

# Befragung des Deutschen Ethikrates zur Forschung an Mensch-Tier-Mischwesen

## Einführung

Der Deutsche Ethikrat erarbeitet derzeit eine Stellungnahme, die einen Beitrag zur Bewertung der ethisch relevanten Entwicklungen im Bereich der Forschungen zu Mensch-Tier-Mischwesen leisten und gegebenenfalls Handlungsbedarf für Wissenschaft, Gesellschaft und Politik aufzeigen soll.

Zu den Aufgaben des Deutschen Ethikrates gehört auch die Information der Öffentlichkeit und Förderung der Diskussion in der Gesellschaft. Aus diesem Grund möchten wir Ihnen die Möglichkeit geben, uns mitzuteilen, welche Risiken oder Chancen Sie in der Herstellung von und Forschung an Mensch-Tier-Mischwesen sehen und wie Sie bestimmte ethische und gesellschaftliche Herausforderungen einschätzen und bewerten. Ihre Antworten werden gemeinsam mit anderen Quellen in die Beratungen des Deutschen Ethikrates einfließen und selbstverständlich vertraulich behandelt. Schon im Voraus möchten wir Ihnen für Ihre Teilnahme an dieser Befragung danken, die uns die Möglichkeit eröffnet, die Einstellungen interessierter Bürger bei der Erarbeitung unserer Stellungnahme zu bedenken.

## Die Befragung

Auf den folgenden Seiten finden Sie Hintergrundinformationen zum Thema Mensch-Tier-Mischwesen sowie einen Fragebogen mit fünf inhaltlichen Fragen. Um besser zu verstehen, welche Argumente Ihnen aus welchen Gründen wichtig sind, bitten wir Sie, bei der Beantwortung dieser Fragen auch auf die Gründe für Ihre Meinungen einzugehen. Der **Einsendeschluss für Ihre Antworten ist der 5. März 2010**.

Wir haben dabei über die Beantwortung der Fragen hinaus auch ein Interesse daran zu erfahren, ob, wie und warum sich Ihre Ansichten ggf. durch Ihre Mitverfolgung der öffentlichen Anhörung des Deutschen Ethikrates zum Thema Mensch-Tier-Mischwesen am 25. Februar ändern. Eine Einladung zu dieser Anhörung, an der neben den Ratsmitgliedern auch vier Ethik-Experten aus Großbritannien, Österreich und den USA teilnehmen, hatten wir bereits am 12. Februar verschickt.

Sollten wir Sie unter den Zuhörern der Anhörung begrüßen dürfen, würden wir uns sehr freuen, wenn Sie die Fragen 1-5 auf dem beiliegenden Fragebogen zunächst im Laufe der nächsten Tage vor der Anhörung ausfüllen könnten. Den soweit ausgefüllten Bogen können Sie entweder vorab an uns schicken (s.u.) oder zur Anhörung mitbringen. Eventuelle Meinungsänderungen können Sie dann nach der Anhörung durch die Beantwortung von Frage 6 notieren. Während der Anhörung stehen Ihnen weitere Exemplare des Fragebogens zur Verfügung, auf denen Sie auch nur Frage 6 beantworten können, falls Sie Ihren vorab ausgefüllten Fragebogen nicht dabei haben sollten.

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, an der Anhörung teilzunehmen oder sollten Sie zwar teilnehmen, aber nicht bereits vorab antworten können, freuen wir uns selbstverständlich ebenfalls über Ihre Antworten. Ausgefüllte Fragebögen können Sie uns am Tag der Anhörung übergeben, oder bis zum 5. März 2010 per Email an [schultz@ethikrat.org](mailto:schultz@ethikrat.org), per Fax an 030-20370252 oder per Post an die Geschäftsstelle des Deutschen Ethikrates, Dr. Nora Schultz, Jägerstraße 22/23, 10117 Berlin senden.

## Hintergrundinformationen

Die folgenden Seiten umreißen die wissenschaftlichen Grundlagen der Forschung an Mensch-Tier-Mischwesen und die ethischen Herausforderungen, die sich durch solche Forschung ergeben. Sie liefern Hintergrundinformationen für die Beantwortung des beigefügten Fragebogens.

Mensch-Tier-Mischwesen, deren Körper sowohl menschliche als auch tierische Gene, Zellen, Gewebe oder Organe enthalten, werden seit vielen Jahren im Labor hergestellt, vorwiegend mit dem Ziel der Erforschung von biologischen Funktionen und Krankheiten des Menschen im Versuchstier. Fortschritte - insbesondere auf den Gebieten der Stammzellforschung und Genetik - führen zu immer neuen Möglichkeiten bei der Bildung



solcher Mischwesen. Solche Forschung löst jedoch ethische und gesellschaftliche Fragen aus. Rechtfertigt der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn, Lebewesen zu erzeugen, die genetische Informationen zweier unterschiedlicher Arten besitzen? Und wenn ja, wo verlaufen die Grenzen der Vertretbarkeit und welche Art von Kontrollen sollte es zur Einhaltung dieser Grenzen geben?

## Artgrenze

Unsere Gesellschaft ist kulturell von der Vorstellung einer klaren Artengrenze zwischen Mensch und Tier geprägt. Sie ist bis heute Grundlage unserer Gesetzgebung und spielt sowohl für das menschliche Selbstverständnis als auch für unser kulturelles, religiöses und philosophisches Bild von Mensch und Natur eine wichtige Rolle. Die Erzeugung von Mischwesen stellt uns vor die Frage, ob wir dabei sind, die Grenzen zwischen Mensch und Tier zu verwischen. Welche Art von menschlichen Genen, Zellen, Geweben und Eigenschaften und wie viele darf man auf Tiere übertragen, ohne dass sich ihr moralischer Status oder unser Verständnis von Mensch und Tier dadurch ändern würde?

## Formen von Mischwesen

Mischwesen zwischen Mensch und Tier können durch die Übertragung von Genen, Zellen oder Geweben entstehen. Dabei hängen die Eigenschaften des resultierenden Wesens nicht nur von der Art der vermischten Materialien ab, sondern entscheidend auch vom Umfang und Zeitpunkt der Vermischung. Je früher die Vermischung stattfindet und je ähnlicher die Anteile der vermischten Arten sind, desto wahrscheinlicher entwickelt sich ein Wesen, dessen Eigenschaften auch deutliche Zeichen der Artmischung zeigen. Chimäre und Hybride stellen zwei Formen der Mischwesen dar.

Hybride sind Organismen, deren Zellen Gene von zwei verschiedenen Arten enthalten. Alle Zellen eines Hybrids haben die gleiche genetische Zusammensetzung. Hybride können durch die Verschmelzung von Ei- und Samenzelle nahe verwandter Arten entstehen; das Maultier z. B. ist ein Hybrid zwischen Pferd und Esel. Hybride sind meist nicht fortpflanzungsfähig. In Deutschland ist die Vermischung von menschlichen und tierischen Keimzellen nach § 7 des Embryonenschutzgesetzes verboten.

Darüber hinaus gibt es jedoch auch spezielle Formen von Hybriden, bei denen nur wenige Gene einer Art auf die andere übertragen werden. Hierzu gehören transgene Tiere, die menschliche Gene in sich tragen, und auch sogenannte cytoplasmatische Hybride, bei denen ein menschlicher Zellkern in eine entkernte tierische Eizelle übertragen wird, die noch wenige tierische Gene im Zellplasma enthält. Beide Fälle werden in der Forschung angewandt und als Schwerpunkte der Überlegungen des Ethikrates unten näher erläutert.

Chimären sind aus *Zellen* von verschiedenen Arten zusammengesetzt. Im Gegensatz zu Hybriden kann jedoch jede ihrer Zellen eindeutig der einen oder anderen Art zugeordnet werden. Chimären können durch die Transplantation von Zellen, Geweben oder Organen in einen artfremden Organismus (vor oder nach der Geburt) sowie durch die experimentell vorgenommene Verschmelzung von Embryonen unterschiedlicher Arten entstehen.

## Schwerpunkte des Deutschen Ethikrates

Dem Deutschen Ethikrat erscheinen drei Gebiete der Mensch-Tier-Mischwesenforschung als besonders relevant für eine ethische Überprüfung:

1. Pränatale Erzeugung von Mensch-Tier-Mischwesen, die nicht ausgetragen werden sollen, untersucht am Beispiel der cytoplasmatischen Hybride
2. Pränatale Erzeugung und Austragen von Mensch-Tier-Chimären oder -Hybriden, untersucht am Beispiel transgener Tiere
3. „Chimärisierung“ nach Ausbildung der Organanlagen (im Fetus oder nach der Geburt), untersucht am Beispiel der Transplantation menschlicher Zellen in das Nervensystem von Tieren (neuronalen Xenotransplantation)

Von den hier vorgestellten Forschungsschwerpunkten versprechen sich Wissenschaftler neue Möglichkeiten der Grundlagenforschung und die Erforschung neuer Therapien. Die Mischwesen dienen dabei als Modelle für menschliche Krankheiten, Entwicklungs- oder Regenerationsprozesse.



## Cybride

Ein cytoplasmatischer Hybrid oder „Cybrid“ entsteht durch das Einfügen eines Zellkerns in eine entkernte tierische Eizelle. Ein solcher Klonierungsprozess ermöglicht es, aus den Körperzellen eines Individuums embryonale Stammzellen herzustellen. Von solchen personenspezifischen Stammzellen erhoffen sich Forscher neue Einblicke in die Entstehung von Krankheiten und Fortschritte bei der Entwicklung neuer Therapien. Ziel der Forschung an Mensch-Tier-Cybriden, die bisher international, nicht aber in Deutschland durchgeführt wird, ist es, embryonale Stammzellen von Patienten mit bestimmten, genetisch beeinflussten Krankheiten zu gewinnen und damit Modelle für die Erforschung dieser Krankheiten zu erhalten. Das Verfahren hat den Vorteil, die Verwendung von menschlichen Eizellen in der Stammzellforschung zu vermeiden, indem man stattdessen auf tierische Eizellen zurückgreift. Obwohl der Zellkern eines solchen Cybriden rein menschlich ist, bleiben einige tierische Gene (weniger als ein Prozent) in den Mitochondrien<sup>1</sup> der entkernten tierischen Eizelle erhalten. Bisher ist die Herstellung funktionierender menschlicher embryonaler Stammzellen aus Mensch-Tier-Cybriden allerdings noch nicht gelungen. Durch die aktuellen Erfolge bei der Umprogrammierung erwachsener Zellen zu Zellen, die sich wie embryonale Stammzellen verhalten, sehen viele Forscher zudem eine vielversprechende Alternative zur Herstellung geklonter embryonaler Stammzellen. Andere hingegen argumentieren, dass die Cybridforschung weiter betrieben werden sollte, bis klar ist, welcher Weg am ehesten zum Erfolg führt.

Ethisch umstritten ist, ob einem Cybrid ein menschlicher Status zuerkannt werden kann. In Deutschland ist die Erzeugung menschlicher Embryonen zu Forschungszwecken verboten. Da Cybride aber unter Verwendung einer tierischen Eizelle entstehen und somit nicht rein menschlich sind, fallen sie derzeit nicht unter die Regelungen des Embryonenschutzgesetzes.

## Transgene Tiere mit menschlichem Erbmateriale

Die Erzeugung transgener Tiere mit menschlichem Erbmateriale ist in der Forschung auch in Deutschland weit verbreitet und zum Beispiel von Interesse, wo die Funktion und Regulation menschlicher Gene im lebendigen Organismus untersucht oder experimentell verändert werden soll. Solche Versuche sind im Menschen nicht möglich oder unerwünscht. Beispielsweise untersucht man an Mäusen, die menschliche Stoffwechsellgene tragen, die Wirkung von Medikamenten oder Umweltgiften. Durch den Transfer menschlicher Gene werden auch Tiermodelle bestimmter menschlicher Krankheiten geschaffen, an denen die molekularen Zusammenhänge der Krankheit besser untersucht werden können, beispielsweise für Morbus Alzheimer und psychische Erkrankungen. Auch ganze menschliche Chromosomen sind schon auf Tiere übertragen worden, z. B. Chromosom 23 beim Down-Syndrom-Mausmodell.

Von besonderer ethischer Bedeutung ist die Frage, ob durch den Transfer einzelner menschlicher Gene mitunter auch bedeutende Eigenschaften des Tieres so verändert werden könnten, dass es Auswirkungen auf die Beurteilung des ethischen Status des Mischwesens haben könnte. Biologisch sind derart einschneidende Modifikationen zumindest denkbar.

## Übertragung menschlicher Zellen in Tiere vor oder nach der Geburt

Die aktuellen Erfolge der Stammzellforschung wecken Hoffnungen auf regenerative Therapien, die unfall- oder krankheitsbedingte Zell- und Gewebeerstörungen, wie sie etwa bei Demenzkranken, Schlaganfallopfern oder Parkinsonpatienten vorkommen, mit aus Stammzellen gewonnenem gesunden Gewebe behandeln sollen. Bevor solche Therapien in klinischen Studien am Menschen getestet werden, wird in präklinischen Studien untersucht, wie die menschlichen Zellen, die in so einer Therapie eingesetzt werden sollen, sich in Versuchstieren verhalten. Dabei werden embryonale oder adulte menschliche Stammzellen zum Nachweis ihrer Entwicklungsfähigkeit auch in die Gehirne von Primaten eingebracht, sodass im Gehirn der Affen menschliche Nervenzellen wachsen.

Klärungsbedürftig erscheint besonders die Frage, ob durch die Verpflanzung menschlicher Nerven(stamm)zellen zu Forschungszwecken in Tierhirne – insbesondere Affenhirne – menschliche

---

<sup>1</sup> Mitochondrien sind Strukturen im Zellplasma, die die Zelle mit Energie versorgen.

Eigenschaften im Tier entstehen könnten, die unter Umständen seinen moralischen Status ändern würden. Ob durch die Verpflanzung menschlicher Zellen kognitive oder andere evtl. für den moralischen Status relevante Eigenschaften des Tieres verändert oder vermenschlicht werden könnten, ist derzeit schwer zu beurteilen. Grundsätzlich gilt, wie bei allen Varianten zwischenartlicher Mischwesen, dass bei nahe verwandten Arten und noch unreifen Entwicklungsstadien von Spender- oder Empfängermaterialien eine Einbindung der menschlichen Zellen in das Tierhirn eher zu erwarten ist.

## Ethischer Klärungsbedarf

In der Forschung zu Mensch-Tier-Mischwesen besteht ein Klärungsbedarf darüber, wie viele und welche Gene, Zellen, Gewebe und Eigenschaften man zwischen Mensch und Tier vermischen darf. Argumente für und gegen die Erzeugung bestimmter Mischwesen entstehen auf Grundlage unterschiedlicher Hoffnungen, Sorgen und ethischer Überzeugungen. Der Hoffnung auf neue Therapien und Forschungsergebnisse stehen Sorgen gegenüber, dass eine zunehmende Verwischung der Mensch-Tier-Grenze unser Menschenbild und die Menschenwürde beeinträchtigen könnte, dass Tiere mit unklarem moralischen Status entstehen könnten oder ein Dambruch hin zur Herstellung von Mischwesen erfolgen könnte, bei denen eine klare Zuordnung zu Mensch oder Tier überhaupt nicht mehr möglich wäre. Unterschiedliche Einschätzungen zum moralischen Status des menschlichen Embryos und zu der Frage, was genau eigentlich den Menschen ausmacht, können ebenso relevant für die Beurteilung von Mensch-Tier-Mischwesen sein wie intuitive Gefühle der Ablehnung oder Befürwortung.



## Fragebogen zum Thema Mensch-Tier-Mischwesen

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir freuen uns, dass Sie an unserer Befragung teilnehmen.

Bitte hinterlegen Sie den Fragebogen während der Anhörung am Ausgang in dem dafür vorbereiteten Behälter oder senden Sie ihn an Dr. Nora Schultz (per E-Mail an schultz@ethikrat.org, per Fax an 030-20370-252 oder per Post an die Geschäftsstelle des Deutschen Ethikrates, Jägerstraße 22/23, 10117 Berlin).

Herzlichen Dank!

1. Dem Menschen wird im Deutschen Grundgesetz eine besondere Würde zugesprochen, die ihn vom Tier kategorial unterscheidet. Worin liegen Ihrer Meinung nach die entscheidenden Unterschiede zwischen Mensch und Tier?

Ich glaube, dass der besondere moralische Status von Menschen anbestimmte Eigenschaften gebunden ist, die nur der Mensch hat. Dabei halte ich folgende Eigenschaft(en) für die entscheidende(n):

Ich glaube, dass der besondere moralische Status des Menschen unabhängig von bestimmten Eigenschaften ist. Der besondere moralische Status des Menschen ist zurückzuführen auf:

Ich glaube nicht, dass der Mensch Eigenschaften besitzt, die ihn kategorial von (höheren Säuge-) Tieren unterscheiden.

2. Denken Sie, dass das Überschreiten bzw. das Aufweichen der Artgrenze zwischen Mensch und Tier grundsätzlich bedrohlich für den moralischen Status des Menschen sein könnte?

Ja

Nein

Weiß nicht

Warum? Bitte begründen Sie kurz Ihren Standpunkt.



3. Wo würden Sie die Grenzen bei der Herstellung von Mischwesen ziehen und warum? Sind z. B. bestimmte Gewebe, Versuchstierarten oder Eigenschaften für Sie tabu, oder sehen Sie Grenzen bei der Menge des Materials, das vermischt werden darf?
4. Sollte man mit Mensch-Tier-Mischwesen anders umgehen als mit normalen Versuchstieren? Wenn ja, wie? Warum? Bitte begründen Sie kurz Ihren Standpunkt.
- Ja
  - Nein
  - Weiß nicht
5. Sind Sie mit den Regelungen des Tierschutzgesetzes zur Erzeugung von Versuchstieren vertraut?
- Ja
  - Nein
- 5.1 Falls ja: Sollte die Herstellung von Mischwesen auf besondere Weise reguliert oder kontrolliert werden? Wenn ja, wie? Warum? Bitte begründen Sie kurz Ihren Standpunkt.
- Ja
  - Nein
  - Weiß nicht
6. **Zur Ausfüllung für Anhörungsteilnehmer *nach* der Anhörung:** Hat die Anhörung des Deutschen Ethikrates Ihre Meinung zu den oben beantworteten Fragen beeinflusst und falls ja, wie? Falls Sie den Fragebogen bereits vor der Anhörung an uns geschickt haben, können Sie Frage 6 hier noch einmal separat beantworten, da die Auswertung von den anderen Fragen getrennt erfolgt.
- Ja
  - Nein
  - Weiß nicht