen Geschöpfe werden dann in Leihmütter übertragen und sollen in deren Gebärmutter heranwachsen.

Weil die Gentechnik nur schwer beherrschbar ist und zu ungewollten Zerstörungen im Erbgut führt, ist sie mit Fehlschlägen verbunden [1]. Die meisten Tiere sterben im Mutterleib. Bei dem Verfahren, das zum Eingriff bei Mäusen, Ratten, Schweinen, Rindern, Schafen oder Ziegen bis heute am häufigsten eingesetzt wird, überleben allenfalls 20-30% der eingesetzten Embryonen bis zur Geburt (Mikroinjektion, siehe Schaubild S. 10/11).

Die meisten Tiere, die lebend geboren werden, sind in ihrem Erbgut unverändert oder sie sind missgebildet und krank. Sie werden getötet oder sterben an ihren Leiden. Nur wenige Tiere überleben und besitzen die gewünschte Eigenschaft. Im Durchschnitt sind dies nicht mehr als 3-5 % der eingesetzten Embryonen [2, 3]. Mit diesen Tieren wird auf konventionellem Weg weiter gezüchtet, um eine neue, gentechnisch veränderte Tierlinie zu erhalten.

Selbst die Tiere, die als Leihmütter oder als Quelle für die Eizellen und Embryonen erhalten müssen, sind zum Teil schweren Belastungen ausgesetzt. Sie müssen beispielsweise Hormonbehandlungen erdulden, damit sie möglichst viele Eizellen produzieren oder für die Leihmutterschaft empfänglich sind. Oft sind die jeweiligen Tiere bei der Eizell-Entnahme, der Embyro-Übertragung oder der Geburt zudem operativen Eingriffen ausgesetzt. Auch sie werden früher oder später getötet.

Tiere als „Krankheitsmodelle“

Tiere müssen nicht nur leiden, wenn die Gentechnik versagt, sondern gerade auch dann, wenn Gentechnik ganz bewusst eingesetzt wird, um zum Beispiel Krankheiten zu erzeugen.

So konstruieren Genforscher immer neue Mäuse, in deren Augenlinsen Krebs entsteht [4, 5]. Die Augenlinsen gehören zu den wenigen Körperteilen, die normalerweise nicht von Krebs befallen werden. Ziel ist es, in den Augen der Tiere ein künstliches

Modellsystem zu schaffen, um die Entstehung von Krebs untersuchen zu können. Werden die Tiere nicht schon vorher getötet, sind die Augenlinsen wenige Wochen nach der Geburt völlig von Krebszellen durchsetzt. Der Krebs quillt aus der Linse hervor und zerstört nach und nach das gesamte Auge. Die meisten Tiere sterben qualvoll noch vor dem Erreichen des vierten Lebensmonats. Sollen die Tiere für eine längere Untersuchung überleben, schneidet man ihnen kurz nach der Geburt die Augen aus dem Kopf [6].

Wissenschaftler, die solche Versuche durchführen, vergessen nicht nur, dass sie es mit lebenden, leidensfähigen Mitgeschöpfen zu tun haben, die sie nicht einfach wie eine physikalische Versuchsanordnung immer neu einrichten können. Sie ignorieren auch, dass die künstliche Erkrankung eines genmanipulierten Tieres niemals wirklich dem menschlichen Krankheitsbild entspricht.

Die Akademie für Tierschutz des Deutschen Tierschutzbundes hat in einer umfassenden Studie gezeigt, dass der medizinische Nutzen dieser Forschung äußerst gering oder gar nicht vorhanden ist und dass das Leiden der Tiere keinesfalls gerechtfertigt werden kann [7]. Dies gilt nicht nur für die Krebsforschung, sondern beispielsweise auch für die Erforschung von Herz-Kreislaufkrankungen, Nervenkrankheiten oder Störungen in der Immunabwehr des menschlichen Körpers.

Mutagenese

Um das Erbgut von Tieren zu verändern und zu untersuchen, werden heute auch zunehmend wieder Mutagenese-Versuche durchgeführt wie sie seit den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts üblich waren, um Versuchstiere mit veränderten Eigenschaften zu züchten. Dazu werden Tiere mit Röntgenstrahlen oder Giften behandelt, die im Erbgut zufällige Zerstörungen (Mutationen) auslösen.

Männlichen Mäusen wird heute zumeist die Chemikalie ENU (N-ethyl-N-nitrosourea) in die Hoden gespritzt. Soweit die Tiere dadurch nicht zu sehr geschädigt werden und noch zeugungsfähig sind, werden sie mit weiblichen Mäusen verpaart und geben so ihr geschädigtes Erbgut an die Nachkommen weiter. Ziel ist es Nachkommen zu erzeugen, deren Organe missgebildet, Gliedmaßen verkrüppelt oder Körperfunktionen gestört sind [8]. Ist unter den Jungtieren zum Beispiel eines dabei, dessen Zehen deformiert sind gehen die Wissenschaftler davon aus, dass ihre Giftattacke einen Erbgutabschnitt getroffen hat, der mit dem Zehenwachstum in Zusammenhang steht. Auf diese Weise soll die Funktion des Erbgutabschnittes geklärt und ein „Modelltier“ für weitere Untersuchungen verfügbar sein.

Wissenschaftler aus aller Welt arbeiten daran, das Erbgut von Mäusen systematisch zu durchforschen und für jeden Erbgutabschnitt mindestens eine mutierte Maus zu züchten. Um eine solche Maus zu erhalten, müssen 50 und mehr Tiere sterben. Dazu kommen zahlreiche Tiere an denen die neue Eigenschaft dann eingehend untersucht wird [2, 9]. Die Laboratorien, in denen dies stattfindet, nennen die Forscher zynischerweise „Mauskliniken“. Jedes Jahr sterben dort hunderttausende Tiere.

Tiere als lebende Organfabriken

Die Organübertragung zwischen Menschen (Allotransplantation) ist in den Krankenhäusern schon Routine. Da sich nicht genügend Menschen als Spender registrieren lassen, sind die Organe aber knapp und Tiere sollen mit Hilfe der Gentechnik zur Organquelle für den Menschen werden (Xenotransplantation). Vor allem Schweine sollen dafür erhalten, weil ihre Organe ähnliche Eigenschaften wie die von Menschen haben. Außerdem nimmt man an, dass das Risiko, gefährliche Krankheiten auf den Menschen zu übertragen, bei Schweinen geringer ist als bei den uns nahe verwandten Affen.

Von der Erforschung der Xenotransplantation betroffen sind neben Schweinen auch Mäuse, Ratten, Hamster, Ziegen, Hunde und Affen. Vor allem Affen gelten im Tierlabor als Stellvertreter des Menschen. Ihnen werden beispielsweise die Herzen genmanipulierter Schweine ins Genick genäht und an Stelle des eigenen Herzens an den Blutkreislauf angeschlossen.

Affen, die an ein genmanipuliertes Schweineherz angeschlossen sind, überleben derzeit nur wenige Monate [10]. Viele sterben nach wenigen Tagen oder Wochen. In Laborberichten wird beschrieben wie den Affen Blut und Eiter aus den Wunden tritt, wie sie sich still zusammenkauern, von Schüttelfrost und heftigen Krämpfen geplagt sind. Einige haben den Berichten zufolge Schwellungen und Flecken am Körper. Andere leiden an Erbrechen und Durchfall [11].

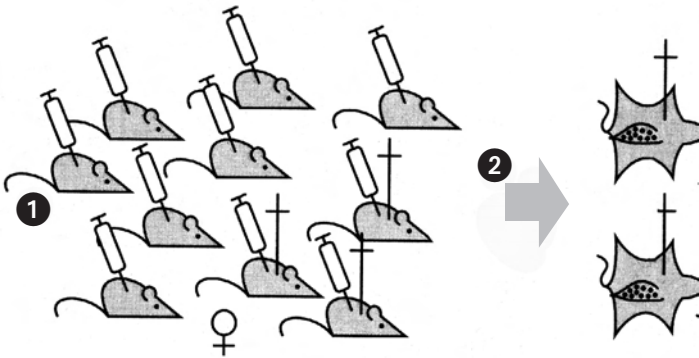
Vor mehr als zehn Jahren haben Wissenschaftler bereits verkündet, dass die Xenotransplantation unmittelbar vor dem Durchbruch stehe [12]. Ob sie ihr Ziel jemals erreichen, ist indes mehr als ungewiss und niemand weiß, was passiert, wenn das Organ eines gentechnisch veränderten Tieres auf den Menschen übertragen wird. Klar ist nur, dass Tieren schon jetzt unendlich viel Leid zugefügt wird.

Tiere als lebende Rohstoff-Fabriken

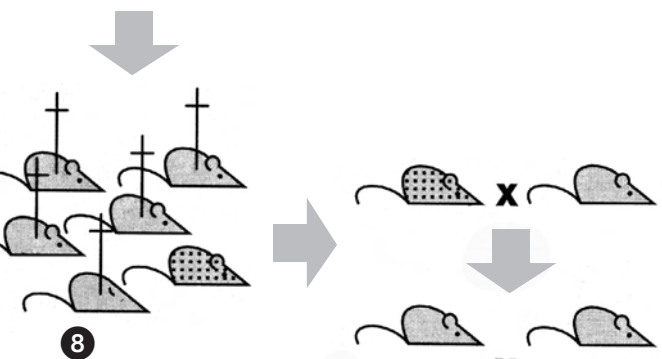
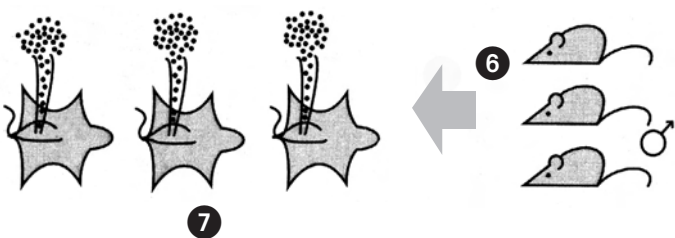
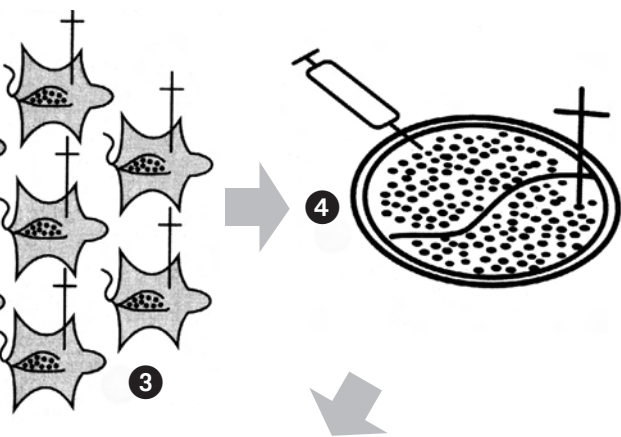
Seit über einem Jahrzehnt bemühen sich Wissenschaft und Industrie auch darum, Tiere mit Hilfe der Gentechnik so zu verändern, dass sie in der Milch oder im Blut pharmazeutisch wirksame Substanzen oder andere Bioprodukte bilden. So wurden Schweinen menschliche Gene eingepflanzt, damit sie in ihrem Blut ein menschliches Bluteiweiß bilden. Ziegen wurden Gene einer Spinnenart übertragen, damit sie in ihrer Milch Fasern für eine neuartige Spinnseide produzieren [13, 14].

Neben den technisch bedingten Fehlschlägen bei der Genveränderung sind es vor allem die im Blut und der Milch produzierten Fremdstoffe, die den Tieren schweres Leid zufügen können [14]. Bei genmanipulierten Kaninchen, die menschliches Eiweiß in der Milchdrüse bilden sollen, ist dieses Eiweiß regelmäßig auch in anderen Organen zu finden. Dies führt zu Erkrankungen und zum Tod der Tiere [15, 16].

Zahlreiche Unternehmen haben aufgrund der Fehlschläge und hohen Kosten ihre Forschung auf



- 1 Weiblichen Tieren werden Hormone gespritzt, damit in ihnen viele Eizellen gleichzeitig heranreifen.
- 2 Um die herangereiften Eizellen zu befruchten, werden die weiblichen Tiere mit männlichen Artgenossen verpaart. Einige Weibchen werden danach trächtig.
- 3 Um die befruchteten Eizellen zu entnehmen, werden die trächtigen Weibchen (Spendertiere) getötet.
- 4 Durch eine haarfeine Hohlneedle wird fremdes Erbmaterial in die befruchteten Eizellen gespritzt. Kaum mehr als die Hälfte der Zellen überleben diesen Eingriff.
- 5 Die sich weiterentwickelnden Eizellen (Embryonen) werden auf weibliche „Empfängertiere“ übertragen. Dazu müssen die Bauchhöhle und der Eileiter dieser Tiere operativ geöffnet werden.
- 6 Um die weiblichen „Empfängertiere“ auf die unnatürliche Schwangerschaft vorzubereiten, werden sie mit männlichen Artgenossen verpaart, denen der Samenleiter durchtrennt wurde.
- 7 Nur ein geringer Bruchteil der Embryonen überlebt. Die meisten Tiere sterben bereits im Mutterleib.
- 8 Diejenigen Tiere, die bis zur Geburt überlebt haben, sterben kurz nach der Entbindung, sind verkrüppelt oder werden getötet, da sie nicht den Vorstellungen der Geningenieure entsprechen.
- 9 Nur in seltenen Ausnahmefällen wird das fremde Erbmaterial vom Körper der Tiere angenommen. Damit das fremde Erbmaterial bei den Nachkommen nicht wieder verlorenght, sind viele weitere Kreuzungen notwendig. Immer mehr Tiere werden dadurch in Mitleidenschaft gezogen. Wenn es den Genforschern schließlich gelungen ist, das fremde Erbgut einmal unwiderruflich in den Tieren zu verankern, ist deren Leidensweg noch längst nicht beendet. Denn meist wurden sie gerade zu diesem Zweck erzeugt, an bestimmten Krankheiten zu leiden und in weiteren Laborversuchen zu Tode gequält zu werden (s. Text).



diesem Gebiet wieder eingestellt [17]. Dennoch hat die Europäische Union 2008 das so genannte Antithrombin "ATryn®" für die Vermarktung zugelassen. Es wird aus der Milch genveränderter Ziegen gewonnen [18] und kann eingesetzt werden, um bei Multi-Organversagen oder einer Operation eine zu schnelle Blutgerinnung zu verhindern. Antithrombin ist jedoch bereits seit vielen Jahren verfügbar, ohne dass dafür Tiere in Mitleidenschaft gezogen werden: Es wird aus menschlichem Blutplasma isoliert [19].

Tiere in der Landwirtschaft

In der Landwirtschaft wird die Gentechnik eingesetzt, um – wie schon bei der althergebrachten Kreuzungszucht – die Produktivität weiter zu erhöhen. Die Tiere sollen schneller wachsen, weniger Fett ansetzen oder auch haltungsbedingten Krankheiten widerstehen. Zum einen wird das tierische Erbgut genetisch analysiert und es werden geeignete Tiere ausgewählt, um den Fortschritt bei der Kreuzungszucht zu beschleunigen [20]. Zum anderen versucht man aber auch hier seit vielen Jahren, artfremde Gene direkt in das Erbgut der Tiere einzupflanzen.

So wurden Schweinen schon 1985 menschliche Wachstumsgene eingepflanzt [21]. Die Tiere litten an Magengeschwüren, Leber- und Nierenschäden, Arthritis, Muskelschwäche, diabetischen Erkrankungen oder Sehstörungen und waren extrem stressanfällig. Zahlreiche Versuche dieser Art folgten auch bei Schafen, Rindern oder Kaninchen. Fast immer mit demselben Ausgang: Entstanden sind

übergroße Tiere mit viel Fleisch aber auch mit einer Vielzahl von Krankheiten [17, 22].

In anderen Projekten versuchen Wissenschaftler beispielsweise, Kühen eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Euterentzündungen (Mastitis) zu verleihen, indem sie die Tiere so verändern, dass sie in ihrer Milch Antibiotika bilden [23]. In solchen Versuchen werden nicht nur die Tiere gequält, sondern es wird auch eine Milch produziert, die mit Antibiotika belastet ist und für den menschlichen Konsum kaum geeignet sein dürfte.

Tierkrankheiten wie die Mastitis sind in der Landwirtschaft weit verbreitet. Ursache der hohen Erkrankungsraten ist eine Jahrzehnte lange Überzüchtung der Kühe. Man zwingt sie, in ihrem Euter immer mehr Milch zu produzieren. Ihr Stoffwechsel gerät aus dem Gleichgewicht und ihre Immunabwehr ist geschwächt.

Die Folgen einer außer Kontrolle geratenen Tierhaltungs- und Tierzuchtindustrie mit Hilfe der Gentechnik beheben zu wollen, ist eine Sackgasse – zumal absehbar ist, dass sich der Teufelskreis immer weiter dreht, da man den Tieren dann ohnehin wieder mehr Leistung abverlangen wird

Klonen

Unter Klonen versteht man die künstliche Erzeugung von Lebewesen, die in ihrem Erbgut identisch sind. Heutzutage ist es sogar möglich, aus einer einzelnen Körperzelle die identische Kopie eines

erwachsenen Säugetieres zu erschaffen. Die Körperzelle (oder deren Zellkern, in dem sich die Erbinformationen befinden) wird dazu mit der entkern-ten (von den Erbinformationen befreiten) Eizelle eines „Spendertieres“ zu einem künstlichen Embryo verschmolzen und dann in eine Leihmutter übertragen um zu dem Klontier heranzuwachsen.

Das berühmte Klonschaf Dolly war 1996 das erste Tier, bei dem diese Technik funktionierte. Dolly war die einzige Überlebende aus 277 Embryonen [24]. Bis heute wurden Katzen, Hunde, Pferde, Esel, Kaninchen, Schafe, Schweine, Kühe, Ratten und Mäuse geklont [25]. Fast immer werden viele hundert Embryonen verbraucht ehe ein Klontier zur Welt kommt. Im Durchschnitt liegt die „Erfolgsquote“ unter 3% [2]. Meist sterben aber auch diese Tiere sehr bald nach der Geburt oder sie sind so krank, dass sie genau wie Dolly ihr natürliches Lebensalter nicht erreichen [14]. Die Leihmütter haben unter den Aborten, aber auch im Fall einer Geburt schwer zu leiden. Die Foeten geklonter Kälber und Schafe beispielsweise sind häufig ungewöhnlich groß und die Geburten sind mit entsprechenden Komplikationen vom Kaiserschnitt bis zum Tod der Leihmutter verbunden [26, 27].

Trotz dieser grausamen Bilanzen dürfen Fleisch und Milch geklonter Tiere in den USA seit Januar 2008 legal vermarktet werden. In der EU ist daraufhin ein heftiger Streit um die Zulassung des Klonens für Lebensmittel entbrannt. Geschäftema-cher versuchen sich auch immer wieder daran, das Klonen von Hunden und Katzen als Dienstleistung

für private Heimtierhalter auf dem Markt zu etablieren. Genforscher haben am Klonen aus einem ganz andern Grund Interesse: In die Körperzelle, die man dem erwachsenen Tier entnimmt, kann man auch fremdes Erbgut injizieren und so nicht nur genetisch identische Tiere schaffen, sondern eben auch neue, gentechnisch veränderte Tiere erzeugen. Vor allem bei der Genmanipulation von Schweinen, Rindern, Schafen und Ziegen (landwirtschaftliche Nutzung, Xenotransplantation, Biopharming), wo die bisherige Technik versagte, erhoffen sich die Wissenschaftler durch dieses neue Verfahren nun Fortschritte [29]. Erkauft werden sollen die Fortschritte offenbar um jeden Preis, auch um den Preis dass man die Grausamkeiten des Klonens und der Gentechnik kombiniert und auf die Spitze treibt.

Die besseren Alternativen

Die Kombination von Klonen und Gentechnik ist der vorläufige Höhepunkt einer Entwicklung, die die Leidensfähigkeit von Tieren ignoriert, ihnen jede Form von Individualität und Persönlichkeit abspricht und Tiere zu bloßen Messinstrumenten, Produktionseinheiten oder zur privaten Verfügungsmasse des Menschen herabwürdigt. Tiere den Qualen dieser Techniken auszusetzen, nur damit sie mehr Profit abwerfen oder den Wunschvorstellungen des Menschen entsprechen, kann durch nichts gerechtfertigt werden. Auch in der Biomedizin gibt es keinen Nutzen, der das Leiden der Tiere etwa dadurch rechtfertigen könnte, dass das Leben von Menschen gerettet wird.

Dies gilt umso mehr als in Forschung und Medizin viele Verfahren ohne Tierleid eingesetzt oder weiter entwickelt werden könnten. Medizinische Wirkstoffe, die man im Blut oder der Milch von Tieren produzieren will, sind oft Wirkstoffe, die man vom menschlichen Körper her kennt und deshalb lassen sie sich, genau wie das genannte Antithrombin, aus menschlichem Blutplasma oder der Muttermilch gewinnen. Zudem können viele Stoffe grundsätzlich auch in Zellkulturen oder Pflanzen synthetisiert werden [30, 31].

Statt Tiere zu Organspendern für den Menschen zu machen, sollten die Gesundheitsvorsorge und die Möglichkeiten der menschlichen Organspende besser ausgeschöpft und koordiniert werden. Schließlich sollte auch hier die Entwicklung alternativer Ansätze stärker gefördert werden. Schon heute kann man Haut, Knorpel und anderes Gewebe im Reagenzglas züchten. Es soll auch möglich werden, Teilimplantate und sogar künstlich wieder aufgebaute Organe bereit zu stellen [32, 33].

Nicht zuletzt gibt es auch zur Erforschung von Krankheiten an Labortieren längst Alternativen. Im Rahmen ihrer Studie über genveränderte Tiere in der biomedizinischen Forschung hat die Akademie für Tierschutz auch eine Reihe von Zellkultur-Methoden zusammengestellt, mit denen sich viele Fragen der Genforscher schon heute sehr viel differenzierter als im Tiermodell untersuchen lassen [7] .

Statt die Forschung mit genmanipulierten Tieren weiter zu verfolgen, müssen solche viel verspre-

chenden Alternativen weiter entwickelt und eingesetzt werden. Auch epidemiologische Studien, Computersimulationen und viele andere tierversuchsfreie Forschungsverfahren können genutzt werden.

Alles was heute im Umgang mit Tieren schon unerträglich ist, wird durch die Gentechnik noch gesteigert. Jede Förderung der Gentechnik an Tieren ist Forschungsförderung in die falsche Richtung. Ethisch vertretbare und viel versprechende Alternativen zum Wohl von Mensch und Tier werden so nur aufgehalten. Eine positive Zukunft muss eine Zukunft ohne gentechnisch veränderte Tiere sein.

- [1] Buehr M und Hjorth P: Genetically Modified Laboratory Animals – What Welfare problems Do They Face? *Journal of Applied Animal Welfare Science*, Vol. 6, Nr. 4, 2003, 319–338
- [2] Nuffield Council on Bioethics: *Ethics of Research Involving Animals*, Report 2005
- [3] Nottle, MB: Effect of DNA concentration on transgenesis rates in mice and pigs, *Transgenic Research* 10, 2001, 523–531
- [4] Reneker, LW et al: Chick γ 1-Crystallin Enhancer Influences Mouse γ A Crystallin Promoter Activity in Transgenic Mice, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Vol. 45, Nr. 11, November 2004, 4083–4090
- [5] Chen Q et al: Inhibition of Lens Fiber Cell Morphogenesis by Expression of a Mutant SV40 Large T Antigen That Binds CREB-binding Protein/p300 but Not pRb, *Journal of Biological Chemistry*, Vol. 279, Nr. 17, April 2004, 17667–17673
- [6] Mahon KA et al: Ocogenesis of the Lens in Transgenic Mice, *Science* Vol. 235, März 1987, 1622–1628
- [7] Sauer UG et al: *Die Verwendung transgener Tiere in der biomedizinischen Forschung in Deutschland*, Abschlussbericht, Neubi-berg, August 2005

- [8] De Angelis MH et al: Genome-wide, large-scale production of mutant mice by ENU mutagenesis, *Nature Genetics*, Vol. 25, August 2000, 444-447
- [9] Mammalian Genetics Unit: Mousemodellens for human disease, Internet-Publikation, Harwell 2004-06
- [10] McGregor CGA et al: Cardiac xenotransplantation: recent preclinical progress with 3-month median survival. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Vol. 130 Nr. 3, September 2005, 844-51
- [11] Daily Express vom 21. September 2000
- [12] Moran N: Pig-to-human heart transplant slated to begin in 1996, *Nature Medicine*, Volume 1, Nr. 10, October 1995, 987.
- [13] Rudolph SN: Biopharmaceutical production in transgenic livestock, *Tibtech*, Vol.17, September 1999, 367-373
- [14] Keefer CL: Production of bioproducts through the use of transgenic animal models. *Animal Reproduction Science* 82-83, 2004, 5-12
- [15] Mikus T et al: Generation and phenotypic analysis of a transgenic line of rabbits secreting active recombinant human erythropoietin in the milk, *Transgenic Research* 13, 2004, 487-498
- [16] Massoud M et al: The deleterious effects of human erythropoietin gene driven by the rabbit whey acidic protein gene promoter in transgenic rabbits. *Reproduction, Nutrition, Development* Vol. 36, Nr. 5, 1996, 555-63
- [17] Clark J und Whitelaw B: A future for transgenic livestock, *Nature Reviews Genetics*, Vol. 4, October 2003, 825-833
- [18] Pressemeldung GTC Biotherapeutics vom 2. Juni 2006
- [19] Du Cheyron D et al; Antithrombin supplementation for anticoagulation during continuous hemofiltration in critically ill patients with septic shock: a case-control study, *Critical Care* 10, 2006, R 45
- [20] Wolf E: Nutztiere – quo vadite? Neue Wege durch funktionale Genomanalyse, Interne-Publikation (fugato-forschung.de), 2004-06
- [21] Brem, G et al: Production of transgenic mice, rabbits and pigs by microinjection into pronuclei. *Zuchthygiene*, 20, 1985, 251-252.
- [22] Christ H und Schürkens S (Öko-Institut): Transgene Nutztiere, *Gentechnik-Nachrichten Spezial* 13, Juli 2003
- [23] Wall, RJ et al: Genetically Enhanced Cows Resist Intramammary *Staphylococcus Aureus* Infection. [*Nature Biotechnology*. Vol. 23, Nr. 4, 445-451

- [24] Wilmut I et al.: Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature* 385, 1997, 810–813
- [25] Dinnyes A und Szmolenszky A: Animal cloning by nuclear transfer: state-of-the-art and future perspectives, *Acta Biochimica Polonica* Vol. 52, Nr. 3, 2005, 585–588
- [26] Hill JR et al: Clinical and pathologic features of cloned transgenic calves and fetuses (13 case studies). *Theriogenology* 51, 1999, 1451–1465.
- [27] De Sousa PA et al: Evaluation of gestational deficiencies in cloned sheep fetuses and placentae. *Biol Reprod* 65, 2001, 23–30.
- [28] N.N.: At play with firm's clone kittens, *BBC News Online*, 9. August 2004
- [29] Denning C und Priddle H: New frontiers in gene targeting and cloning: success, application and challenges in domestic animals and human embryonic stem cells, *Reproduction* 126, 2003, 1–11
- [30] Ma, JK-C: The Production of Recombinant Pharmaceutical Proteins in Plants, *Nature Reviews Genetics*, Vol 4, 2003, 794–805
- [31] Ko K und Koprowski H: Plant biopharming of monoclonal antibodies. *Virus Research*, Vol. 111, Nr. 1, July 2005, 93–100
- [32] Hipp J und Atala A: Tissue engineering, stem cells, cloning, and parthenogenesis: new paradigms for therapy, *Journal of Experimental & Clinical Assisted Reproduction* 1:3 , Dezember 2004, 1–10
- [33] Khademhosseini A et al: Microscale technologies for tissue engineering and biology, *PNAS*, Vol. 103 Nr. 8, 21. Februar 2006, 2480–2487



BLUTIG GEPUDERT

Wir kämpfen für ein Ende
kosmetischer Tierversuche und
für die medizinische Forschung
an schmerzunempfindlicher
Materie.

Infos unter: 0228-604960

www.tierschutzbund.de

Helfen Sie uns.



**DEUTSCHER
TIERSCHUTZBUND E.V.**

Ihre Spende hilft uns helfen.
Konto-Nr.: 40 444 · Sparkasse
KölnBonn · BLZ 370 501 98
www.tierschutzbund.de

Bitte schicken Sie mir kosten-
los mehr Infos zu alternativen
Forschungsmethoden.

NAME: _____

STRASSE: _____

PLZ/ORT: _____

Coupon einsenden an:
Deutscher Tierschutzbund e.V.
Baumschulallee 15 · 53115 Bonn

Der Deutsche Tierschutzbund bietet eine große Anzahl Informationsbroschüren an, unter anderem:

- Seit 1881 Kampf für die Wehrlosen (Der Deutsche Tierschutzbund)
- Akademie für Tierschutz
- Das Deutsche Haustierregister®
- Verbraucher haben die Macht
- Tierversuche in der Kosmetik*
- Forschung ohne Tierversuche*
- Affenversuche
- Artgerechte Pferdehaltung
- Katzenelend
- Welches Tier passt zu mir?
- Schweinehaltung
- Die Haltung von Aquarienfischen
- Die Haltung von Goldhamstern
- Die Haltung von Hunden
- Die Haltung von Katzen
- Die Haltung von Legehennen
- Die Haltung von Meerschweinchen
- Die Haltung von Wellensittichen und Kanarienvögeln
- Die Haltung von Zwergkaninchen
- Tierschutz-Hundeverordnung
- Gassi gehen – kein Problem
- Die Haltung von Ratten
- Igelschutz
- Winterfütterung der Vögel
- Stadttaube und Mensch
- Pelztragen – Gewissensfrage
- Die Jagd
- Tierschutz im Ausland
- Wie kann ich Tieren helfen? Ratgeber zur Abfassung eines Testamentes*

Wir schicken Ihnen einzelne Broschüren gerne kostenlos zu, wenn Sie uns pro Exemplar einen mit EUR 1,00 (mit * versehene Broschüren EUR 1,45) frankierten Rückumschlag (langes Format) an folgende Adresse senden. Deutscher Tierschutzbund, Baumschulallee 15, 53115 Bonn. Für umfangreichere Bestellungen können Sie unsere Bestellliste anfordern. Ein Anruf genügt: Tel.: 0228-60496-0, Fax: 0228-60496-40. Sie finden die Bestellliste auch im Internet unter: www.tierschutzbund.de oder kontaktieren Sie uns: www.tierschutzbund.de/Kontakt.html.

Der Deutsche Tierschutzbund e.V. dient dem Schutz der gesamten Tierwelt. Er setzt sich für die Erhaltung der Natur und damit für den Artenschutz ein. Der Naturschutz ist vom Tierschutz nicht zu trennen.

Neben vielen anderen verfolgt der Deutsche Tierschutzbund folgende Ziele und Aufgaben:

1. Pflege und Förderung des Tier- und Naturschutzgedankens.
2. Weiterentwicklung des deutschen und europäischen Tier- und Naturschutzrechtes.
3. Alle Tiere, Haustiere wie freilebende, vor Grausamkeit zu schützen.
4. Haustieren eine gute Pflege und Unterkunft zu ermöglichen.
5. Die kostenlose Registrierung Ihres Tieres im Deutschen Haustierregister®, um es vor Diebstahl zu schützen und zu Ihnen zurückzubringen, falls Ihr Tier gefunden wird.
6. Die tierquälerische Massentierhaltung der sogenannten Nutztiere zu verbieten (keine Käfighaltung von Hennen in Legebatterien, keine Kälbermast in Kistenverschlügen, keine Anbindehaltung von Schweinen).
7. Abschaffung von Tierversuchen. Ersatz von Tierversuchen durch Forschung an schmerzempfindlicher Materie.
8. Qualvolle Tiertransporte zu Lande, zu Wasser und in der Luft zu verhindern und den Transport von Schlachttieren auf den kürzesten Weg vom Herkunftsort zum Schlachthof zu beschränken.
9. Schlachtung aller Tiere ausnahmslos unter ausreichender Betäubung.
10. Keine Überforderung von Tieren bei Sport und Dressuren. Kein Missbrauch von Tieren bei Schaustellungen.
11. Kampf gegen Vogelmord und Artenvernichtung aller Art.
12. Kampf auch gegen Tiermisshandlungen in anderen Ländern (Stierkampf, Robbenschlagen, Hahnenkämpfe, Hundeschlächtereien).
13. Erziehung in Schule, Elternhaus und Kirche zur Humanität allen Geschöpfen gegenüber.
14. Verbreitung des Tierschutzgedankens in Wort, Schrift und Bild.

TIERSCHUTZ MIT HERZ UND VERSTAND

Bitte helfen Sie uns, den Tieren zu helfen!

Fachlich fundierter Tierschutz, wie der Deutsche Tierschutzbund ihn betreibt, kostet viel Geld.

Um unsere Arbeit zum Wohl der Tiere fortführen zu können, sind wir und unsere Mitgliedsvereine auf die Unterstützung der Bevölkerung angewiesen.

Nur ein mitgliederstarker Verband findet in der Politik Gehör.

Daher:

- Helfen Sie uns, aufzuklären. Unterstützen Sie zum Beispiel unsere Kampagnen. Wir informieren Sie gerne darüber, welche zur Zeit aktuell sind.
- Werden Sie Mitglied des Deutschen Tierschutzbundes.
- Helfen Sie uns bitte auch durch Spenden.
- Und: Gewinnen Sie weitere Mitstreiter für den Tierschutz. Informationen und Antragsformulare senden wir Ihnen gerne zu.

Rufen Sie uns an.

Unsere Anschrift, Telefon-, Faxnummer und das Spendenkonto finden Sie auf der Rückseite dieser Broschüre.

Übrigens: Spenden und Mitgliedsbeiträge können Sie von der Steuer absetzen.

Wir vermitteln Ihnen gerne auch den Kontakt zu einem Tierschutzverein in Ihrer Nähe.

Der Deutsche Tierschutzbund e.V. unterhält zur Erfüllung seiner Aufgaben und Zielsetzungen eine Akademie für Tierschutz.

Unterstützen Sie den Tierschutz, indem Sie Mitglied im örtlichen Tierschutzverein und im Deutschen Tierschutzbund werden!

Überreicht durch:



DEUTSCHER TIERSCHUTZBUND E.V.

Baumschulallee 15

53115 Bonn

Tel.: 0228 - 60496 - 0 · Fax: 0228 - 60496 - 40

Deutsches Haustierregister®

24 Stunden-Service-Telefon: 0228 - 60496 - 35

www.registrier-dein-tier.de

Kontakt: www.tierschutzbund.de/kontakt.html

Internet: www.tierschutzbund.de

Sparkasse KölnBonn

BLZ 370 501 98

Konto Nr. 40 444

Deutscher Spendenrat



Spenden sind steuerlich absetzbar – Gemeinnützigkeit anerkannt

Verbreitung in vollständiger Originalfassung erwünscht.

Nachdruck – auch auszugsweise – ohne Genehmigung des Deutschen Tierschutzbundes nicht gestattet.