Kapitel 2: Biologische Chimären – mythologische Mischwesen oder wissenschaftliche Werkzeuge?

Wie stark die öffentliche und philosophische Auseinandersetzung mit biologischen Fragen von essentialistischen Vorstellungen geprägt ist, zeigt sich besonders daran, wie biologische und vor allem gentechnische Forschung wahrgenommen und kommentiert wird. Die Idee, dass eine Spezies (besonders die menschliche) eine charakteristische Essenz besitzt und dass »die Gene« im Sinne einer wirkmächtigen Essenz selbständig zur Entwicklung eines Organismus führen, ist in dieser Diskussion allgegenwärtig. Problematisch ist dabei, dass mit einem essentialistischen – und dadurch häufig verzerrten – Verständnis der Biologie die Gefahr verbunden ist, Ängste und Vorbehalte gegenüber der Gentechnik, aber auch gegenüber der modernen Biologie allgemein zu verstärken und den Dialog zwischen Biologen und Nicht-Biologen unnötig zu erschweren.

Ein gutes Beispiel dafür ist die aktuelle Debatte um künstliche biologische Chimären, die vor allem von Nicht-Biologen häufig nicht als wissenschaftliches Werkzeug angesehen, sondern als moralische Bedrohung empfunden werden. Meine These ist, dass die gedankliche Mischung der realen biologischen Chimären mit der Vorstellung von mythologischen Chimären in Verbindung mit impliziten und expliziten essentialistischen Überzeugungen zu einem metaphysischen Unbehagen führt, das als starker moralischer Vorbehalt interpretiert wird. Und wie ich im Folgenden zeigen werde, steht und fällt die Überzeugungskraft aller *spezifisch* gegen die Chimärenforschung vorgebrachten Argumente mit der Plausibilität der dahinter stehenden essentialistischen Hintergrundannahmen.

Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung des Chimärenkonzeptes und seine Verwendung im mythologischen und biologischen Kontext (2.1) und über die unterschiedlichen Arten der Entstehung und Nutzung natürlicher und künstlicher Mischwesen (2.2) stelle ich einige häufig geäußerte moralische, se-

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

mantische und ästhetische Einwände gegen die Erzeugung von Chimären vor (2.3). In Abschnitt 2.4 werde ich untersuchen, wo und in welcher Form sich hinter der Bewertung der Chimärenforschung unterschiedliche Aspekte essentialistischen Denkens verstecken. Vor diesem Hintergrund zeige ich in Abschnitt 2.5, warum eine *grundsätzliche* Ablehnung künstlicher Chimären aus biologischer – das heißt hier: nichtessentialistischer – Sicht und angesichts der tatsächlich durchgeführten Versuche nicht aufrechterhalten werden kann.

2.1 DER WEG DER CHIMÄRE VOM MYTHOS ZUR REALITÄT

Die mythologische Welt zahlreicher Kulturen war und ist von Mischwesen unterschiedlichster Form bevölkert. Eine der ältesten bisher bekannten künstlerischen Darstellungen eines Tier-Mensch-Mischwesens ist der »Löwenmensch«, eine Skulptur aus Mammutelfenbein, die im Lonetal/Schwäbische Alb gefunden wurde und dessen Alter auf über 30.000 Jahre geschätzt wird. Zahlreiche frühe Funde von Plastiken und Bildern, die bis auf etwa 3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung datiert werden, stammen aus Ägypten und Mesopotamien.[1] Trotz der enormen Vielfältigkeit der Mischwesen in der Mythologie gibt es zwischen ihnen einige wesentliche Gemeinsamkeiten. So definiert Heinz Mode Mischwesen als

»[…] Verbindung […] wesentlicher Bestandteile oder Eigenschaften verschiedener Lebewesen oder Naturgegebenheiten zu einer neuen Gestalt. Bezeichnend für das Mischwesen ist erstens, daß es als Naturgebilde nicht auftritt, dem Bereich der menschlichen Phantasie angehört und zweitens, daß es in seiner so geschaffenen Form eine organische Wesenheit bildet, einen neuen, im Bilde und in der Phantasie lebensfähigen Typus.«[2]

In der klassischen Antike erlebten die Erzählungen von Mischwesen eine Blütezeit. Auch die Spur der mythologischen Chimäre kann in diese Zeit zurückverfolgt werden. Homer beschreibt die Chimäre (griech. *Χίμαιρα*, lat. *Chimaera*) im sechsten Gesang der »Ilias« als furchterregendes feuerspeiendes Ungeheuer, zusammengesetzt aus Körperteilen von Löwe, Ziege und Drache beziehungsweise Schlange, das die Bewohner Lykiens bedrohte und das von Bellerophon

1 Vgl. Mode (2005).

2 Mode (2005), 7.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

erschlagen wurde.[3] Wie Josef Kuře schreibt, kann diese antike Chimäre mit ihrer Mixtur aus Bestandteilen verschiedener Lebewesen als chimärischer Archetyp angesehen werden: Sie ist aus Bestandteilen verschiedener Spezies zusammengesetzt, göttlichen Ursprungs und von abschreckender Natur, verursacht Leid und kann (im Gegensatz zu anderen göttlichen Wesen) zerstört werden.[4]

Der Begriff »Chimäre« wandelte sich im Folgenden vom Namen eines speziellen Ungeheuers in der griechischen Mythologie zur umfassenden Bezeichnung für alle imaginären Mischwesen, bei denen Teile verschiedener Organismen zu einer neuen Gestalt verbunden werden. So treten neben der lykischen Chimäre in Sagen und Mythen eine Vielzahl weiterer, aus tierlichen, menschlichen oder göttlichen Teilen zusammengesetzter Wesen mit einer entsprechenden Kombination charakteristischer Eigenschaften und Fähigkeiten auf, die häufig als Chimären bezeichnet werden, zum Beispiel die ägyptische oder griechische Sphinx mit Löwenkörper und Menschenkopf, die griechischen Zentauren – Pferdemenschen – oder die elefantenköpfige hinduistische Gottheit Ganesha.[5]

Ausgehend von der mythologischen Vorstellung der Chimäre als einer ganz speziellen Variante der Mischwesen hat sich auch der weiter gefasste metaphori-

3 Vgl. Homer, »Ilias«, 6.179ff. Laut Homer besitzt die Chimäre einen Löwenkopf, Ziegenbauch und Drachenschwanz (in der Übersetzung von Johann Heinrich Voß: »Vorn ein Löw', und hinten ein Drach', und ein Geiß in der Mitte«), in späteren Quellen trägt sie dagegen drei Köpfe – einen von jedem der drei Tiere, vgl. zum Beispiel Hesiod, »Theogonie«, 314ff. Jorge Luis Borges (2000), 36 interpretiert die zahlreichen Variationen und Erklärungsversuche des Chimärenmythos augenzwinkernd als Beleg dafür, »daß die Chimaira die Menschen bereits langweilte. Besser als sie sich vorzustellen war es, sie auf irgend etwas anderes zu übertragen. Sie war allzu heterogen; der Löwe, die Ziege und die Schlange (nach manchen Texten ein Drache) verweigerten sich der Bildung eines einzigen Tieres.«

4 Vgl. Kuře (2009), 7f.

5 Vgl. für weitere Beispiele Mode (2005). Die ungebrochene Beliebtheit solcher Schöpfungen zeigt sich auch in der zeitgenössischen Literatur (zum Beispiel die chimärischen Kreaturen auf der »Insel des Dr. Moreau«) und Kunst (vgl. dazu Anker/Nelkin [2004]) sowie in Science-Fiction-Büchern oder -Filmen wie der »X-Men«-Reihe und bei modernen sagenhaften Mischwesen wie dem Wolpertinger. In den letzten Jahrzehnten treten neben den aus Körperteilen unterschiedlicher Lebewesen zusammengesetzten Chimären auch verstärkt Mischwesen aus lebendigen Organismen und Maschinen (Cyborgs) in Erscheinung. Die chimärischen Kombinationsmöglichkeiten werden damit um einen anorganischen Aspekt erweitert.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

sche Gebrauch des Wortes »Chimäre« zur Bezeichnung eines Dings, das Attribute unterschiedlichen Ursprungs vereint, durchgesetzt.[6] Bei einer so verstandenen Chimäre muss es sich also nicht unbedingt um ein Lebewesen handeln. In Anlehnung an die unterschiedlichen Techniken der Mischung heterogener Elemente in der bildenden Kunst kann man Chimären in diesem metaphorischen Sinne auch als »Kollagen« oder »Montagen« interpretieren.[7]

Die meisten Verwendungsweisen des Begriffs »Chimäre« als *terminus technicus* in den Biowissenschaften leiten sich von der Chimäre im metaphorischen Sinn ab – das heißt sie bezeichnen eine Entität, bei der Eigenschaften aus unterschiedlichen (genetischen) Quellen kombiniert worden sind.[8] Im biologischen Kontext birgt jedoch der Begriff »Chimäre« durch seine Mehrdeutigkeit und lange Tradition ein hohes Potential für Missverständnisse und Konflikte. Denn obwohl Biowissenschaftler heute weitgehend wertneutral von Chimären als überaus hilfreichen Werkzeugen ihrer Forschung sprechen, schwingen zumindest in der Wahrnehmung der nichtwissenschaftlichen Öffentlichkeit immer noch negativ besetzte Vorstellungen von mythologischen Chimären mit – Mischwesen und Ungeheuern, die eine potentielle Bedrohung für den Menschen darstellen. Auf diesen wichtigen Unterschied im Verständnis von Chimären einerseits im wissenschaftlichen und andererseits im alltäglichen Sinn weist Béatrice de Montera hin: »[…] the scientific perception of a chimera is essentially that of a tool used by experimental biologists to deepen the understanding of living processes. For non scientists, a chimera is mainly a mental representation frequently linked to the fear that scientists are producing possible monsters as an endpoint.«[9]

Wie ich in Abschnitt 2.4 zeigen werde, ist die Vermischung der mythologischen und der biologischen Bedeutungsebene von entscheidender Bedeutung für die Hartnäckigkeit essentialistischer Hintergrundannahmen, die die moralische Beurteilung der Chimärenforschung prägen. Die öffentliche Auseinandersetzung mit Chimären in der biologischen Forschung wird noch dadurch erschwert, dass

6 Vgl. Kuře (2009), 11. Darüber hinaus kann die Chimäre (oder Schimäre) im metaphorischen Sinn auch für ein Trugbild, für etwas Unwirkliches und Unerreichbares stehen. Diese Bedeutungsvariante ist für die Diskussion des biologischen Chimärenbegriffs jedoch nicht von Bedeutung – es sei denn als Anlass für das Wortspiel, dass das Chimärenproblem vielleicht selbst eine Chimäre (im Sinne eines Trugbildes) sei, vgl. Greely (2003), 19.

7 Vgl. dazu Anker/Nelkin (2004), 90.

8 Vgl. Kuře (2009), 11.

9 Montera et al. (2009), 564.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

die Bedeutung des Begriffs »Chimäre« nicht nur im metaphorischen oder mythologischen, sondern auch im biologischen Sinn nicht immer eindeutig ist und unterschiedlich weit gefasst wird. Im weitesten Sinn kann man jedes Mischwesen, in dem körperliches Material aus verschiedenen Quellen, beziehungsweise von verschiedenen Organismen kombiniert ist, als biologische Chimäre bezeichnen. So schreiben etwa Karpowicz et al.: »The techniques for creating […] chimeras are very different, but in principle they all involve the combination of material from two different sources into one.«[10] Nach dieser weiten Interpretation gelten zahlreiche natürlich gezeugte oder artifiziell erzeugte Lebewesen als Chimären. So werden zum Beispiel Hybride, Mosaikorganismen oder transgene Lebewesen bisweilen unter dem Oberbegriff »Chimären« zusammengefasst. Da dies jedoch terminologisch in die Irre führen kann, schlägt Michael Bader stattdessen die Bezeichnung »Chimbrid« für »any mixed creature«[11] vor.

Unabhängig davon, ob man diese sprachliche Neuschöpfung übernehmen möchte, ist es, wie ich im folgenden Abschnitt zeigen werde, möglich und sinnvoll, zwischen den einzelnen Formen von biologischen Mischwesen klar zu unterscheiden. Denn der Begriff »Chimäre« als biologischer *terminus technicus* wird im Allgemeinen spezifischer verstanden, als die umfassende Mischwesen-Definition vermuten lässt. Meist bezeichnet er in der Biologie einen Organismus, der aus genetisch unterschiedlichen Zelltypen besteht, das heißt, dessen Zellen mindestens zwei verschiedene Genotypen aufweisen.[12] Innerhalb dieser Definition kann noch weiter differenziert werden. *Chimären* im engen biologischen Sinn entstehen aus der Kombination von Zellmaterial zweier unabhängiger Individuen. Bei ihnen stammen daher die unterschiedlichen Zellen beziehungsweise Zelllinien von (mindestens) zwei *unterschiedlichen Zygoten* ab. Von *Mosaikorganismen* im engen biologischen Sinn spricht man dagegen bei Individuen, bei denen die unterschiedlichen Zellen beziehungsweise Zelllinien von *derselben Zygote* abstammen und zum Beispiel durch Mutationen entstehen.

Ich verwende den Begriff »Chimäre« im Folgenden, soweit nicht anders vermerkt, im engen biologischen Sinn: *Eine biologische Chimäre ist ein Organismus, dessen Zellen verschiedene Genotypen aufweisen, welche auf unterschiedliche Zygoten zurückgehen.* Nach dieser Definition können Mosaikorganismen

10 Karpowicz et al. (2005), 110. Ähnlich definiert Henry T. Greely (2003), 17 eine Chimäre als »single biological entity that is composed of a mixing of materials from two or more different organisms«.

11 Bader (2009), 5. Vgl. dazu auch Taupitz et al. (2009), 435.

12 Manche Autoren sprechen in diesem Zusammenhang auch von Mosaikorganismen im weiteren Sinn, vgl. etwa Badura-Lotter/Düwell (2007), 85.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

im engen Sinn eindeutig von Chimären unterschieden werden. Als Oberbegriff für alle biologischen Entitäten, die eine Kombination körperlichen Materials aus unterschiedlichen Quellen oder mit unterschiedlichem Genotyp aufweisen, werde ich den Begriff »Mischwesen« verwenden.

Der Begriff der Chimäre ist aber nicht nur durch seine unterschiedlich weite Interpretation semantisch mehrdeutig. Er kann auch je nach Forschungskontext, in dem er verwendet wird, für ganz unterschiedliche Entitäten stehen.[13] Das wird deutlich, wenn man sich die vielfältigen Möglichkeiten der Entstehung natürlicher und künstlicher Mischwesen ansieht.

2.2 DIE ENTSTEHUNG NATÜRLICHER UND KÜNSTLICHER MISCHWESEN

Anders als bei der klassischen *Chimaera* der Mythologie sagt die Bezeichnung »Chimäre« in der Biologie noch nichts darüber aus, ob das genetische oder zelluläre Material, das im entsprechenden Organismus kombiniert ist, auf Individuen verschiedener Arten zurückgeht. Man kann daher artübergreifende *Interspezies*-Chimären von *Intraspezies*-Chimären unterscheiden, bei denen das kombinierte Material von Angehörigen derselben Art stammt. Beide Formen von Chimären können sich aufgrund von natürlichen oder künstlichen (das heißt hier: durch den Menschen hervorgerufenen oder durchgeführten) Prozessen entwickeln.

2.2.1 Natürliche Chimären

Vor allem die Entstehung von Intraspezies-Chimären ist weder auf gentechnische Forschungslabore beschränkt, noch, allgemeiner, auf menschliches Eingreifen angewiesen. In der natürlichen Entwicklung von Organismen kann es auf un-

13 Vgl. dazu etwa Karpowicz et al. (2005), 109f.: »The term ›chimera‹ has been used somewhat loosely in different branches of the biological sciences to describe inter- and intra-species combinations at many levels, from molecules, to cells to whole organs. For instance, in molecular biology, the term ›chimera‹ sometimes is used to describe the combination of DNA sequences taken from two separate individuals into a single sequence. […] In embryology, ›chimeras‹ are both inter- and intra-species prenatal combinations of cells that originally were derived from two separate zygotes. Finally in transplantation research, ›chimeras‹ sometimes describes the result of xenografting cells, tissues, or whole organs from human beings into animals.« Vgl. auch Karpowicz et al. (2004), 331.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

terschiedlichen Wegen zur Chimärenbildung kommen. Eine bei vielen Tierarten weit verbreitete Form ist die Entstehung von *Blutchimären* oder hämatopoetischen Chimären, bei denen Zellen des Blutes und des Immunsystems auf Stammzellen unterschiedlichen Ursprungs zurückgeführt werden können.[14] Besonders bei Rindern ist der Blutchimärismus häufig sehr deutlich ausgeprägt. Denn bei der Austragung von Zwillingen ist es gerade bei Rindern sehr wahrscheinlich, dass sich die Blutkreisläufe der beiden Embryonen durch plazentale Anastomosen[15] in der frühen Schwangerschaft verbinden und Blut ausgetauscht wird. Die darin enthaltenen hämatopoetischen Stammzellen (Blutstammzellen) »besiedeln« den jeweils anderen Organismus und tragen in der Entwicklung des Embryos unter anderem zur Bildung der zellulären Bestandteile des Blutes und der Zellen des Immunsystems (zum Beispiel Lymphozyten und Makrophagen) bei.

Bei anderen Säugetieren ist diese Form des Blutchimärismus deutlich seltener, da es aufgrund anderer Plazentatypen nicht so häufig zur Bildung von Anastomosen kommt. Erstaunlich weit verbreitet ist jedoch bei Menschen und anderen Säugetieren, vor allem bei Säugetiermüttern, der so genannte *Mikrochimärismus*. Auch hierbei handelt es sich um eine Form des Blutchimärismus. Allerdings kann dieser nur durch sehr sensitive molekularbiologische Techniken wie die Polymerasekettenreaktion (PCR) diagnostiziert werden.[16] Da Mutter und Fötus über die Plazenta Blut austauschen, können Vorläuferzellen der Blutzellen des Kindes auch lange nach der Geburt im mütterlichen Organismus erhalten bleiben. Dieses Phänomen ist keineswegs selten: »Some estimate that up to 50% of mothers are naturally chimeric, and later-born children can carry cells of elder siblings that slip across the placental membrane during fetal development.«[17] Ebenso können mütterliche Zellen noch in den adulten Nachkommen gefunden werden.[18] Aktuelle Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass der Anteil an

14 Vgl. dazu etwa Bader et al. (2009), 24.

15 Eine Anastomose ist eine anatomische Verbindung zwischen zwei Kanälen, zum Beispiel zwischen Blutgefäßen oder Nerven.

16 Vgl. Bader et al. (2009), 25. Bader führt diese Form des Mikrochimärismus auf eine partielle Durchlässigkeit der Plazenta für Blutzellen (»transplacental leakage«) zurück.

17 Scott (2006), 487. Vgl. dazu auch Khosrotehrani/Bianchi (2005).

18 Vgl. Maloney et al. (1999). Bader et al. (2009), 22 schließen aus der Studie von Maloney et al. gar: »Maybe even every mammal, including each human, is a chimera, since it has been shown that maternal cells circulate in the foetus and can still be found in adult life.«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

menschlichen Chimären sogar noch größer sein könnte, als bisher vermutet wurde. So berichten Chan et al., dass im Gehirn von 63 Prozent der von ihnen untersuchten Testpersonen Mikrochimärismus festgestellt werden konnte.[19]

Definiert man eine Chimäre als »single organism composed of cells with different embryonic origins«[20], dann ist Chimärismus bei adulten Lebewesen tatsächlich eher die Regel als die Ausnahme. Denn nicht nur bei Schwangerschaften, sondern auch zum Beispiel durch Insektenstiche können Blutzellen anderer Individuen übertragen werden. »In fact, each one of us is most likely a chimera […]. As we interact with other organisms over the years, their cells become incorporated into our bodies, not through a process of consumption and digestion, but through processes that leave the cells intact.«[21]

In seltenen Fällen entstehen darüber hinaus beim Menschen und bei anderen Tieren spontan natürliche Chimären durch die Fusion zweier Embryonen in einem frühen Entwicklungsstadium. Dieser echte Chimärismus beschränkt sich nicht auf das Blut und das Immun- und Lymphsystem, sondern umfasst auch solide Gewebe. Man kann in diesem Fall von einer umgekehrten Zwillingsbildung (»reverse twinning«) sprechen.[22]

2.2.2 Künstliche Chimären

Die Erzeugung von künstlichen Chimären durch den Menschen war schon lange vor dem Zeitalter der Gentechnik möglich. Ein Beispiel dafür ist die so genannte *Pfropfung* von Kulturpflanzen. Bei dieser Veredelungstechnik, die vor allem bei Obstgehölzen angewandt wird, wird ein wurzelloser Steckling einer qualitativ besonders hochwertigen Pflanzensorte (Pfropfreis) auf eine bewurzelte Pflanze

19 Vgl. Chan et al. (2012).

20 Streiffer (2009), 1.

21 Streiffer (2009), 1.

22 Vgl. dazu Boklage (2006), der eine größere Zahl solcher »echter« Chimären, die durch Fusion zweier Organismen entstehen, für möglich hält. Nach seiner Schätzung könnten zehn Prozent aller Menschen unbemerkt Chimären sein. Ein weiteres Beispiel für echten Chimärismus ist der bei Kuhl-Büschelaffen (*Callithrix kuhlii*) in bis zu 95 Prozent der Geburten auftretende Chimärismus unter Zwillingen. Wie erst vor wenigen Jahren entdeckt wurde ist dieser nicht, wie ursprünglich angenommen, auf Blutzellen beschränkt, sondern umfasst alle Gewebe und sogar die Keimbahn, vgl. dazu Ross et al. (2007). Auch unter Seeanemonen ist natürlicher Chimärismus offenbar weit verbreitet, vgl. Mercier et al. (2011).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

einer robusteren anderen Art (Unterlage) aufgebracht (»gepfropft«), sodass eine Interspezies-Chimäre entsteht.[23]

Auch bei der *Transplantation* von Organen von Mensch zu Mensch (Allotransplantation) entstehen Intraspezies-Chimären. Individuen, die aufgrund einer Xenotransplantation ein Organ eines Lebewesens einer anderen Spezies erhalten, werden dadurch zu Interspezies-Chimären.[24]

Von besonderer Bedeutung ist die Herstellung von Chimären in der *embryologischen Forschung*. Bereits in den 1920er Jahren transplantierten Hans Spemann und Hilde Mangold kleine Stücke aus einer Molch-Gastrula auf die Gastrula einer anderen Molchart und erzeugten so chimärische Embryonen.[25] 1961 entstand die erste künstliche Chimäre durch die Verschmelzung zweier Mäuseembryonen.[26] Seit Beginn der 1980er Jahre ist es möglich, durch gezieltes experimentelles Eingreifen auch die Entstehung von lebensfähigen Interspezies-Chimären herbeizuführen. So wurden 1982 nach Fusion eines Schaf- und eines Ziegenembryos im 4- bis 8-Zellstadium chimärische »Schiegen« (»geeps«) geboren. Die Mischung aus Zellen mit genetischem Material aus Schaf beziehungsweise Ziege zeigte sich unter anderem an der teils wolligen und teils glatten Behaarung.[27]

Heute wird die Forschung mit chimärischen Embryonen durch die Möglichkeit erleichtert, Chimären nicht nur durch die Fusion ganzer Embryonen zu erzeugen, sondern auch durch die pränatale Kombination einzelner Zellen, die ursprünglich von zwei getrennten Embryonen stammten, zum Beispiel durch die

23 Interessanterweise kann, wie erst kürzlich festgestellt wurde, bei der Pfropfung ein umfangreicher Austausch von genetischem Material zwischen Pfropfreis und Unterlage stattfinden, vgl. Stegemann/Bock (2009). Darüber hinaus wurde bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts mehrfach wissenschaftlich beschrieben, dass nebeneinander wachsende Pflanzen (auch von unterschiedlichen biologischen Arten) an Trieben oder Wurzeln miteinander verschmelzen können, vgl. etwa Beddie (1942). Auch bei einer solchen »natürlichen Pfropfung« kann es an den Kontaktflächen zu einem horizontalen Gentransfer zwischen den Pflanzen kommen, vgl. Stegemann et al. (2012).

24 Vgl. etwa Ravelingien (2006).

25 Vgl. Spemann/Mangold (1924). Ein weiteres Beispiel für die frühen Versuche mit embryonalen Chimären ist Schaxel (1922).

26 Vgl. Tarkowski (1961). Vgl. dazu auch die Überblicksdarstellung in Tarkowski (1998).

27 Vgl. Fehilly et al. (1984).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Fusion embryonaler Stammzellen mit einem vollständigen zweiten Embryo.[28] Die verwendeten Embryonen können dabei von unterschiedlichen Spezies stammen, sodass auch hier Interspezies-Chimären entstehen. Weit häufiger ist aber die Erzeugung von Intraspezies-Chimären, zum Beispiel den so genannten »Mosaikmäusen« (wobei »Mosaik« hier im weiteren Sinn verstanden wird, da es sich im engeren Sinn um Chimären handelt).[29] So entsteht etwa durch die Fusion zweier Embryonen, die Mausstämmen mit unterschiedlich gefärbtem Fell angehören, eine Chimäre mit geflecktem Fell. Mauschimären werden unter anderem in der Entwicklungsbiologie zur Untersuchung der Zellentwicklung bei Säugetieren oder zur Analyse komplexer phänotypischer Mutationen eingesetzt.[30]

2.2.3 Andere Mischwesen

In einem weiteren biologischen Sinn werden auch *transgene Organismen*, besonders wenn sie artfremde Gene in ihrem Erbgut tragen, zuweilen als Chimären bezeichnet.[31] Zum einen kann dies in einem rein metaphorischen Sinn gemeint sein. So nennt etwa der Künstler Eduardo Kac sein transgenes Kaninchen Alba eine Chimäre »im Sinne einer kulturellen Tradition imaginärer Tiere, nicht mit der wissenschaftlichen Konnotation eines Organismus, in dessen Körper sich eine Zellmixtur befindet«[32]. Andere Autoren verstehen transgene Lebewesen aber durchaus als Chimären im biologischen Sinne. So definiert etwa Linda MacDonald Glenn eine Chimäre als »genetically engineered creature created from the DNA of different species. […] through the process known as DNA recombinant research, scientists are able to splice genes together from different species that would not be able to mate under normal, non-laboratory circumstances.«[33] Und Ravelingien spricht im Hinblick auf transgene Organismen von

28 Da diese bei Mäusen sehr erfolgreiche Methode bei nichtmenschlichen Primaten offenbar nicht funktioniert, wurde in den letzten Jahren nach Alternativen zur Erzeugung künstlicher Chimären gesucht. Tachibana et al. (2012) berichten über die erste Erzeugung gesunder und lebensfähiger Rhesusaffen-Chimären (und damit der ersten Primaten-Chimären) durch Aggregation von mehreren wenige Stunden alten Embryonen im 4-Zell-Stadium.

29 Vgl. Badura-Lotter/Düwell (2007), 92.

30 Vgl. dazu den Überblick in Tam/Rossant (2003).

31 Vgl. dazu etwa Beck (2008), 91; Vallant (2008), 121.

32 Kac (2002).

33 Glenn (2003), 251.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

genetischen Chimären.[34] Im Sinne der anfangs genannten *weiten* Definition von Chimären als Mischwesen ist das aufgrund der Herkunft des genetischen Materials aus unterschiedlichen Quellen sicherlich zutreffend. Im Gegensatz zu Chimären im engen Sinn findet der Chimärismus in diesem Fall allerdings ausschließlich auf genetischer und nicht auf zellulärer Ebene statt, da transgene Tiere (bis auf individuelle Abweichungen) in allen ihren Zellen die gleiche genetische Ausstattung tragen. Um Missverständnisse zu vermeiden, werde ich daher im Folgenden von transgenen Organismen sprechen, wenn sich der Chimärismus nicht auf zellulärer oder Gewebeebene bewegt, sondern auf der molekularen Ebene der Gene.

Chimären im engen biologischen Sinn entstehen allerdings als Übergangsformen bei der *Erzeugung* transgener Tiere mithilfe embryonaler Stammzellen. Tiere, die sich nach der Übertragung gentechnisch veränderter Zellen in einen zweiten, genetisch unveränderten Embryo entwickeln, tragen in ihrem Körper sowohl Zellen mit, als auch Zellen ohne das modifizierte genetische Material – es handelt sich also um Chimären. Erst in der folgenden Generation entstehen – nach der Kreuzung chimärischer Tiere, bei denen sich das Transgen in den Keimzellen befindet – vollständig transgene Organismen, die in allen Zellen die »chimärische DNA« tragen und diese an ihre Nachkommen weitergeben.

Von Chimären eindeutig zu unterscheiden sind *Arthybriden*, bei denen eine Verschmelzung der Gameten von Eltern unterschiedlicher Spezies stattgefunden hat.[35] Ihr Genotyp ist also eine Kombination des Erbgutes artverschiedener Individuen. Im Gegensatz zu Chimären entwickeln sich Hybride aber aus einer einzigen Zygote und besitzen daher wie transgene Organismen eine einheitliche genetische Ausstattung in allen ihren Zellen. Ein bekanntes Beispiel ist der Maulesel, das Ergebnis einer Kreuzung zwischen Pferdehengst und Eselstute. Auch Schaf und Ziege können in seltenen Fällen miteinander Nachkommen zeugen.[36]

---

34 Vgl. Ravelingien et al. (2006). Vgl. ähnlich auch Ingensiep (2000), der zwischen Gewebechimären und genetischen Chimären unterscheidet. Schreiner et al. (2009), 486 weisen darauf hin, dass man das Adjektiv »chimärisch«, anders als das zugehörige Nomen, nicht nur bei Organismen, sondern auch im Hinblick auf unbelebte Entitäten (zum Beispiel chimärische Proteine) anwenden kann. Statt von »genetischen Chimären« sollte man daher vielleicht besser von Lebewesen mit chimärischen Genen oder von »chimärischer DNA« sprechen, vgl. Karpowicz et al. (2004), 331.

35 Vgl. zur Unterscheidung von Chimären und Hybriden zum Beispiel Houdebine (2003), 69 und Badura-Lotter/Düwell (2007), 84f.

36 Die entstehenden Hybrid-Schiegen dürfen jedoch nicht mit den oben beschriebenen Chimären-Schiegen verwechselt werden.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Unter natürlichen Bedingungen ist die Entstehung lebens- und zum Teil sogar fortpflanzungsfähiger Nachkommen von artverschiedenen Individuen keineswegs so selten, wie lange Zeit angenommen wurde. Nach aktuellen Schätzungen sind Hybridbildungen bei mindestens 25 Prozent aller Pflanzenarten und zehn Prozent aller Tierarten zu beobachten.[37] Allerdings handelt es sich dabei in den meisten Fällen um nahe verwandte Arten.

Eine besondere Form künstlicher Hybriden sind die so genannten *nucleocytoplasmatischen Hybride*. Sofern diese durch Injektion eines Zellkerns aus einer Körperzelle in eine entkernte *Eizelle* erzeugt werden, entwickelt sich wie bei Arthybriden ein hybrides Individuum aus einer einzigen Zygote.[38] Alle seine Zellen besitzen die gleiche genetische Ausstattung, bestehend aus der Kern-DNA des Zellkernspenders und der mitochondrialen DNA des Empfängers. Es handelt sich also auch hierbei nicht um eine Chimäre im engen Sinn. Allerdings müssen die Elterindividuen bei nucleocytoplasmatischen Hybriden, anders als bei Arthybriden, nicht notwendigerweise unterschiedlichen Spezies angehören. Einige Autoren schlagen daher als Alternative die Bezeichnung »Cybrids« (»cell hybrids«) vor, um zu verdeutlichen, dass nucleocytoplasmatische Hybriden keine Arthybriden (im Sinne der Verschmelzung zweier artfremder Gameten) und auch nicht immer Chimären sind.[39]

2.3 VORBEHALTE GEGEN BIOLOGISCHE CHIMÄREN

Ein Großteil der natürlichen oder künstlich (zum Beispiel durch Pfropfung oder Allotransplantation) erzeugten Mischwesen ist gesellschaftlich weitgehend akzeptiert oder führt zumindest nicht zu Diskussionen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Chimärismus stehen. Anders ist es bei der Herstellung von Zellchimären mithilfe biotechnischer Methoden und embryonaler Stammzellen. Besonders umstritten ist die Erzeugung von Mischwesen aus Mensch und

37 Vgl. Mallet (2005). Zur Bedeutung des genetischen Austausches zwischen Individuen unterschiedlicher Spezies für evolutionäre Prozesse vgl. Arnold (2006); Schwenk et al. (2008).

38 Man kann in diesem Fall auch von nucleocytoplasmatischem Klonen sprechen. Allerdings gibt es auch nucleocytoplasmatische Hybride, bei denen der Kern einer Zelle eines mehrzelligen Embryos entnommen und durch einen anderen Zellkern ersetzt wurde, vgl. etwa Kono et al. (1989). Das sich entwickelnde Individuum ist dann eine Chimäre im engen Sinn.

39 Vgl. zum Beispiel Camporesi/Boniolo (2008).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Tier – erst recht, wenn das Gehirn oder die Keimzellen des chimärischen Lebewesens unmittelbar betroffen sind.[40] Greely fasst die Unterschiede in der Bewertung von Chimären wie folgt zusammen:

»In summary, chimeras that are produced ›naturally‹ seem to raise few concerns. Many ›unnatural‹ chimeras are also uncontroversial. Chimeras made by moving nonhuman parts into human beings would raise concerns when they are significant enough to cast doubt on the humanity of the recipient. Chimeras made by moving human parts into nonhuman beings would raise concerns when they are significant enough to raise the question of the possible humanity of the recipient. In both cases the ›importance‹ of the parts […] and the number of parts moved […] seem significant. […] And, particularly in the nonhuman cases, the concern might arise more from the ›unnatural‹ status of the organism than from its source in two different organisms.«[41]

Bevor ich auf mögliche Gründe für diese divergierenden Reaktionen eingehe, möchte ich einen kurzen Überblick über den bisherigen Verlauf der Diskussion um Mensch-Tier-Chimären geben.[42] Hauptauslöser der aktuellen Debatte war im Jahr 2000 eine Anfrage des Stanforder Entwicklungsbiologen Irving Weissman an den Bioethiker Henry T. Greely zu möglichen ethischen Problemen bei einigen von Weissman geplanten Experimenten.[43] Weissman hatte vor, menschliche neuronale Stammzellen in die Gehirne von fetalen oder neu geborenen Mäusen zu transplantieren, deren eigene Neuronen aufgrund eines genetischen Defektes entweder vor der Geburt oder wenige Wochen danach absterben. Das Gehirn der so entstandenen chimärischen Mäuse wäre daher (teilweise oder vollständig)[44] zusammengesetzt aus Neuronen, die sich aus den menschlichen Stammzellen entwickeln, und Gliazellen der Maus. Sollten sich diese Mensch-Maus-Chimären als lebensfähig herausstellen, stünde damit, so Weissman, ein wichtiges Mausmodell für das *in vivo*-Studium menschlicher Neuronen zur Verfügung. Weissmans Sorge war nun vor allem, ob sich durch die Übertragung von menschlichen

40 Vgl. zum Beispiel Robert/Baylis (2003) und die daran anschließende Diskussion.

41 Greely (2003), 19.

42 Einen ausführlichen Überblick über die aktuelle politische und bioethische Debatte zu Interspezies-Chimären und anderen künstlichen Mischwesen gibt Bonnicksen (2009).

43 Vgl. zum Folgenden Greely et al. (2007). Der Artikel ist eine revidierte Version des ursprünglichen Berichtes der Stanforder Arbeitsgruppe.

44 Weissmans erstes Experiment sah lediglich die Verpflanzung menschlicher Neuronen ins Kleinhirn vor, für das zweite Experiment war die vollständige Ersetzung aller Neuronen geplant, vgl. dazu Greely et al. (2007), 31; Scott (2006), 489.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Zellen eventuell Mäuse mit menschlichen Eigenschaften, vor allem mit einem menschlichen Bewusstsein, entwickeln könnten.[45]

In dem 2002 abgeschlossenen (aber erst 2007 veröffentlichten) Bericht einer von Greely ins Leben gerufenen Stanforder Arbeitsgruppe werden die von Weissman vorgeschlagenen Versuche als ethisch zulässig beurteilt, sofern dabei eine Reihe von Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden.[46] So sollten die Versuche schrittweise (das heißt von der Übertragung von menschlichen Zellen in das Kleinhirn der Maus bis zum Ersetzen sämtlicher muriner Neuronen durch menschliche) und unter ständiger Kontrolle durchgeführt und abgebrochen werden, sobald signifikante Veränderungen in der Struktur des Mausegehirns oder im Verhalten der Maus hin zur »Menschlichkeit« erkennbar sind. »If the results indicate human brain structures or human behaviors, or even significant ambiguity, the experiments should be stopped and reconsidered in light of the new information.«[47]

Die Anfrage von Weissman berührt ein Problemfeld, auf dem nicht nur großer Diskussionsbedarf besteht, sondern das auch hochgradig emotional besetzt ist, da das menschliche Selbstverständnis unmittelbar betroffen ist. Insofern ist es mehr als überraschend, dass es, wie Greely et al. berichten, zur Zeit ihres Reportes an Weissman nahezu keine bioethische oder philosophische Literatur zu Mensch-Tier-Chimären gab.[48] Dies änderte sich jedoch bald nach dem Bekanntwerden der von Weissman geplanten Versuche – spätestens 2003, nach Erscheinen des Artikels »Crossing Species Boundaries« von Jason Scott Robert und Francoise Baylis im *American Journal of Bioethics*.[49] Robert und Baylis nehmen darin nur am Rande Bezug auf die von Weissman geplanten Versuche und andere Beispiele für Mensch-Tier-Chimären (etwa die Verpflanzung von menschlichen neuralen Stammzellen in die Gehirne von Affen) und betrachten stattdessen das Problem der Speziesidentität und der moralischen Zulässigkeit

45 Vgl. Scott (2006), 489.

46 Anders als Robert/Baylis (2003) zu glauben scheinen, sind die von Weissman ursprünglich geplanten Versuche offenbar bisher nicht durchgeführt worden, vgl. Greely et al. (2007), 27.

47 Greely et al. (2007), 37. Dabei ist allerdings fraglich, wie man den durch das Mausmodell erhofften Erkenntnisgewinn im Hinblick auf das spezifische Verhalten menschlicher Neuronen erzielen soll, wenn man das Experiment anhalten muss, sobald sich der gewünschte Effekt zeigt.

48 Vgl. Greely et al. (2007), 28.

49 Vgl. Robert/Baylis (2003).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

der Überschreitung von Speziesgrenzen aus philosophisch-theoretischer Sicht. Ich werde auf ihre Argumentation im folgenden Abschnitt zurückkommen.

Intensität und Ausmaß der durch diesen Artikel ausgelösten Diskussion waren, wie AJOB-Herausgeber Glenn McGee anmerkt, äußerst ungewöhnlich:

»[…] never has a Target Article collection published in *The American Journal of Bioethics* occasioned as much interest as ›Crossing Species Boundaries‹ […]. […] it is difficult for me to imagine a more rigorous or intense interdisciplinary conversation based not on research, but rather on the importance of the emotive: visceral fear, distrust, resentment, and indignation.«[50]

Neben einer Vielzahl von teils zustimmenden, teils überaus kritischen Reaktionen von Philosophen und Wissenschaftlern,[51] wurde das Thema – motiviert durch Fernseh- und Zeitungsberichte – nun auch von einem breiteren Publikum wahrgenommen. Auffällig ist, wie viele dieser Berichte bereits in der Formulierung der Überschrift auf eine mutmaßliche »Vermenschlichung« der chimärischen Maus und den ontologisch und/oder moralisch unbestimmten Status der Chimären hindeuten: »Scientists put a bit of man into a mouse«[52], »Are you a man or a mouse?«[53], »Of mice, men and in-between«[54], »Brain of a mouse that is quarter human«[55] oder »Der Mensch im Tier«[56], um nur einige zu nennen. Da durch diese Formulierungen von vornherein eine negative Einstellung oder zumindest ein implizites Grundmisstrauen gegenüber den entsprechenden Projekten nahegelegt wird, ist es nicht überraschend, dass die öffentlichen Reaktionen auf die geplanten oder bereits durchgeführten Versuche mit Mensch-Tier-Chimären entsprechend häufig von Unverständnis und Ablehnung geprägt waren.

50 McGee (2003), vii. Ähnliches gilt für die Debatte um den vier Jahre später ebenfalls im *American Journal of Bioethics* veröffentlichten Bericht der Stanforder Arbeitsgruppe, vgl. Greely et al. (2007) und die Kommentare dazu.

51 Vgl. die Kommentare im *American Journal of Bioethics* 3 (2003) und im *American Journal of Bioethics* 7 (2007) sowie die ausführlicheren Texte von Karpowicz et al. (2005) und Streiffer (2005).

52 Krieger (2002).

53 Rifkin (2005).

54 Weiss (2004).

55 Kendall (2001).

56 Traufetter (2005).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Dazu kommt, dass mythologische und wissenschaftliche Aspekte des Chimärenbegriffs bei der Darstellung entsprechender Forschungsvorhaben häufig nicht sauber getrennt werden. So kommen Zeitungsberichte über biologische Mischwesen selten ohne das Bild einer mythologischen Chimäre aus. Zwischen den klar unterscheidbaren Konzepten der mythologischen und der biologischen Chimäre wird damit ein enger Zusammenhang hergestellt, der suggeriert, dass auch künstlich erzeugte biologische Chimären, wenn man sie nur heranwachsen ließe, so »monströs« aussehen könnten, wie ein Zentaur oder ein anderes Mischwesen der Mythologie.

Jeremy Rifkins Artikel »Are you a man or a mouse?« ist ein gutes Beispiel für eine besonders polemische und wenig fundierte Kritik, die beim Leser gezielt die instinktive Abscheu vor Chimären anspricht und tief verwurzelte Ängste schürt. So charakterisiert Rifkin die Chimären-Schiegen unzutreffend als »born with the head of a goat and the body of a sheep«[57]. Und er warnt vor den moralischen Folgen der Erzeugung einer Mensch-Schimpansen-Chimäre (»Fusing a human and chimpanzee embryo – which researchers say is feasible – could produce a creature so human that questions regarding its moral and legal status would throw 4,000 years of ethics into chaos«) ebenso wie vor der Hybris und der scheinbar unbegrenzten Schöpfungsmacht der Forscher (»With chimeric technology, scientists have the power to rewrite the evolutionary saga – to sprinkle parts of our species into the rest of the animal kingdom as well as fuse parts of other species with our own genome and even to create new human sub-species and super-species«). Rifkins bewusst provokative Darstellung ist sicher ein Extrembeispiel, aber wie Benhaim und Buffington schreiben: »All of Mr. Rifkin's points reflect the mythological fears associated with chimeras.«[58] Die von Rifkin vorgebrachten »Argumente« mögen in seriösen Texten zur Chimärendiskussion nicht explizit zum Ausdruck gebracht werden, aber das heißt nicht, dass sie nicht unterschwellig trotzdem vorhanden sind und die öffentliche Wahrnehmung der Chimärenforschung beeinflussen.

Auch in Deutschland haben Versuche mit Chimären in den letzten Jahren immer wieder zu entrüsteten Reaktionen geführt. Besonders heftig kritisiert wurden Experimente, bei denen 2005 am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen differenzierte menschliche Stammzellen in die Gehirne von zwei ausgewachsenen Weißbüschelaffen injiziert wurden.[59] Nach der Kritik von

57 Rifkin (2005).

58 Benhaim/Buffington (2007), 9.

59 Vgl. Löhr (2005); Traufetter (2005). Das Göttinger MPI hat sich in einer Stellungnahme von der Darstellung der Experimente als Chimärenforschung distanziert: »Bei

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Spiros Simitis, dem damaligen Vorsitzenden des Nationalen Ethikrates, der die Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären durch deutsche Stammzellforscher als »absolut inakzeptabel«[60] bezeichnete, wurde das Thema der biologischen Chimären im Nationalen beziehungsweise später im Deutschen Ethikrat aufgegriffen.[61]

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes CHIMBRIDS (*Chimeras and Hybrids in Comparative European and International Research*) wurden von 2005 bis 2007 von einer internationalen Expertengruppe wissenschaftliche, philosophische, ethische und rechtliche Probleme der Forschung mit Chimären und Hybriden analysiert.[62] Ein zentrales Ergebnis des Projektes war die Empfehlung, Chimärenforschung nur nach sorgfältiger Abwägung möglicher ethischer, sozialer und legaler Implikationen durchzuführen.[63] Das bedeutet zugleich, dass die Forschergruppe für eine Reihe von Chimärenexperimenten deutliche Einschränkungen vorschlägt, besonders im Hinblick auf die Vermischung von menschlichen und tierlichen Materialien:

»The ethical issues surrounding the incorporation of animal biological material into an existing human organism depend on the degree to which alteration might have effects on features of the existing or future person concerned, insofar that they are typically considered to be human (appearance, behaviour, cognition, intellect, emotion, senses, abilities

---

den genannten Versuchen handelt es sich keineswegs um die Generierung von Chimären, sondern lediglich um eine Transplantation. Chimären sind Organismen, deren Gewebe nach der Injektion von undifferenzierten Stammzellen in den frühen Embryo (Blastocyste) aus unterschiedlichem Erbgut zusammengesetzt sind.« (MPI für biophysikalische Chemie [2005]) Im Gegensatz zu der von mir verwendeten Interpretation wird der biologische Chimärenbegriff hier offenbar noch enger – als embryologische Chimäre – verstanden. Dies entspricht allerdings nicht dem in der Biologie üblichen Gebrauch des Begriffs, der Transplantationen eindeutig einschließt.

60 Traufetter (2005).

61 Vgl. Deutscher Ethikrat (2008). Nach intensiver Diskussion kam der Ethikrat 2008 zunächst zu dem Schluss, dass zum momentanen Zeitpunkt in Deutschland »aktuell kein Handlungsbedarf« besteht, sich aus ethischer Sicht vorrangig mit diesem Thema auseinanderzusetzen. Am 25.2.2010 fand jedoch eine öffentliche Anhörung des Ethikrates zu Mensch-Tier-Mischwesen statt. Eine ausführliche Stellungnahme des Ethikrates zum Thema »Mensch-Tier-Mischwesen in der Forschung« wurde 2011 veröffentlicht, vgl. Deutscher Ethikrat (2011b).

62 Vgl. Taupitz/Weschka (2009).

63 Vgl. Taupitz et al. (2009), 455.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

etc.). Likewise, the ethical issues surrounding the incorporation of human biological material into an existing animal organism depends on the degree of possible ›humanisation‹ of the existing or future animal; the greater the probability of ›humanisation‹ of animals and ›animalisation‹ of humans, the stronger the need for restrictions.«[64]

Wie aber ist die sowohl in den Reaktionen der Öffentlichkeit als auch in der Einschätzung von Wissenschaftlern und Philosophen so häufig zu beobachtende ablehnende Haltung gerade gegenüber der Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären zu erklären? Kann sie rational begründet werden oder handelt es sich lediglich um ein intuitives Bauchgefühl ohne argumentative Relevanz?

Seit der Veröffentlichung des Artikels von Robert und Baylis ist eine Vielzahl möglicher Antworten auf diese Fragen vorgebracht worden, die grob in drei Kategorien eingeteilt werden können. Neben den vorherrschenden ethischen Einwänden findet man semantische und ästhetische. Allerdings ist diese Unterscheidung nicht immer eindeutig zu treffen, da einige Argumente Aspekte aus verschiedenen Kategorien verbinden.

2.3.1 Moralische Ebene

Generell kann man sagen, dass die Versuche, das intuitive Gefühl der Ablehnung rational zu begründen, von ethischen Argumenten dominiert werden. Dabei werden einerseits Kritikpunkte angeführt, die nicht ausschließlich gegen die Erzeugung von Chimären gerichtet sind. So sind etwa tierethische Aspekte, die auch im Hinblick auf die Chimärendiskussion häufig diskutiert werden, grundsätzlich für alle Formen der tierverbrauchenden Forschung relevant.[65] Ähnliches gilt für die Frage der moralischen Zulässigkeit der Forschung mit menschlichen embryonalen Stammzellen.[66]

Aber darüber hinaus gibt es eine Reihe von ethischen Bedenken, die ganz spezifisch gegen die Erzeugung von Chimären (insbesondere Mensch-Tier-Chimären) vorgebracht werden und nicht gegen andere Arten der biologischen Forschung. In der angelsächsischen und deutschen Diskussion sind vier Argumentationslinien besonders einflussreich: Das Unnatürlichkeitsargument, das Ar-

64 Taupitz et al. (2009), 456.

65 Vgl. etwa DeGrazia (2007); Thompson (2003). Auch in der öffentlichen Diskussion spielen tierethische Überlegungen eine große Rolle, wie eine Umfrage zur Forschung mit Mischwesen in Großbritannien zeigt, vgl. dazu Academy of Medical Sciences (2010).

66 Vgl. dazu etwa Greely et al. (2007).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

gument der moralischen Verwirrung, das Menschenwürde-Argument und das Argument des moralischen Status.[67]

Unnatürlichkeitsargument

Das so genannte Unnatürlichkeitsargument ist in der Chimärendiskussion überaus populär.[68] Zur Begründung der ablehnenden Haltung gegenüber der Erzeugung von Interspezies-Chimären wird von vielen Menschen angeführt, dass eine solche Handlung unnatürlich sei, weil dabei die festen Artgrenzen, die durch die Natur vorgegeben sind, überschritten werden. Und diese Überschreitung sei, so die Vertreter des Unnatürlichkeitsargumentes, aus moralischer Sicht *per se* abzulehnen.[69]

Für sich genommen ist dies jedoch ein sehr schwaches Argument gegen die Chimärenforschung. Vor allem der aus der vermeintlichen Unnatürlichkeit gezogene Schluss, dass die Erzeugung von Interspezies-Chimären *moralisch* unzulässig sei, ist häufig kritisiert worden.[70] Zudem weisen Robert und Baylis darauf hin, dass das Unnatürlichkeitsargument biologisch wenig sinnvoll ist, da bislang nicht abschließend geklärt werden konnte, wie das Konzept der biologischen Art überhaupt definiert werden soll und wo die »natürlichen Artgrenzen« überhaupt liegen. Sie schließen daher: »[…] no extant species concept justifies the erection of the fixed boundaries between human beings and nonhumans that are required to make breaching those boundaries morally problematic.«[71] Aber selbst wenn es so etwas wie konstante und »natürliche« Speziesgrenzen gäbe, wäre dies noch kein hinreichender Grund dafür, dass gegen eine Überschreitung dieser Grenzen moralische Einwände geltend gemacht werden sollten. »The basic difficulty with the ›unnaturalness‹ argument is that it does not explain when an intervention into nature is ethically acceptable and when it is not, why certain natural features always bear a certain moral import and therefore should not be changed.«[72] Ob-

67 Vgl. dazu die Zusammenfassung der bioethischen Chimärendiskussion in Streiffer (2009).

68 Die weite Verbreitung des Unnatürlichkeitsargumentes zeigt sich zum Beispiel in den Umfragen und öffentlichen Diskussionen der Academy of Medical Sciences (2010).

69 Vgl. dazu Streiffer (2009), 3: »Taken in its most basic form, the Unnaturalness Argument alleges that because the creation of chimeras is unnatural it is therefore wrong. The source of the alleged unnaturalness lies in the fact that creating chimeras involves violating the natural species boundaries between humans and non-humans.«

70 Vgl. dazu Streiffer (2009); Karpowicz et al. (2005), 113-115.

71 Robert/Baylis (2003), 6.

72 Karpowicz et al. (2005), 115.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

wohl das Unnatürlichkeitsargument vornehmlich im bioethischen Kontext diskutiert wird, ist es daher eigentlich eher auf der metaphysischen als auf der moralischen Ebene anzusiedeln.[73]

Argument der moralischen Verwirrung

In ihrem einflussreichen Artikel »Crossing Species Boundaries« schlagen Robert und Baylis eine andere Antwort auf die Frage vor, warum die Reaktion vieler Menschen auf die Forschung mit Interspezies-Chimären so stark mit moralischen Vorbehalten und Emotionen aufgeladen ist, wie gegenüber kaum einem anderen Forschungsvorhaben. Die Vermutung der beiden Autoren ist, dass die Ablehnung vor allem getrieben ist von der Sorge bezüglich der moralischen Verunsicherung, die durch die Konfrontation mit Wesen entstehen könnte, deren moralischer Status unklar ist: Sind Mensch-Tier-Chimären auch auf moralischer Ebene als Tiere einzustufen? Oder besitzen sie so viel »Menschlichkeit«, dass wir ihnen einen höheren moralischen Status zuschreiben müssen? Wie sollen wir sie dann behandeln?[74] Solange wir diese Fragen nicht eindeutig beantworten können, erscheint Chimärenforschung in den Augen vieler Menschen als ein moralisch höchst zweifelhaftes Unterfangen, das man lieber unterlassen sollte.

»[…] hybrids and chimeras made from human materials are threatening insofar as there is no clear way of understanding (or even imaging) our moral obligations to these beings […]. […] the creation of novel beings that are part human and part nonhuman animal is sufficiently threatening to the social order that for many this is sufficient reason to prohibit any crossing of species boundaries involving human beings.«[75]

73 Ich werde auf diesen Aspekt in Abschnitt 2.4 zurückkommen.

74 Vgl. auch Streiffer (2009), 6: »Baylis and Robert speculate that people object to chimeras because they accept the Moral Confusion Argument, according to which it is wrong to create chimeras because of the moral confusion that would be generated by the existence of individuals that cannot be definitively classified as human or as nonhuman […].«

75 Robert/Baylis (2003), 9f. Aus tierethischer Sicht kann man hier kritisch einwenden, dass die Grundvoraussetzung für die Plausibilität dieser Argumentation – die Annahme, dass es eine eindeutige moralische Grenze zwischen Mensch und Tier gibt und sich der moralische Status von Menschen und Tieren nicht nur quantitativ, im Sinne eines Kontinuums, sondern qualitativ unterscheidet – heute sowohl in der Philosophie als auch in der öffentlichen Wahrnehmung keineswegs mehr so selbstverständlich ist, wie Robert und Baylis zu glauben scheinen. Vgl. dazu etwa die Kritik von Thompson (2003).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Das Argument der moralischen Verwirrung erscheint auf den ersten Blick durchaus plausibel. Allerdings wurde zu Recht die Kritik geäußert, dass es sich dabei lediglich um eine Vermutung handelt: Robert und Baylis können ihre *soziologische* These, dass die Sorge um eine Bedrohung der moralischen Ordnung der Grund für die Ablehnung der Chimärenforschung in weiten Teilen der Bevölkerung ist, weder empirisch belegen (zum Beispiel durch entsprechende Aussagen in Umfragen) noch gar beweisen.[76] Die wenigen verfügbaren Daten deuten sogar eher darauf hin, dass der Aspekt der moralischen Verwirrung für die Bewertung der Chimären allenfalls eine untergeordnete Rolle spielt. So wird in einer Umfrage des amerikanischen »Office of Technology Assessment« zur öffentlichen Wahrnehmung der Biotechnologie auf die Frage, warum die Überschreitung von Artgrenzen moralisch falsch sei, zwar von vielen Befragten auf die vermeintliche Unnatürlichkeit oder auf unvorhergesehene Konsequenzen verwiesen. Aber die von Robert und Baylis vorgeschlagene Begründung findet keinerlei Erwähnung.[77] Und auch in der durch die britische »Human Fertilisation and Embryology Authority« (HFEA) durchgeführten Umfrage zur Herstellung nucleocytoplasmatischer Mensch-Tier-Hybride oder Chimären wird die Möglichkeit einer moralischen Verwirrung von den Befragten nicht als Argument angeführt.[78]

Darüber hinaus kann man kritisieren, dass Robert und Baylis nicht ausreichend deutlich machen, ob sie die von ihnen konstatierte moralische Verwirrung als ein *normatives* Argument *gegen* Chimären verstehen oder als rein deskriptive Aussage über die öffentliche Meinung.[79] Zuweilen wird der Vorschlag von Robert und Baylis sogar eindeutig im Sinne einer normativen Begründung der tendenziell ablehnenden Haltung gegenüber Mensch-Tier-Chimären missverstanden.[80] Wie die Autoren in einem späteren Artikel noch einmal ausdrücklich betonen, liegt das jedoch keineswegs in ihrer Absicht:

»[…] some people find part-human chimera research morally objectionable. One way […] to give content to this is to consider chimera research as violating certain moral boundaries, and thus engendering moral confusion. We do not claim (and are at pains to indicate

76 Diese Kritik äußern zum Beispiel Charland (2003); Streiffer (2003); Streiffer (2009).

77 Vgl. dazu Streiffer (2003), 37.

78 Vgl. Human Fertilisation and Embryology Authority (2007).

79 Vgl. Bok (2003).

80 So behaupten etwa Greely et al. (2007), 28: »Robert and Baylis argued for caution in the creation of human/nonhuman chimeras, based on the possibility of creating confusion about the moral status of the resulting organism.«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

this) that chimeras are morally confusing, and that moral confusion is a bad thing. We take no position whatsoever on whether chimeras should be created.«[81]

Auch das Argument der moralischen Verwirrung ist daher nicht im eigentlichen Sinne ein *moralisches* Argument. Robert und Baylis plädieren nicht für eine bestimmte moralische Haltung gegenüber der Erzeugung von Chimären, sondern versuchen vielmehr, die empirisch zu beobachtende Ablehnung durch den Verweis auf verbreitete Moralvorstellungen zu erklären.

Im Gegensatz dazu soll durch die folgenden Argumente die moralisch richtige Handlung ermittelt werden: Dürfen wir aus moralischer Sicht Mensch-Tier-Chimären erzeugen und wenn nein, warum nicht?

Menschenwürdeargument

Phillip Karpowicz hat sich (zum Teil zusammen mit Cynthia Cohen und Derek van der Kooy) in einer Reihe von Artikeln sehr kritisch mit dem Lösungsvorschlag von Robert und Baylis auseinandergesetzt.[82] Seiner Meinung nach ist der Grund für die Ablehnung der Chimärenforschung nicht in der Gefahr einer moralischen Verwirrung zu suchen, sondern in der Befürchtung, dass Mensch-Tier-Chimären eine Bedrohung für das zentrale Moralkonzept der Menschenwürde darstellen.[83] Karpowicz schreibt:

»I believe that in initiating a discussion of species boundaries Robert and Baylis have completely missed the point of why and whether human-nonhuman chimeras are morally wrong. Chimeras are not controversial in that they cross actual or theoretical categories but in that they could possess functions that are necessarily associated with moral worth.«[84]

Für Karpowicz et al. ist die Hauptsorge im Hinblick auf Mensch-Tier-Chimären, dass eine Vermischung von menschlichen und tierlichen Bestandteilen dazu führen könnte, dass abgewertet oder gar eliminiert wird, was im Hinblick auf

81 Baylis/Robert (2007), 43f.

82 Vgl. Karpowicz (2003); Karpowicz et al. (2004); Karpowicz et al. (2005).

83 Auch Johnston/Eliot (2003) verweisen auf den Aspekt der Menschenwürde als Leerstelle im Ansatz von Robert und Baylis.

84 Karpowicz (2003), W17. Offenbar hat auch Karpowicz die Argumentation von Robert und Baylis missverstanden. Die beiden Autoren müssen das vermeintliche Ziel schon deshalb »verfehlen«, weil es, wie oben erläutert, gar nicht ihre Absicht war, eine Begründung für die moralische Unzulässigkeit der Erzeugung von Chimären zu geben.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

menschliche Wesen in besonderer Weise geehrt und beschützt werden sollte und was den Menschen von anderen Lebewesen unterscheidet: die menschliche Würde.[85]

Im Kern des Menschenwürdekonzeptes steht für Karpowicz et al. eine »family of valuable capacities«[86] – zumeist eng mit Hirnfunktionen verbundene Fähigkeiten des Menschen, wie moralisches Argumentieren und logisches Schließen.[87] Durch eine Übertragung dieser «emergent and supercellular psychological human functions«[88] auf Lebewesen, die diese normalerweise nicht besitzen, würde, so die Sorge der Vertreter des Menschenwürde-Argumentes, die menschliche Würde herabgesetzt:

»Proponents of an argument from human dignity would maintain that to create a human-nonhuman chimera would either diminish or wholly eliminate the possibility that humans could exercise the cluster of capacities and characteristics that are associated with human dignity, treating them solely as a means to others' ends. By giving nonhumans some of the physical components necessary for development of the capacities associated with human dignity, and encasing these components in a nonhuman body where they would either not be able to function at all or function only to a highly diminished degree, those who would create human-nonhuman chimeras would denigrate human dignity.«[89]

Wie Ravelingien et al. zu Recht kritisieren, ist die von Karpowicz et al. vorgeschlagene Arbeitsdefinition der Menschenwürde, die im Wesentlichen aus einer Aufzählung charakteristischer psychischer Kapazitäten besteht, als Grundlage des Menschenwürde-Argumentes jedoch keineswegs überzeugend.

»Intuitively, we all grasp that the cluster of capacities that they list cannot be excluded from what it means to be human rather than any other animal. Nevertheless, this attempt to give content to the notion of dignity does not provide support of these characteristics beyond a purely intuitive basis. The cluster of properties deemed distinctively and importantly human is presented as self-evident and lacks argumentation as to why it is superior to another filling-in and as to what degree these characteristics are lacking in other animals.«[90]

85 Vgl. etwa Karpowicz et al. (2005), 118.
86 Karpowicz et al. (2005), 120.
87 Karpowicz et al. (2005), 123.
88 Karpowicz et al. (2004), 334.
89 Karpowicz et al. (2005), 121.
90 Ravelingien et al. (2006), 8.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Um das Argument stärker zu machen, müsste also zunächst gezeigt werden, inwiefern die Menschenwürde tatsächlich auf dem Vorhandensein bestimmter kognitiver Fähigkeiten beruht.

Dies ist jedoch nicht das einzige Problem des Menschenwürde-Argumentes. Denn wie ich in Abschnitt 2.4 zeigen werde, ist die Plausibilität des Argumentes entscheidend von der essentialistischen Vorstellung abhängig, dass wesentliche menschliche Eigenschaften *übertragbar* sind. Wie Karpowicz et al. selbst anmerken, ist es höchst unwahrscheinlich, dass eine Übertragung menschlicher Eigenschaften bei einer Transplantation einzelner Zellen oder dissoziierter Gewebe stattfindet.[91] Problematisch wäre aus ihrer Sicht allenfalls die Transplantation ganzer Zellverbände oder Organe (etwa des Gehirns). Die Empfehlung der Autoren ist daher, die Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären nur mit Einschränkungen zu erlauben: »Whole organs or masses of undissociated cells should not be transferred from humans to nonhumans because doing so would risk the development of characteristic human pattern development and formation in the nonhuman animal host.«[92] Aber selbst in diesem Fall ist es, wie wir sehen werden, höchst irreführend, von einer möglichen »Übertragung« menschlicher Eigenschaften auszugehen. Das gilt auch für das von Robert Streiffer vertretene Argument des moralischen Status.

Argument des moralischen Status

Während bei Karpowicz et al. die Auswirkungen des Chimärismus auf den Menschen im Vordergrund stehen, betont Robert Streiffer die andere Richtung des Problems: Für Streiffer sollte die Hauptsorge im Hinblick auf Mensch-Tier-Chimären sein, dass der moralische Status eines Tieres so erhöht werden könnte, dass wir es nicht mehr in dem Forschungskontext verwenden dürften, für den es geschaffen wurde:

»[…] on the [moral status framework], the introduction of human stem cells into a nonhuman animal in a way that would substantially enhance its moral status is wrong, not because of the fact that the research subject's moral status is enhanced, which is a prima facie good, but rather because of the fact that the subsequent treatment of the subject likely will fall far below what its new moral status demands.«[93]

91 Vgl. etwa Karpowicz et al. (2005), 124f.

92 Karpowicz et al. (2005), 126.

93 Streiffer (2005), 348. Vgl. auch Streiffer (2003); Streiffer (2009).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Nicht die moralische *Abwertung* des Menschen ist demnach problematisch, sondern die moralische *Aufwertung* eines Tieres, dem wir aus rein praktischen Erwägungen keinen menschenähnlichen moralischen Status zusprechen *wollen*.[94] Dies gilt besonders dann, wenn menschliche Zellen oder Gewebe in das Gehirn von Primaten übertragen werden, deren kognitive Fähigkeiten den menschlichen bereits in vielen Aspekten nahekommen.

2.3.2 Semantische Ebene

Auch wenn die vier bisher genannten Argumentationslinien zur Erklärung der starken Vorbehalte gegenüber Mensch-Tier-Chimären auf den ersten Blick auf der moralischen Ebene angesiedelt sind, ist es keineswegs selbstverständlich, dass der Hauptgrund für das verbreitete Unbehagen ein genuin ethischer ist. Wie bei vielen bioethischen Diskussionen, in denen der »Yuk-Faktor« – ein emotionales, intuitives Gefühl der Abscheu – beteiligt ist, wird auch die ablehnende Haltung gegenüber Chimären häufig nicht auf rationale ethische Argumente zurückgeführt, sondern durch außermoralische Aspekte zu erklären versucht.[95] Eine erste Vermutung wäre, dass der eigentliche Grund für das Misstrauen gegenüber den modernen Chimären auf der sprachlichen Ebene liegt. Wie bereits erwähnt, rührt der Begriff der biologischen Chimäre durch die Assoziation mit alten Vorstellungen von furchterregenden chimärischen Monstern an tief verwurzelte Vorbehalte, die unser Bild der entsprechenden Forschungsvorhaben in negativer Weise prägen können. Die Hoffnung mancher Wissenschaftler und Philosophen ist daher, dass schon eine sachliche wissenschaftliche Aufklärung über das »wahre Wesen« der biologischen im Gegensatz zu den mythologischen Chimären zu einem schrittweisen Abbau der unbegründeten instinktiven Abscheu beitragen kann.[96]

94 Ähnlich argumentieren auch Greene et al. (2005).

95 Vgl. zur ähnlich gelagerten Diskussion um die gentechnische Veränderung von Tieren Brett et al. (2002).

96 Vgl. etwa Camporesi/Boniolo (2008), 823: »Some people may feel an instinctive repugnance towards the prospect of creating cybrids. […] this is not a rational position, but a position based upon an instinctive, visceral reaction to something thought of as deserving disgust […]. Hopefully most of such instinctive reactions will disappear after a correct definition and explanation of the entities at stake in the ethical debate are provided […]. Unfortunately, in the case of cybrids incorrect information from the media has concurred to the formation of a moral prejudice based on a visceral reaction, by associating to cybrids images of monsters […].«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Allerdings führt diese Strategie offenbar – wenn überhaupt – alles andere als leicht zum Ziel. Denn trotz einer Vielzahl wissenschaftlich korrekter Erklärungsversuche in den Medien, von denen viele sich explizit an eine breitere Öffentlichkeit wenden, bleibt die Abneigung gegen Mensch-Tier-Chimären weitgehend unverändert bestehen – jede neue Ankündigung einer geplanten oder bereits durchgeführten Vermischung menschlicher und tierlicher Gene, Zellen oder Gewebe lässt die Diskussion um die moralische Zulässigkeit der Erschaffung von Chimären erneut aufflammen.

Ein zweiter kritischer Einwand auf der semantischen Ebene richtet sich gegen die metaphorische Verwendung des Begriffs »Chimäre« im Bereich der Biowissenschaften. Demnach ist die Übertragung aus dem Bereich der Mythologie semantisch unzutreffend. So weist Kuře auf einige entscheidende Unterschiede zwischen mythologischen und wissenschaftlichen Chimären hin:

»It seems that people in ancient history […] were not bothered by social, ethical or legal difficulties caused by the fused creations of human and animal […] nature as we are nowadays. Chimeras and hybrids were part of their everyday life. […] However there are some significant differences between ancient and contemporary understanding of chimera: the ancient chimera existed only in the mythological framework while the contemporary chimera is a real entity. Another difference is the notion of chimera: the ancient chimera is a mixture of various species as individuals, the contemporary chimera (and hybrid) is a mixture formed on cellular (respectively on organ) level. Therefore, the precise content of the notion of chimera in present time means something very different from the ancient notion of chimera.«[97]

Kuře hält daher einen Verzicht auf die Verwendung des Begriffs »Chimäre« im Bezug auf konkrete biologische Entitäten für angebracht:

»From an etymological point of view, the term chimera is highly inadequate for the current biotechnological methods and products known as chimeras. Chimeras as biotechnological products are not chimeras at all, they are not utopian or chimerical; they are real, very real entities with clear ontological status. […] Under a basic semantic assumption that terms (words) have to symbolise things that the words stand for, the use of the word chimera for entities (biotechnological products) such as […] a mouse with human brain does not fit into the common semantic scope of the term ›chimera‹. A […] mouse with one per cent of human brain cells is neither a phantom nor a monster. To call these entities chimeras does not, semantically, make sense. […] The only way to prevent linguistic con-

97 Kuře (2009), 9.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

fusion is not to use the term ›chimera‹ for entities that are, in reality, interspecies mixtures.«[98]

Aber auch wenn Kuře zu Recht betont, dass die modernen Chimären der biotechnologischen Forschung im ontologischen Sinne nicht mit den Chimären der Mythen gleichgesetzt werden dürfen, kann man gegen seine Forderung eines vollständigen Verzichtes auf den Chimärenbegriff einwenden, dass dieser im biologischen Kontext eben heute metaphorisch verwendet wird. Und die metaphorische Übertragung eines Konzeptes aus einem Bedeutungszusammenhang in einen anderen erfordert keine hundertprozentige semantische Passung in beiden Feldern, sondern lediglich einen verbindenden semantischen Kern. Dieser ist im Fall der mythologischen und der biologischen Chimäre durch den gemeinsamen Aspekt der Mischung von körperlichen Bestandteilen unterschiedlicher Herkunft gegeben.

Die ablehnende Reaktion auf Chimären in der biologischen Forschung kann sicher nicht *allein* auf semantische Probleme zurückgeführt und durch sprachliche Präzision oder gar durch eine Umbenennung der entstehenden Kreaturen gelöst werden. Es sollte aber nicht unterschätzt werden, wie sehr die Verwendung eines Begriffes, der durch seine jahrhundertealte Geschichte mit zahlreichen zumeist negativen Assoziationen verknüpft ist, zur Entstehung einer skeptischen Grundhaltung gegenüber allen Chimären beitragen kann, bevor die an der Chimärenforschung beteiligten Wissenschaftler überhaupt dazu ansetzen können zu erklären, worum es bei ihren Versuchen geht und was die biologische Chimäre von der mythologischen unterscheidet. Diese Gefahr besteht nicht nur im Hinblick auf semantische Assoziationen, sondern auch auf einer ästhetisch-visuellen Ebene.

2.3.3 Ästhetische Ebene

Für den alternativen Erklärungsansatz, dass die intuitiven Bedenken in erster Linie ästhetisch begründet sind, spricht vor allem die Beobachtung, dass Chimären im Allgemeinen umso stärker abgelehnt werden, je mehr ihr Zustand der Mischung aus körperlichen Materialien unterschiedlicher Herkunft von außen sichtbar ist. Und das gilt nicht nur für Mensch-Tier-, sondern auch für Tier-Tier-Chimären.

Die Bedeutung ästhetischer Bewertungen von Mischwesen zeigt sich bereits im Hinblick auf fiktive Chimären in der bildenden Kunst oder in der Literatur.

98 Kuře (2009), 11.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Wie eingangs erwähnt, sind es in der Mythologie häufig Kombinationen aus Bestandteilen von Individuen unterschiedlicher Spezies (zum Beispiel Adlerflügel und -klauen, Löwenköpfe, Ziegenkörper und -hörner oder Schlangenschwänze), die die Zutaten für ein furchterregendes Ungeheuer ausmachen – auch wenn diese Körperteile an ihren ursprünglichen Besitzern wenig Anlass zur Beunruhigung liefern mögen. Erst die schon auf den ersten Blick erkennbare Mischung scheinbar unvereinbarer Merkmale hebt die Chimären von gewöhnlichen Bestien und gefährlichen Tieren ab und sichert ihnen einen Jahrtausende währenden Platz im mythologischen Gedächtnis der Menschen.[99]

Andererseits rufen aber besonders solche imaginierten Chimären, bei denen einzelne Körperteile auf eine für den menschlichen Betrachter *harmonische*, scheinbar natürliche Weise miteinander verknüpft wurden, nicht notwendigerweise (nur) Unwohlsein hervor. So beschreibt Andreas Zeising die computergenerierten Mensch-Tier-Mischwesen (»Manimals«[100]) des Künstlers Daniel Lee als für den Betrachter überraschenderweise eher faszinierend als abstoßend.

»Denn das Irritierende ist, dass hier perfekt zusammen passt, was nicht zusammen passen darf. Scheinbar mühelos überschreiten Lees Kreaturen die Grenze, die das ethische Empfinden setzt […]. Die *Manimals* öffnen […] bewußtseinsmäßige Spielräume, welche biologische Zustände anschaulich werden lassen, denen sich die Vernunft instinktiv verweigert.«[101]

Die Chimären erscheinen dem Betrachter in diesem Fall als neue Lebensformen, die ihm zwar bisher unbekannt waren, denen aber aufgrund ihrer keineswegs monströsen Erscheinung durchaus ein eigener Platz auf unserer inneren Landkarte der real existierenden Lebewesen zugeschrieben werden könnte.

Für viele künstlerische Abbildungen von Chimären gilt außerdem, dass nicht die Furcht erregenden Eigenschaften der Mischwesen im Vordergrund stehen, sondern vielmehr gerade ihre Verletzlichkeit und Schwäche. »[…] chimerical creatures are […] commonly rendered as vulnerable: depicted in either playful or

99 Vgl. dazu Benhaim/Buffington (2007), 2: »The striking pattern of chimeras possessing additional special and often supernatural abilities, like fire-breathing or shape-shifting, emphasizes their fearsomeness and suggests they amount to something more than the sum of their parts. Indeed, the Greek Chimera is more sinister than any individual lion, goat or snake […].«

100 Für Abbildungen der »Manimals« vgl. http://www.daniellee.com vom 15.03.2010.

101 Zeising (2004), 1. Vgl. zu weiteren Beispielen von Chimären in der zeitgenössischen Kunst Anker/Nelkin (2004).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

serene poses, in a state of dying or suffering defeat, or as simply nonaggressive.«[102] So werden etwa die altägyptischen Tier-Mensch-Mischwesen als Akteure in rituellen Prozessionen dargestellt. Ein potentiell gefährliches Wesen wie die lykische *Chimaera* ist bloßes »hero-fodder«[103] für Bellerophon. Und *Edgar*, eine Plastik des Künstlers Erick Swenson aus dem Jahr 1997, zeigt eine Art »arctic dog-camel-goat hybrid«[104], dem eine Träne aus dem Auge rinnt. Wie David Powell betont, rufen diese Darstellungen beim menschlichen Betrachter häufig eher Mitgefühl oder gar Zuneigung als Angst hervor.[105]

Der Anblick eines Mischwesens hat also aus ästhetischer Sicht meist eine ambivalente Wirkung – die Reaktion des Betrachters schwankt zwischen Furcht und Mitgefühl, Abscheu und Faszination, Abstoßung und Anziehung.[106] Gerade dieses Schwanken macht einen großen Teil des anhaltenden Erfolges der Chimären in Literatur und Kunst aus. Und zugleich ist die zwiespältige emotionale Wirkung eine der wenigen Konstanten des Chimärenkonzeptes – sie lässt sich von der imaginären Kreatur der Mythen über die Verwendung des Chimärenbegriffs als Metapher bis zur heutigen Chimäre als biologisch realer Entität verfolgen.[107]

Ästhetische Aspekte sind aber nicht nur in der Chimärenkunst, sondern auch im Hinblick auf reale Forschungsobjekte von Bedeutung. Wie eine Umfrage der »Academy of Medical Sciences« gezeigt hat, wird eine Verpflanzung externer Gewebe häufig als weniger akzeptabel angesehen als die Arbeit mit internen Organen, da die Veränderung nur im ersten Fall äußerlich sichtbar ist:

»Research involving external body parts, such as the use of human hair, skin, or the possible development of human-like limbs on animals, was often met with distaste by dialogue participants. This type of response was attributed to participants' ability to imagine and visualise the resulting animal as ›unnatural‹. The physical appearance of animals was

102 Powell (2004), 333.

103 Powell (2004), 335.

104 Powell (2004), 335.

105 Vgl. Powell (2004), 337.

106 Martijntje Smits (2006) macht bei vielen Menschen eine ähnlich ambivalente Reaktion gegenüber neuen Technologien aus, die sie als »Utopia-Dystopia-Syndrom« bezeichnet. Ihre Beobachtung trifft sicher auch auf die Diskussion um die »Chimärentechnologie« zu.

107 Vgl. dazu Dellios (2008), 165: »The Chimera's ability to embrace both these emotive poles – attraction and repulsion – appears, paradoxically, to be the one constant of the highly inconstant Chimera.«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

found to be an important way in which participants identified animals as different ›kinds‹, and changes to external features might be seen to blur these well-recognised visible distinctions between species.«[108]

Interessanterweise kommen gerade die Ergebnisse derjenigen Experimente in ihrer Erscheinung und Wirkung der Schöpfung mythologischer Chimären am nächsten, bei denen nicht eine Fusion zweier Embryonen stattfindet, sondern eine Transplantation oder Rekonstruktion vollständiger artfremder Körperteile. Ein gutes Beispiel dafür ist die berühmte »Ohrmaus«: eine nackte Maus auf deren Rücken scheinbar ein menschliches Ohr wächst. Die auffällige Erscheinung der Maus ist nicht (wie häufig unterstellt wird) auf einen gentechnischen Eingriff zurückzuführen. Auch sind an ihrer Entstehung keinerlei menschliche Zellen oder Gewebe beteiligt gewesen. Ziel der Forschergruppe um Joseph und Charles Vacanti, die Mitte der 1990er Jahre die auch als »Vacanti mouse« bezeichnete Chimäre entwickelt hat, war es, die Möglichkeit der dreidimensionalen Gewebekonstruktion eines Ohres zu testen, das in der plastischen Chirurgie Verwendung finden sollte.[109] Dazu wurde zunächst aus Biopolymeren ein strukturelles Gerüst geformt, das die Gestalt des Ohres eines menschlichen Kindes hat. Das Gerüst wurde dann mit Rinder-Knorpelzellen beimpft und unter die Haut von Mäusen implantiert, die aufgrund eines genetischen Defektes nicht nur nackt sind, sondern auch kein funktionierendes Immunsystem besitzen und daher keine Abstoßungsreaktion gegen das Transplantat zeigen. Es handelt sich also bei der »Ohrmaus« auf jeden Fall um eine echte Chimäre – wenn auch keine Maus-Mensch-, sondern eine Maus-Kuh-Chimäre.

Gerade solche *sichtbar* chimärischen Lebewesen, bei denen eine Mischung aus identifizierbaren Körperteilen adulter Lebewesen unterschiedlicher Spezies vorliegt, werden als besonders verstörend empfunden. Entsprechend ist die ablehnende Reaktion ihnen gegenüber häufig sehr stark ausgeprägt. Und das kann, wie der Deutsche Ethikrat in seiner Stellungnahme zu Mensch-Tier-Mischwesen betont, auch einen entscheidenden Einfluss auf die ethische Einordnung der Chimären haben:

»Im Unterschied zu vielen anderen bioethischen Fragestellungen hat zur Beurteilung des moralischen Status von Mensch-Tier-Mischwesen die aus sinnlicher Wahrnehmung gewonnene anschauliche Vorstellung – als phänomenologische Intuition – im Vergleich zur abstrakten begrifflichen Repräsentation großes Gewicht. Es ist durchaus entscheidungs-

108 Academy of Medical Sciences (2011), 55.

109 Vgl. dazu Cao et al. (1997).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

relevant, ob ein Wesen phänotypisch eindeutig als Mensch, eindeutig als Tier oder aber als Mischwesen unklarer Artzuordnung erfahren wird.«[110]

Würde man die intuitive und scheinbar auf ethischen Argumenten basierende Ablehnung künstlicher Chimären allein auf ästhetische Gründe zurückführen, so wäre die Tatsache, dass die meisten Menschen *natürliche* Chimären, im Gegensatz zu künstlichen, als weit weniger abstoßend oder erschreckend empfinden, daher sehr plausibel durch die phänotypische Unauffälligkeit natürlicher Chimären zu erklären: »[Natural] chimeras are far from the middle-ages representations and beliefs about half-human, half-animal monsters. Human spontaneous chimeras by aggregation of two embryos for example, have a normal shape and only very discreet characteristics like Blaschko lines on the skin, revealed under ultraviolet light […].«[111]

Aber ästhetische Argumente liefern keine Erklärung für die häufig ebenso starke Ablehnung künstlicher Chimären, die durch die Fusion zweier menschlicher und/oder tierlicher Embryonen zustande kommen.[112] Denn auch bei den Chimären, die auf diese Weise im Kontext der embryologischen Forschung entstehen, ist das Erscheinungsbild meist weit weniger spektakulär als nach einer Transplantation kompletter Körperteile oder Organe: »[…] the resulting individual (embryo or animal) displays a patchy pattern of phenotypic traits of both species rather than being a conglomerate of complete parts of two adult bod-

110 Deutscher Ethikrat (2011b), 73.

111 Montera et al. (2009), 565. Blaschko-Linien sind Linien auf der Haut, die auf die Wanderungen der Zellen in der Embryonalentwicklung zurückgehen. Unter normalen Bedingungen sind sie unsichtbar, sie werden aber zum Beispiel bei einer Reihe von Hauterkrankungen sichtbar. Bei Chimären findet man Unregelmäßigkeiten der Pigmentierung entlang der Blaschko-Linien, die zum Teil nur unter UV-Licht zu erkennen sind, vgl. dazu etwa Findlay/Moores (1980).

112 Darüber hinaus kann die ästhetisch bedingte Ablehnung der Schaffung von Chimären auch nicht als einzige Begründung für die moralische Unzulässigkeit einer solchen Handlung dienen. Darauf weist Streiffer (2005), 351f. zu Recht hin: »Some have suggested that the problematic aspect of chimeras is the aesthetics involved. […] The image of animals with human body parts, or even animals with the parts of other species of animals, is surely part of what is motivating the public's reaction to chimeras. […] [But] it is not remotely plausible to think that the mere visual appearance of the mouse makes such research wrong. The mere fact that one would be conferring a human appearance on a nonhuman animal is of no consequence.«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

ies.«[113] Das wird besonders deutlich bei den viel diskutierten Fällen von Mensch-Tier-Chimären. So sieht die Maus, in deren Gehirn sich menschliche embryonale Stammzellen zu funktionierenden Neuronen entwickelt haben, wie jede andere Maus aus. Ihr Chimärismus ist nur durch den Einsatz wissenschaftlicher Methoden überhaupt erkennbar.[114] Und auch in den Fällen, in denen die entstehenden Mischwesen tatsächlich eine sichtbare Mischung von Eigenschaften unterschiedlicher Spezies aufweisen (wie etwa die halb wolligen und halb glatthaarigen Schiegen), entspricht die ästhetische Wirkung ihrer äußeren Erscheinung bei den meisten Menschen wohl eher der gegenüber Lees »Manimals« – wir bestaunen ein Lebewesen, das wir noch nie zuvor gesehen haben, das aber biologisch offensichtlich ebenso »perfekt« (oder: lebensfähig) ist wie seine nicht chimärischen Verwandten und das uns ebenso schön oder hässlich erscheint. Der Anblick eines auf den ersten Blick viel fremdartiger anmutenden Lebewesens wie eines Schnabeltieres oder eines Tiefseebewohners ist in vielen Fällen ästhetisch weit verstörender, als der einer solchen »versteckten« Chimäre.

Offenbar entsteht die Ablehnung bestimmter Mischwesen nicht nur, wenn wir *sehen*, dass es sich um eine Chimäre handelt, sondern auch, wenn wir dies aus anderen Gründen *wissen*. Vielleicht, so könnte man vermuten, stört uns gar nicht so sehr der Anblick des chimärischen Lebewesens als Resultat eines wissenschaftlichen oder natürlichen Prozesses, sondern die Art seiner Entstehung und/oder die Herkunft der dabei verwendeten genetischen oder zellulären Bestandteile – besonders wenn diese menschlich sind.[115]

Auf eine möglicherweise größere Bedeutung der Entstehungsgeschichte gegenüber dem reinen Phänotyp der Chimäre deutet auch ein interessantes Gedankenexperiment von Mark Sagoff hin:

»What makes the activity of the neuron mouse *human* is not its content or character – there may be animals, such as dolphins, that apparently act the same way – but its association with the introduction of cells taken from *homo sapiens*. What if the introduction of dolphin brain stem cells into fetal mice produced similar or even more ›human-like‹ results? Would the moral problem disappear or be different?«[116]

113 Tarkowski (1998), 904f.

114 Vgl. dazu Muotri et al. (2005).

115 Vgl. dazu auch Sagoff (2003), 31; McGee (2003), viii.

116 Sagoff (2007), 51f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Sicher würden nicht alle Menschen diese Fragen in gleicher Weise beantworten.[117] Aber die starke Kritik gerade an Chimären mit menschlichen Komponenten deutet zumindest darauf hin, dass für die meisten wohl ein relevanter Unterschied zwischen den hypothetischen Fällen von intelligenten Mensch-Maus- oder Delphin-Maus-Chimären bestehen würde – selbst wenn das Resultat dasselbe wäre. Wie ich im folgenden Abschnitt zeigen möchte, gibt es gute Gründe für die Annahme, dass diese Ungleichbewertung auf versteckte essentialistische Vorstellungen zurückzuführen ist.

2.4 ESSENTIALISTISCHE VORBEHALTE GEGEN BIOLOGISCHE CHIMÄREN

Alle bisher genannten Aspekte spielen sicher eine mehr oder weniger bedeutsame Rolle bei den starken emotionalen Reaktionen auf die Chimärenforschung. Meine These, die ich in diesem Abschnitt begründen möchte, ist jedoch, dass es sich dabei nur um abgeleitete Bedenken handelt und dass insbesondere die Kritik an der Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären nur zu verstehen ist, wenn man sie nicht als primär moralisch, semantisch oder ästhetisch bedingt auffasst, sondern als Ausdruck eines metaphysischen Unbehagens, das auf tief sitzende essentialistische Vorstellungen und auf eine Vermischung der mythologischen und biologischen Assoziationen des Chimärenbegriffs zurückgeht.

Wie ich im Folgenden zeigen werde, prägen die in Kapitel 1 zusammengefassten charakteristischen Eigenschaften von kausalen Essenzen unsere Wahrnehmung davon, was bei embryologischen oder genetischen Experimenten passiert. Wir sehen und beurteilen biologische Forschung nicht unvoreingenommen, sondern immer vor dem Hintergrund essentialistischen Denkens. Für die Chimärenforschung bedeutet das: Die Erzeugung von Mischwesen wird als eine Vermischung unterschiedlicher Essenzen und damit als ein massiver Eingriff in die fundamentale ontologische Struktur der uns bekannten Welt angesehen. Dabei muss es sich nicht notwendigerweise um einen *genetischen* Essentialismus handeln. Nicht nur die Übertragung von Genen, sondern auch die von Zellen oder Organen wird häufig in einer Weise kritisiert, die stark essentialistisch geprägt

117 Vgl. etwa die Ergebnisse des CHIMBRIDS-Projektes in Taupitz et al. (2009), 456: »Assessment of chimbrids experiments should take into account the origin of the biological material, the procedure as well as the attributes of the resulting entity. The characteristic ethical issues raised by chimbrids research concerns the nature of the entity resulting from the experiment.«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

ist. Für die weitere Diskussion ist es aber entscheidend, dass Genen in besonderem Maße eine essentialistische Macht zugesprochen wird, die über die anderer essentialistisch konnotierter Entitäten hinausgeht.

Wie die Diskussion im vorigen Kapitel gezeigt hat, ist das Konzept der Essenz keineswegs eindeutig definiert. Für das Verständnis des Essenzbegriffs in der Biologie sind vor allem zwei Unterscheidungen wichtig. Zum einen kann man unterscheiden zwischen *sortalen* Essenzen, das heißt der Gesamtheit aller Eigenschaften, die alle und nur die Mitglieder einer bestimmten Kategorie teilen und *kausalen* Essenzen, die kausal dafür verantwortlich sind, dass eine Entität die für sie charakteristischen Eigenschaften aufweist, welche sie zum Mitglied einer bestimmten Kategorie machen. Und zum anderen gibt es *ontologische* und *nominale* essentialistische Theorien. In ontologisch-essentialistischen Ansätzen werden Essenzen als realer Bestandteil der Welt angesehen, in nominal-essentialistischen dagegen als sprachliche Repräsentationen.

Die Diskussion um biologische Chimären wird in erster Linie von der Vorstellung ontologisch-kausaler Essenzen beeinflusst. *Rein* sortale Essenzen, die völlig unabhängig von einer mutmaßlichen kausalen Kraft der Essenzen unveränderliche definitorische Kriterien für die Klassifizierung von Objekten liefern, spielen dagegen eher eine untergeordnete Rolle. Aber auch die nominal-kausale Interpretation von Essenzen ist für die Ablehnung der Chimären von geringerer Bedeutung, als man auf den ersten Blick annehmen würde. Denn obwohl nominalen Essenzen sowohl im wissenschaftlichen Kontext als auch in der »folkbiology« eine unbestreitbare heuristische Bedeutung bei der Einteilung der belebten Welt in eindeutige Kategorien zukommt, werden sie im Hinblick auf die Chimärendiskussion in den meisten Fällen von einer implizit ontologischen Interpretation überlagert. Ähnlich wie beim genetischen Essentialismus geschieht diese Vermischung häufig unbewusst und kann zu Fehleinschätzungen der Forschungsergebnisse führen.

Wie wir in Kapitel 1 gesehen haben, gibt es eine Reihe von Eigenschaften, die für die meisten Interpretationen von kausalen Essenzen charakteristisch sind. Für die Chimärendiskussion sind besonders die folgenden Aspekte von Bedeutung:

1. Die Essenz einer Entität wird als interner Kausalgrund für deren Zugehörigkeit zu einer eindeutig von anderen abgrenzbaren natürlichen Kategorien (»natural kind«) angesehen, die aufgrund ihrer inneren Beschaffenheit wesentliche Eigenschaften gemeinsam haben.
2. Die Essenz einer Entität ist kausal verantwortlich für die Ausbildung und Beibehaltung dieser Eigenschaften.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

3. Die Essenz eines Wesens ist konstitutiv für seine Identität. Eine Änderung der Essenz führt zur Identitätsänderung.
4. Die Kenntnis der Essenz einer Entität ermöglicht präzise Vorhersagen über deren wesentliche Eigenschaften.
5. Essenzen sind übertragbar.

Alle diese Aspekte schwingen in den Argumenten gegen die Erzeugung von (Mensch-Tier-)Chimären mehr oder weniger deutlich mit und prägen so die Einschätzung der Chimärenforschung.

2.4.1 Chimären durchbrechen essentialistische Kategorien

Einen ersten Hinweis auf versteckte essentialistische Vorstellungen liefert das Unnatürlichkeitsargument. Unabhängig von der bereits angesprochenen Kritik am Unnatürlichkeitsargument als Einwand auf der moralischen Ebene kann man fragen, warum die Überschreitung der Artgrenzen überhaupt als unnatürlich empfunden wird. Dabei zeigt sich, dass im Kern des Unnatürlichkeitsargumentes der Glaube an die Möglichkeit einer Einteilung der Welt in essentialistische Kategorien steht. Ein Grund für die negative Reaktion auf artübergreifende Chimären, die im Vergleich mit Intraspezies-Chimären meist deutlich heftiger ausfällt, ist daher, dass »Wesen dieser Art klassische Ordnungsvorstellungen und Auffassungen von Organismen durchbrechen«[118]. Interspezies-Chimären sind innerhalb unserer gewohnten biologischen Ordnungssysteme nicht eindeutig kategorisierbar, sie entziehen sich unseren Einteilungsversuchen: Eine Schiege ist weder Schaf noch Ziege, und bei einem Mischwesen aus Maus und Mensch drängt sich schnell die Frage auf: »Are you a man or a mouse?«[119].

Diese Uneindeutigkeit muss vor allem dann beunruhigend erscheinen, wenn biologische Kategorien wie die biologische Art essentialistisch verstanden werden, das heißt wenn erwartet wird, dass die Essenz jedes Lebewesens die Zuordnung zu einem bestimmten »natural kind« ermöglicht und dass diese Kategorien nicht überlappen. Aus essentialistischer Sicht gilt: Ganz oder gar nicht – entweder eine Entität gehört zu einer Kategorie, oder sie gehört nicht dazu. Wie kognitionspsychologische Studien gezeigt haben, werden natürliche Kategorien (im Gegensatz zu Artefakten) von den meisten Menschen intuitiv tatsächlich in dieser Weise verstanden: »[…] adults treat animals and other natural kind categories as having relatively rigid boundaries, such that something is either in a

118 Ingensiep (2000), 149.

119 Rifkin (2005).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

category or outside a category, but not partly or sort of belonging in a category. I refer to this phenomenon as ›boundary intensification‹.«[120]

Aus entwicklungs- und evolutionsbiologischer Sicht ist diese kognitive Strategie durchaus sinnvoll. Essentialistische Kategorien geben uns eine wichtige kognitive Hilfestellung bei der Orientierung in der überaus komplexen und von den unterschiedlichsten Entitäten bewohnten Welt – und hier besonders innerhalb der belebten Welt. Sie ermöglichen uns Rückschlüsse auf bisher unbekannte Eigenschaften von Lebewesen, die wir einer Kategorie zuordnen: »Categories serve not only to organize the knowledge we have already acquired, but also to guide our expectations and encourage inductive inferences about novel properties.«[121] Dazu kommt noch eine didaktische Funktion des Essentialismus, auf die Gelman und Hirschfeld hinweisen: »[…] learning about living things […] is much easier given an essentialist assumption.«[122] Dem Essentialismus als einem verlässlichen und scheinbar unerschütterlichen Ordnungssystem kommt also durchaus eine positive Rolle zu. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Verlust der gewohnten essentialistischen Ordnung, wie er im Fall der Chimären auftritt, zunächst zu einer starken Beunruhigung und zur Ablehnung der entsprechenden Forschung führt.

Aber wenn es wirklich *nur* um die Überschreitung von Kategoriengrenzen ginge, die biologische Arten eindeutig voneinander trennen, dann sollte die Reaktion gegenüber natürlichen Chimären und vor allem gegenüber artübergreifenden Tier-Tier-Chimären genauso heftig ausfallen – was sie jedoch keineswegs tut. So stellen Robert und Baylis fest:

»At present the prevailing view appears to be that species identity is fixed and that species boundaries are inappropriate objects of human transgression. The idea of fixed species identities and boundaries is an odd one, though, inasmuch as the creation of plant-to-plant and animal-to-animal hybrids, either artificially or in nature, does not foster such a vehement response as the prospective creation of interspecies combinations involving human

120 Gelman (2005), 73. Dass essentialistische Unterschiede zwischen Spezies bei der Beurteilung von Interspezies-Chimären für viele Menschen tatsächlich entscheidender sind als biologische Unterschiede, zeigen die Ergebnisse einer Umfrage der Academy of Medical Sciences (2010), 51: »[…] participants were nearly always more focused on what could be described as the ›essences‹ or distinct characteristics of different animals and humans. Or, in other words, a cat and a dog are different not because of different DNA, but because of their distinct ›catness‹ and ›dogness‹.«

121 Gelman (2005), 58.

122 Gelman/Hirschfeld (1999), 434f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

beings […]. This suggests that the only species whose identity is generally deemed genuinely ›fixed‹ is the human species.«[123]

Die weitgehende Akzeptanz natürlicher Chimären mag darauf zurückgeführt werden können, dass hier die Überschreitung der Artgrenzen im Rahmen »normaler« biologischer Prozesse stattfindet und daher nicht in gleicher Weise als »unnatürlich« empfunden wird. Aber wie ist die divergierende Reaktion gegenüber künstlichen Chimären mit beziehungsweise ohne menschliche Bestandteile zu erklären?

Ein wichtiger Punkt ist sicher, dass der Essentialismus in vielen Kulturen nicht nur auf kognitiver Ebene eine wichtige Funktion besitzt, sondern auch auf sozialer und moralischer Ebene. Soziale und moralische Kategorien ermöglichen eine überschaubare und leicht erlernbare Einteilung gesellschaftlich relevanter Entitäten und menschlicher Handlungen in erlaubt und verboten, gut und böse, Mensch und Nicht-Mensch und so weiter. Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen kann das Argument des moralischen Tabus, das zuweilen ebenfalls als Begründung für die intuitive Abscheu gegenüber der Vorstellung von Mensch-Tier-Chimären angeführt wird, als eine Variante des Unnatürlichkeitsargumentes angesehen werden.[124] Demnach unterliegt besonders die Mischung von menschlichen und tierlichen Komponenten einem moralischen Tabu, da durch die Missachtung etablierter sozialer Kategorien die soziale Ordnung verletzt würde.

In ähnlicher Weise kann man argumentieren, dass die Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären *moralische* Kategorien missachtet, die durch die eindeutige Grenzziehung zwischen Menschen und nichtmenschlichen Lebewesen gebildet werden. Dies ist im Wesentlichen die Erklärung, die Robert und Baylis für die Ablehnung von Mensch-Tier-Chimären anbieten: »Human-to-animal chimeras […] are neither clearly animal nor clearly human. They obscure the classification system (and concomitant social structure) in such a way as to constitute an unacceptable threat to valuable and conceptual, social, and moral boundaries that set human beings apart from all other creatures.«[125]

Das Unbehagen über die Grenzen, die Chimären durchbrechen, besteht also zum einen im Hinblick auf ihren uneindeutigen *ontologischen* Status: Was *ist* die Chimäre, Mensch oder Maus? Und zum anderen hat die Chimäre auch einen unklaren *moralischen* Status: Sollen wir sie *behandeln* wie einen Menschen oder wie eine Maus?

123 Robert/Baylis (2003), 2f.

124 Vgl. dazu etwa Karpowicz et al. (2005), 110.

125 Robert/Baylis (2003), 7f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Die Tatsache, dass sich Chimären als völlig neue Lebensformen einer Einteilung in die bisher üblichen biologischen, sozialen und moralischen Kategorien verweigern, scheint ein sehr plausibler Grund für ihre Ablehnung zu sein. Allerdings gibt es durchaus auch Anzeichen dafür, dass die negative öffentliche Reaktion auf Chimären sich ändern könnte, wenn die Forschung einen guten Grund für die Veränderung der entsprechenden Kategorien anbieten kann, zum Beispiel die Heilung schwerer Krankheiten.[126] So stimmten etwa die Mehrzahl der 2007 von der britischen »Human Fertilisation and Embryology Authority« befragten Briten nach umfangreichen wissenschaftlichen Erläuterungen der Ziele und Methoden der geplanten Herstellung von nucleocytoplasmatischen Mensch-Tier-*Hybriden* zu: »Die Befragung hat ergeben, dass 61 Prozent der Befragten mit der Erzeugung von Hybrid-Embryos einverstanden sind, wenn es hilft, eine Krankheit zu verstehen […].«[127] Ein entscheidender Aspekt war dabei, neben der Aussicht auf neue Therapieformen, die Versicherung der beteiligten Forscher, »nur sehr, sehr wenig genetische Information der Kuh«[128] zu verwenden, sodass die Mischembryonen zu 99,9 Prozent menschlich wären. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich in einer späteren Umfrage auch im Hinblick auf die Beurteilung von chimärischen Tieren, denen menschliches Körpermaterial übertragen wurde: »[…] the majority of participants appeared to trade off the purpose of the research against concerns about the process, and usually concluded by supporting ACHM [animals containing human material] research when they believed it would benefit human health.«[129] Die Einschätzung von auf den ersten Blick als »abscheulich« empfundenen Forschungsvorhaben *muss* also offenbar nicht unveränderlich sein, da unsere Intuitionen, so stark sie auch sein mögen, im Normalfall nicht die einzige Grundlage für unsere Urteile sind. Sie werden durch rationale Erwägungen ergänzt und unter Umständen von diesen überwogen:

126 Vgl. dazu auch Karpowicz et al. (2005).

127 Charisius (2007). Vgl. zu den Ergebnissen der Umfrage Human Fertilisation and Embryology Authority (2007). Mit einer Sondergenehmigung der HFEA wurden bereits im Frühjahr 2008 die ersten Mensch-Kuh-Hybriden erzeugt, bevor das entsprechende Gesetz schließlich vom britischen Unterhaus gebilligt wurde. Vor allem in Deutschland waren Unverständnis, Ablehnung und das Bedürfnis zur Distanzierung von den britischen Versuchen groß, vgl. dazu etwa Lubbadeh (2008). Der Begriff »Chimäre« wurde in den Medien in den meisten Fällen synonym zu »Hybrid« verwendet, und durch Abbildungen und Beschreibungen mythologischer Mischwesen wurden Assoziationen zu vermeintlichen »Monstern« geweckt.

128 So der britische Forscher Lyle Armstrong, vgl. Charisius (2007).

129 Vgl. Academy of Medical Sciences (2010).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

»[…] intuitive reactions to such things as [chimeras] may be recognized along with rational thinking (e.g., cost/benefit calculations) for a combined intuitive-rational response. Repugnance can draw attention, but it will not necessarily prevail once cognitive processing starts.«[130]

Zudem weist Jeffrey Stout darauf hin, dass sich die Liste der »Abscheulichkeiten« (»abominations«) ändert, wenn sich das Netzwerk sozialer Kategorien, in dem sich die ablehnenden Reaktionen zeigen, ändert:

»We need not think of revulsion as prelinguistic or incorrigible, as a product of an unchanging moral sense, or as a species of intuitive cognition. Nor need we simply reject it out of hand as blind emotion that must remain forever unintelligible. […] [Negative responses to abominations] are neither incorrigible intuitions nor blind emotions, however primitively noninferential they may seem. They depend, to the contrary, on a (usually unacknowledged) cognitive context. […] We can understand these responses if we set them in their context – the network of cosmological and social categories relative to which some phenomena are bound to seem anomalous or ambiguous. […] Change the relevant network of categories enough, and you will alter the list of abominable acts while redirecting the corresponding sense of revulsion.«[131]

Die Veränderung der sozialen und moralischen Kategorien ist dabei keineswegs ein rein historisches Phänomen, im Sinne eines Prozesses, der ohne menschliches Eingreifen geschieht, sondern sie kann aktiv vorangetrieben werden. Karpowicz et al. vermuten sogar, dass im Fall der Chimären eine moralische Pflicht bestehen könnte, die Kategorien an veränderte soziale und wissenschaftliche Gegebenheiten anzupassen und gegebenenfalls fallenzulassen, wenn gute Argumente (wie etwa ein deutlicher Gewinn für die menschliche Gesundheit) dafür sprechen.

»[The] variability in inter-categorical taboos indicates that moral taboos alone cannot provide a reliable basis for making ethical assessments about whether to create human-nonhuman chimeras. […] Taboos are social conventions that emerge from diverse historical and cultural contexts. They are subject to alteration as the context in which they arise alters. Such change is occurring today as the context in which mixing human materials with those of animals moves away from fearsome chimeric creations of fantasy to human-nonhuman combinations initiated to study the development of human cells and, ultimately, to treat those with diseased tissue […]. Indeed, it is arguable that there is an ethical im-

130 Bonnicksen (2009), 115.

131 Stout (2001), 156f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

perative today to resist taboos about human-nonhuman chimeras derived from an earlier historical era, since they do not take into account the reasons why such chimeras might rightly be pursued within the contemporary context […].«[132]

Das bedeutet aber auch: Gerade diejenigen essentialistischen Kategorien, die für den alltäglichen Umgang mit anderen Menschen und nichtmenschlichen Lebewesen am wichtigsten sind – soziale und moralische Kategorien –, können nicht ontologisch-essentialistisch, sondern müssen vielmehr nominal-essentialistisch sein. Denn nur dann sind sie grundsätzlich offen für gezielte Veränderungen.

Würde die Ablehnung der Chimären *allein* auf ihrer mutmaßlichen Überschreitung der Grenzen nominal-essentialistischer Kategorien beruhen, wie das Argument des moralischen Tabus nahelegt, dann wäre zu erwarten, dass die Kritik an der Chimärenforschung verstummt, sobald die Argumente der Befürworter sich durchsetzen und der gesellschaftliche Nutzen eines Umdenkens erkannt wird.[133] Allerdings deutet der bisherige Verlauf der Chimärendebatte eher darauf hin, dass die vertrauten Kategoriengrenzen allenfalls nach einem langen Prozess der »Aufweichung« einer Veränderung zugänglich werden könnten. Ein Hauptgrund dafür ist, dass nicht nur biologische Essenzen, sondern auch die Essenzen, welche mit sozialen und moralischen Kategorien verbunden sind, offenbar nicht immer als nominale, vom menschlichen Betrachter abhängige Essenzen interpretiert werden. Vielmehr wird ihnen der Status ontologischer – natürlicher, gottgewollter oder unveränderlicher – Essenzen zugeschrieben, wenn etwa Biowissenschaftlern vorgeworfen wird, dass sie mit der Erzeugung von Chimären oder transgenen Organismen »Gott spielen« wollen.[134] Die Kategoriengrenzen, die bei der Chimärenbildung vermeintlich überschritten werden, erscheinen in diesem Fall als unverrückbare Markierungen, deren Veränderung ebenso wenig in der Macht des Menschen steht, wie eine Veränderung des Gravitationsgesetzes. Eine Anpassung von Kategorien wie Mensch/Tier an neue Gegebenheiten

132 Karpowicz et al. (2005), 112.

133 Die notwendige Voraussetzung dafür ist natürlich, dass sich die Argumente tatsächlich als so stichhaltig erweisen, wie die beteiligten Wissenschaftler glauben. Meine Argumentation soll kein Plädoyer für die Erzeugung von Chimären sein, sondern lediglich zeigen, welche Faktoren einer prinzipiell möglichen Anpassung der Kategorien im Weg stünden. Ob eine solche Veränderung gesellschaftlich oder ethisch erstrebenswert wäre, ist eine andere Frage.

134 In der bereits angesprochenen Umfrage des HFEA äußerten immerhin fast zehn Prozent der Befragten, die eine Erzeugung von Hybriden beziehungsweise Chimären ablehnten, diese Sorge, vgl. Human Fertilisation and Embryology Authority (2007).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

wäre demnach zwar möglich – aber solange die nominalen Essenzen in dieser Weise von der Vorstellung ontologischer Essenzen überlagert werden, darf der hartnäckige Widerstand gegen eine Vermischung essentialistischer Kategorien nicht unterschätzt werden.

Zwar wird die Idee, dass wir in der Natur ein festes Ordnungsmuster vorfinden und entdecken können, heute von vielen Teilnehmern der Debatte explizit als nicht mit der biologischen Wirklichkeit übereinstimmend abgelehnt: Grenzen zwischen Spezies bestehen entweder nur im Sinne sozial notwendiger moralischer Konzepte[135] oder als pragmatische Werkzeuge[136] – nicht jedoch als ontologische Gegebenheiten. Trotzdem sind ontologisch-essentialistische Vorstellungen bei der Bewertung der Chimären implizit fast immer vorhanden. Allerdings sind sie häufig nicht auf den ersten Blick sichtbar. Wie ich im Folgenden zeigen werde, verweist schon die scheinbar neutrale Rede von einem Mischwesen, das »zum Teil menschlich« ist, in mehrfacher Hinsicht auf tief sitzende essentialistische Vorstellungen. Denn nicht nur dem Resultat der Experimente – der Chimäre –, sondern auch dem bei der Erzeugung von Chimären verwendeten biologischen Material – Genen, Zellen und Organen – werden damit Eigenschaften zugesprochen, die charakteristisch für Essenzen sind.

2.4.2 Die Essenz einer Entität hat weitreichende kausale Folgen für ihre Eigenschaften

Kennzeichnend für den »Neuen Essentialismus« in der Philosophie ist, dass der Essenz einer Entität die Eigenschaft zugeschrieben wird, kausal verantwortlich für die Ausbildung der wesentlichen Eigenschaften und Fähigkeiten dieser Entität zu sein: »[…] things behave as they do […] because of the intrinsic causal powers, capacities and propensities of their basic constituents and how they are arranged.«[137] In der Diskussion um biologische Chimären scheint diese Vorstellung vor allem mit *bestimmten* Zellen und Geweben – (embryonalen) Stammzellen und Gameten beziehungsweise neuronalem und embryonalem Gewebe –

135 Vgl. etwa Robert/Baylis (2003), 6: »As against what was once commonly presumed, there would appear to be no such thing as fixed species identities. This fact of biology, however, in no way undermines the reality that fixed species exist independently as moral constructs. […] Scientifically, there might be no such thing as fixed species identities or boundaries. Morally, however, we rely on the notion of fixed species identities and boundaries in the way we live our lives and treat other creatures […].«

136 Vgl. Karpowicz (2003).

137 Ellis (2002), 1.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

verknüpft zu sein, denen im Vergleich mit anderen körperlichen Bestandteilen eine besondere kausale Kraft zugeschrieben wird.

Wie bereits erwähnt, fand eine öffentliche oder philosophische Diskussion um die Erzeugung von Chimären bis zum Bekanntwerden der Pläne von Irving Weissman praktisch nicht statt, obwohl bereits lange davor Mischwesen künstlich erzeugt wurden. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass die Vermischung bei den früheren experimentell hergestellten Chimären (etwa Transplantatträgern oder gepfropften Pflanzen) meist auf somatischer Ebene und bei adulten Lebewesen stattfand. Die heutige Forschung, bei der Mischwesen durch Fusionierung von Stammzellen und Embryonen oder durch Klonen erzeugt werden, besitzt demgegenüber eine neue Qualität. Monika Bobbert konstatiert einen entscheidenden Unterschied zwischen aktuellen und früheren Chimärenexperimenten hinsichtlich Eingriffstiefe und Reichweite. Sie befürchtet, dass sich bei den heutigen Chimären und Hybriden

»[…] ethische Fragen neu oder in vertiefter Form [stellen], da es sich um ›hochpotentes‹ Gewebe handelt, d.h. embryonales Gewebe und Stammzellen […]. Es steht zu vermuten, dass insbesondere dann, wenn Eizellen, embryonale Stammzellen oder anderes embryonales Gewebe beteiligt sind, unkontrollierbare Effekte der Genfusion oder des Gentransfers auf verschiedenen Ebenen stattfinden können […].«[138]

Dieses Problem betrifft nach Bobbert in besonderem Maße Mensch-Tier-Chimären:

»Bislang waren die Übergänge [zwischen Mensch und Tier] noch einigermaßen klar – solange Kombinationen zwischen Tier-Mensch auf ›somatischer Ebene‹, d.h. eng umgrenzt, blieben […]. Durch die ›neuen‹, ausdifferenzierten Techniken, insbesondere im Zusammenhang mit ›hochpotenten‹ menschlichen embryonalen Gameten, Stammzellen, Zygoten und Embryonen werden die Vermischungen umfassender und die Übergänge fließender.«[139]

Ich möchte hier nicht näher darauf eingehen, ob die von Bobbert getroffene Unterscheidung in dieser Form tatsächlich plausibel ist, obwohl schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts Chimärenversuche mit Embryonen durchgeführt wurden – wenn auch nicht mit menschlichen. Interessant ist im Zusammenhang mit dem Essentialismus aber Bobberts Bezeichnung von Gameten, Zygoten, Stammzellen

138 Bobbert (2007), 35.

139 Bobbert (2007), 40.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

und Embryonen als »hochpotent«. Die Formulierung deutet darauf hin, dass die genannten Zellen und Gewebe eine *besondere* kausale Kraft besitzen, die sie von ausdifferenzierten Körperzellen und adulten Geweben unterscheidet. Aus biologischer Sicht ist diese Vorstellung nicht von vornherein falsch: Stammzellen haben das Potential, sich in unterschiedliche Zelltypen zu differenzieren, aus einer Zygote beziehungsweise einem Embryo kann sich ein neues Lebewesen entwickeln und die Gameten tragen durch Rekombination zur genetischen Vielfalt der Individuen bei. All dies können andere Zellen nicht.

Auch kommt es bei der Erzeugung von Interspezies-Chimären mithilfe von embryonalen Geweben bisweilen tatsächlich zu unerwarteten Effekten. Bobbert führt ein Experiment aus dem Jahr 2004 an, bei dem menschliche Stammzellen in vierzig Tage alte Schweineembryonen injiziert wurden.[140] Überraschenderweise verschmolzen einige der Zellen unterschiedlicher Herkunft spontan zu Hybridzellen, die DNA von Mensch und Schwein enthielten. Bobbert schließt daher, »dass im embryonalen Gewebe offenbar spontane, unkontrollierte Genfusionen über Artgrenzen hinweg stattfinden können«[141]. Da nicht auszuschließen ist, dass hiervon auch Keimzellen betroffen sind, könnten durch »Chimären- und Hybridenexperimente […] auf technischem Weg nicht nur neuartige Fusionen zwischen Mensch und Tier entstehen, sondern auch unerwünschte Keimbahneffekte auftreten«[142]. Embryonales Gewebe unterscheidet sich demnach im Hinblick auf sein Potential zur Vermischung deutlich von anderen Geweben. Hier von hochpotentem Gewebe zu sprechen, erscheint daher durchaus plausibel.

Warum also sollte sich hinter der Bezeichnung »hochpotent« die Vorstellung verbergen, dass es eine kausale Kraft *im essentialistischen Sinn* ist, die den

140 Vgl. Ogle et al. (2004).

141 Bobbert (2007), 34.

142 Bobbert (2007), 35f. Allerdings verstehen Ogle et al. die von Bobbert angeführten Ergebnisse gerade nicht als einen Beleg dafür an, dass vor allem die künstliche Erzeugung von Chimären mit embryonalen Stammzellen zu ungewöhnlichen Effekten führen kann. Vielmehr dienen ihnen die Chimären als Modell zur Untersuchung der prinzipiellen Möglichkeit der Bildung von Hybridzellen unter natürlichen Bedingungen. Vgl. dazu Ogle et al. (2004), 548 und 550: »Whether human cells fuse in vivo […] with cells of disparate species is unknown. Such a question is of current interest because blood exchanges between species through direct physical contact, via insect vectors or parasitism, are thought to underlie the transmission of zoonotic agents. […] Although we directly introduced human cells into pigs, it is not beyond imagination that cells might be exchanged between species in the course of routine interactions […].«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Unterschied ausmacht? Zunächst muss man festhalten, dass Stammzellen zwar das Potential haben, sich zu einer Vielzahl unterschiedlicher Zelltypen zu entwickeln. Aber das bedeutet nicht, dass sie in höherem Maße als andere Zellen das Wesen (oder wesentliche essentielle Eigenschaften) des Individuums *bestimmen*, in dem sie sich entwickeln. Die Potenz der Zellen besteht nicht darin, ein Wesen in ein anderes zu verwandeln. Dies scheinen Formulierungen wie die von Bobbert jedoch zu suggerieren, wenn Potentialität nicht im Sinne einer *Möglichkeit* der individuellen Entwicklung verstanden wird, die andere Zellen nicht haben, sondern als eine *Kraft*, die anderen biologischen Entitäten nicht zukommt und die aktiv zu einer (für den menschlichen Betrachter vielleicht überraschenden) wesentlichen Veränderung des sich entwickelnden Organismus führen kann. Zutreffender wäre es, die von Bobbert als »hochpotent« bezeichneten Zellen als wichtige Kausalfaktoren neben anderen anzusehen, die entscheidend an der Entstehung des chimärischen Organismus beteiligt sind. Dass sich die beobachteten Effekte bei nicht chimärischen Organismen in dieser Form nicht zeigen, liegt schlicht daran, dass die entsprechenden zusätzlichen Faktoren (zum Beispiel menschliche Stammzellen) in diesem Fall nicht vorhanden sind – und nicht daran, dass eine besondere Kraft fehlt.

In ähnlicher Weise besitzen eine Zygote, ein Embryo oder embryonales Gewebe zwar eine hohe Flexibilität zur Einbindung zusätzlicher Kausalfaktoren für die weitere Entwicklung. Selbst artfremde Zellen oder Gewebe, die bei der Ontogenese eines Individuums einer bestimmten Spezies im Normalfall nicht involviert sind, können auf einer frühen embryonalen Entwicklungsstufe in den Entwicklungsprozess integriert werden und einen festen Platz im chimärischen Gewebe erhalten. Aber dieses besondere Potential ist nicht darauf zurückzuführen, dass es sich bei dem embryonalen Gewebe um Materie mit einer besonderen Beschaffenheit oder einer besonderen kausalen Kraft handelt – seine Flexibilität hängt vielmehr vor allem vom *Zeitpunkt* der Transplantation in einem frühen embryonalen Stadium ab.

Nun *muss* die Formulierung von Bobbert sicher nicht notwendigerweise im Sinne einer besonderen kausalen Kraft verstanden werden.[143] Aber die Frage, was die vermeintlich hochpotenten Zellen und Gewebe gemeinsam haben, liefert einen weiteren Hinweis auf die versteckte essentialistische Vorstellung einer an

143 Und ich möchte auch nicht unterstellen, dass Bobbert selbst den Begriff der »hochpotenten Zellen und Gewebe« bewusst in dieser Weise versteht, sondern nur aufzeigen, dass eine essentialistische Interpretation des Begriffs innerhalb des Kontextes, in dem er verwendet wird, naheliegt und auf einen zentralen Aspekt essentialistischen Denkens hinweist.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

der Chimärenbildung beteiligten Kausalkraft: Die Verbindung liegt in der herausgehobenen kausalen Rolle, die den *Genen* zugeschrieben wird.

Im Hinblick auf alle als potentiell gefährlich oder unberechenbar eingestuften Zellen und Gewebe steht bei Bobbert die Sorge um einen möglichen Gentransfer oder um spontane Genfusionen im Vordergrund. Offenbar ist für sie vor allem die Möglichkeit einer Mischung der menschlichen und tierlichen Komponenten auf *genetischer* Ebene beunruhigend. Das erscheint nur zu verständlich, wenn den Genen die zentrale kausale Rolle für die Entwicklung eines Organismus zugeschrieben wird. Wie bereits im letzten Kapitel diskutiert, ist diese Vorstellung des »genetischen Essentialismus« überaus einflussreich.

Allerdings findet sich nicht nur in embryonalen Geweben oder Keimzellen, sondern in nahezu allen Zellen eines Organismus und in allen Stadien seiner Ontogenese genetisches Material, das bei einer Transplantation übertragen wird. Und wie etwa die Frage der moralischen Zulässigkeit der Erzeugung von transgenen Tieren zeigt, ist der Transfer von Genen generell, unabhängig von ihrer Herkunft innerhalb des Organismus, ethisch höchst umstritten.[144] Mit den Genen *selbst* wird offenbar eine besondere kausale Kraft assoziiert. Warum werden dann gerade die Genaktivitäten in den hochpotenten Geweben von Bobbert als etwas Besonderes angesehen? Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass embryonale Zellen ebenso wie Keimzellen am Beginn des individuellen »genetischen Programms« stehen. Zwar werden Gene häufig als aktiv »Handelnde« beschrieben.[145] Aber ihre Aktivität folgt dabei, so die übliche Vorstellung, einem festgelegten Programm, das im Verlauf der Ontogenese »abgearbeitet« wird. In diesem Sinn erscheint es naheliegend, dass die »Macht« der Gene umso größer ist, je näher sie sich am Startpunkt des Programms befinden. Ihr potentieller Einfluss auf ein *fremdes* Entwicklungsprogramm ist maximal, wenn ihr eigenes Programm weitgehend vollständig innerhalb des Wirtes ablaufen kann und nicht erst, nachdem sich entweder der Transplantatempfänger oder die Zellen des Transplantates bereits ein Stück weit entwickelt haben. Und nur bei der Verpflanzung hochpotenter Zellen besteht die Möglichkeit, dass sich die genetischen »Instruktionen« von Spender und Empfänger, die den Ablauf des individuellen Entwicklungsprozesses vorgeben, verbinden, indem es etwa zu Genfusionen kommt. Aber erst durch die essentialistische Vorstellung von der besonderen kausalen Kraft der Gene für die Individualentwicklung entsteht der Eindruck, dass die genetischen Informationen, die hier scheinbar vermischt werden, etwas ontologisch Gegebenes sind, das wir in den Zellen tatsächlich finden können.

144 Vgl. dazu etwa Brett et al. (2002).

145 Vgl. dazu ausführlicher Kapitel 3.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Wie ich in den Kapiteln 4 und 5 zeigen werde, kann die Idee eines (genetischen) Entwicklungsprogramms, wenn sie ontologisch und allzu wörtlich verstanden wird, aus biologischer Sicht jedoch stark kritisiert werden.

Die Präsenz der Vorstellung von kausal wirksamen Essenzen in der Chimärendiskussion zeigt sich noch an anderer Stelle. Gerade der mit *menschlichen* Genen, Zellen oder Geweben vermeintlich übertragenen Essenz wird eine Kraft zugesprochen, die über die kausale Wirksamkeit körperlicher Bestandteile anderer Lebewesen hinausgeht. Dies äußert sich etwa in der Sorge, dass menschliche neuronale Stammzellen nach einer Transplantation in das Gehirn eines nichtmenschlichen Lebewesens »die Führung übernehmen« und die normale Entwicklung des Wirtsorganismus hin zu menschlichem Verhalten und menschlichen Eigenschaften lenken könnten. Ein Beispiel dafür ist die Diskussion um die Göttinger Versuche mit Primaten. Obwohl die Übertragung von differenzierten neuronalen Stammzellen nicht in einem frühen Stadium der Ontogenese der Affen stattfand, sondern am bereits entwickelten Tier, zielten die Befürchtungen der Kritiker darauf, dass mit einer ausreichenden Menge an Zellen auch Eigenschaften wie menschliches Bewusstsein übertragen werden könnten.[146]

Auffällig ist dabei, dass dem tierlichen »Wirt« im Vergleich mit den menschlichen Zell- oder Gewebetransplantaten keine oder nur eine schwächere kausale Kraft zugestanden wird, selbst wenn ein Großteil des Gewebes des chimärischen Organismus auf Wirtszellen zurückzuführen ist: Sobald in einem Lebewesen *menschliche* Zellen der besonderen hochpotenten Art vorhanden sind, bewirken diese das Auftreten einer zumindest partiellen »Menschlichkeit« – die Chimäre wird durch die Inkorporation von menschlichen Stammzellen ein Stück weit vermenschlicht und zeigt menschliche Eigenschaften. Dies würde für die These von Robert und Baylis sprechen, dass wir nur noch der menschlichen Spezies eine Essenz zuschreiben.[147] Zwar ist auch die Wahrnehmung und Bewertung von nichtmenschlichen Lebewesen und Tier-Tier-Chimären nicht frei von essentialistischen Vorstellungen. Aber diese scheinen im Hinblick auf Menschen besonders einflussreich und tief verwurzelt zu sein.

Die besondere Bedeutung des Essentialismus für unser Bild des Menschen zeigt sich jedoch nicht nur in der Sorge um eine mögliche Verpflanzung *menschlicher* Eigenschaften auf *Tiere*, sondern auch bei Experimenten in entgegengesetzter Richtung. Wie ich im nächsten Abschnitt zeigen werde, findet man eine starke Vorstellung von einer »Prägung« des Transplantatempfängers durch das

146 Vgl. etwa Löhr (2005). Ich werde auf den Aspekt der vermeintlichen »Übertragbarkeit« von Eigenschaften gleich zurückkommen.

147 Vgl. Robert/Baylis (2003), 2f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

körperfremde Material etwa im Hinblick auf die Xenotransplantation tierlicher Gewebe auf den Menschen. Ein Grund dafür ist ein weiterer Aspekt des Essentialismus, auf den auch die von Bobbert geäußerten Sorgen hinweisen: Von der Übertragung tierlicher Gewebe auf Menschen ist die menschliche *Identität* in besonderer Weise betroffen.

2.4.3 Die Essenz eines Wesens ist konstitutiv für seine Identität

Ein wesentliches Merkmal von Essenzen ist, dass sie einen unmittelbaren kausalen Einfluss auf die *Identität* ihres Trägers ausüben. Anders gesagt: Mit einer Veränderung der Essenz verändert sich auch die Identität.

Was ist hier mit »Identität« gemeint? Die Identität ist die Gesamtheit aller Faktoren, die eine Entität in singulärer Weise beschreibbar machen.[148] Durch ihre Identität unterscheidet sie sich eindeutig von allen anderen Entitäten. Diese Minimaldefinition des überaus vieldeutigen Begriffes umfasst einerseits die *numerische* Identität eines individuellen Gegenstandes, also seine durchgängige Selbigkeit zu verschiedenen Zeitpunkten, und andererseits die logisch schwächere *qualitative* Identität im Hinblick auf seine Eigenschaften.[149] So wird etwa die Identität eines Lebewesens auf der individuellen Ebene sowohl durch seine Selbigkeit als auch durch seine charakteristischen Eigenarten beziehungsweise die Eigentümlichkeiten seines Wesens bestimmt, die die Grundlage für seine Individualität bilden. Darüber hinaus legt die Identität auch die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe fest, sodass man etwa auf der Speziesebene von der Identität eines Menschen als Angehörigem der Art *Homo sapiens* sprechen kann.

Wie diese Beschreibungen schon nahelegen, wird der Begriff der Identität (obwohl er grundsätzlich auch auf nichtmenschliche oder gar unbelebte Entitäten angewendet werden kann) häufig gerade mit dem Wesen eines *Menschen* in Zusammenhang gebracht. Der Grund dafür ist nicht nur, dass uns die unverwechselbare Identität eines menschlichen Individuums mehr am Herzen liegt, als die Identität anderer Organismen, sondern dass wir nur dem Menschen (und allenfalls noch wenigen anderen Säugetieren) eine *personale* Identität zuschreiben. Über das genaue Verständnis dieses Konzeptes gehen die philosophischen

148 Für diese Formulierung danke ich Henrik Reichelt.

149 Mehrere numerisch nicht identische Gegenstände – zum Beispiel fabrikneue Autos desselben Modells – können qualitativ (nahezu) identisch sein, wenn sie alle (wesentlichen) qualitativen Eigenschaften gemeinsam haben.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Meinungen weit auseinander.[150] John Locke definiert personale Identität als »sameness of a rational being«[151]. Die personale Identität eines rationalen Wesens zeigt sich nach Locke daran, dass dieses sich seiner vergangenen Handlungen in gleicher Weise bewusst ist wie seiner gegenwärtigen: »consciousness makes personal identity«[152]. Damit verweist das Konzept der personalen Identität weniger auf eine körperliche, als vielmehr auf eine *geistige* Selbigkeit. Locke verdeutlicht dies durch ein Gedankenexperiment, bei dem die Seele eines Prinzen auf den Körper eines Schusters übertragen wird. Obwohl der Schuster »the same man« (numerisch identisch) bleibt, wäre er nun »the same person with the prince«[153].

»Anders gesagt, wenn der geistige Inhalt einer Person A auf den Körper von B übertragen wird, dann bewahrt A seine ihm essentielle Identität. Der Körper von B und der ursprüngliche Körper von A beeinflussen nicht, was für A grundlegend ist: eine innere Persönlichkeit oder ein Selbst. Der geistige Aspekt ist vom körperlichen logisch verschieden. Die wesentliche Bedingung der Person ist das Selbst, das mit dem Körper als seinem Kennzeichen nur akzidentiell verbunden ist. Körperliche Identität ist zwar ein epistemologisches Kriterium, jedoch keine ontologisch konstitutive Bedingung für die Identität einer Person.«[154]

Die lockesche Vorstellung von personaler Identität beinhaltet also einerseits die Möglichkeit, dass die Essenz einer Person auf einen Körper mit einer anderen numerischen Identität übertragen wird, ohne dass sich die dabei übertragene personale Identität verändert: Die personale Identität ist unabtrennbar mit dem Bewusstsein der Person verbunden, nicht aber mit ihrem Körper. Und andererseits wäre es denkbar, dass sich die personale Identität wandelt, während die numerische Identität bestehen bleibt. So ist bei einer schweren kognitiven Beeinträchtigung wie der Alzheimer-Erkrankung die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen personalen Bewusstseins unter Umständen nicht mehr möglich. Die damit verbundene Erosion der rationalen Persönlichkeit würde, folgt man der Interpre-

150 Vgl. zur aktuellen philosophischen Diskussion etwa Cuypers (2005) und Olson (2010) sowie die Texte von Nida-Rümelin, Gunnarsson, Quante und Sturma zum Schwerpunktthema »Personale Identität«, Deutsche Zeitschrift für Philosophie 56 (2008).

151 Locke (1997), Buch II, Kapitel 27, §9.

152 Locke (1997), Buch II, Kapitel 27, §10.

153 Locke (1997), Buch II, Kapitel 27, §15.

154 Cuypers (2005), 2.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

tation von Locke, die personale Identität entscheidend verändern oder gar zum Verschwinden bringen.

Das Beispiel des Transfers der personalen Prinzen-Identität lässt jedoch eine wichtige Frage unbeantwortet: Was ist nach der Übertragung mit der Person des Schusters geschehen? Hat sich seine personale Identität aufgelöst und ist durch die neu hinzugekommene ersetzt worden, wie Lockes Formulierung vermuten lässt? Haben sich die beiden Essenzen vermischt und so eine neue Essenz gebildet? Oder existieren sie gar gleichzeitig und voneinander weitgehend unbeeinflusst im selben Körper? Letztere Antwort liegt nahe, wenn man Essenzen als unabhängige und eindeutig begrenzte Entitäten ansieht. Wie wir gleich sehen werden, ist die Ungewissheit darüber, welchen Einfluss eine fremde Essenz auf die Identität des Empfängers hat, ein zentrales Motiv für die Ablehnung von Mensch-Tier-Chimären.

Folgt man der Interpretation von Locke, dann ist der genuin essentialistische Charakter des Konzeptes der Identität, und insbesondere der *personalen* Identität, nicht zu übersehen. Im Hinblick auf die Chimärendiskussion tritt der Identitätsaspekt in seiner essentialistischen Form entsprechend vor allem dann in Erscheinung, wenn wir es mit einer Verpflanzung von tierlichen Zellen oder Geweben auf Menschen zu tun haben. Ein gutes Beispiel ist die Angst vor einer Veränderung der personalen Identität eines Transplantatempfängers nach einer Transplantation. Zwar tritt diese Sorge auch im Hinblick auf Allotransplantationen menschlicher Organe auf. Sie ist jedoch im Hinblick auf Mensch-Tier-Chimären, wie sie durch eine Xenotransplantationen entstehen, deutlich stärker ausgeprägt. Darauf weist eine Umfrage durch Margareta Sanner zur Akzeptanz von Organen unterschiedlicher Herkunft hin: »[…] there is a hierarchy in the public's preference of organs of different origins, with organs from a close relative at the top and animal organs at the bottom.«[155] Die Befragten begründeten ihre Vorbehalte unter anderem durch die mögliche Beeinflussung ihrer Persönlichkeit durch das Transplantat (»I would perhaps look more piggish with a pig's kidney«[156]) oder durch die Unzulässigkeit der Überschreitung von Speziesgrenzen (»I feel instinctively that it's wrong to mix different species«[157]).

Zwar steht bei der Transplantation artfremder Organe auf den ersten Blick eher das Problem der Mischung von Kategorien im Vordergrund. Auch Lundin sieht darin den wesentlichen Grund für die Ablehnung von Xenotransplantaten:

155 Sanner (2001), 25.

156 Sanner (2001), 22.

157 Sanner (2001), 23.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

»Xenotransplants are evidently perceived as dubious therapies, since they mix categories that should be kept separate – humans and animals. Transgenic transplants, in which the animal organ bears human DNA, arouse even more worries. […] One woman puts it like this: ›The question is how many genes you can change before you are changed as a human being‹.«[158]

Aber die von Lundin und Sanner gesammelten Aussagen deuten zugleich darauf hin, dass es darüber hinaus noch um einen weiteren Aspekt essentialistischen Denkens geht: eben die Veränderung der Identität. Dieser Faktor fällt bei einer Transplantation von nichtmenschlichem Material in besonderer Weise ins Gewicht. Denn hier spielt nicht nur (wie bei einer Allotransplantation) die Gefahr einer möglichen Änderung der individuellen Persönlichkeit des Transplantatempfängers eine Rolle – seine Identität als menschliches Wesen steht auf dem Spiel. Der Mensch droht durch die Übertragung einer tierlichen Essenz zum Schwein zu werden, so wie der Schuster zum Prinz wird. Die Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären kann in diesem Sinn als eine ernste Bedrohung der menschlichen Identität aufgefasst werden: »Mixing of living human and animal biological material to create chimeras […] challenges our understanding of what it is to be a member of the human species.«[159]

Das gilt in besonderem Maße dann, wenn es um eine Übertragung von Neuronen, neuronalen Stammzellen oder Hirngewebe geht. Das Gehirn – das als vermeintlicher Hauptwohnsitz unseres Bewusstseins und damit unserer Persönlichkeit eng mit der personalen Identität verknüpft ist – scheint der Einbringung »fremder« Essenzen in besonderer Weise und mit möglicherweise gravierenden Konsequenzen schutzlos ausgesetzt zu sein. So findet sich in einem aktuellen Report der britischen »Academy of Medical Sciences« zu Mensch-Tier-Chimären das folgende Zitat aus einer öffentlichen Diskussion: »I don't have a problem with it until it gets to the brain – liver, heart, etc. are all fine. It's the brain which makes people humans.«[160]

Die Sorge um eine grundlegende Veränderung der Identität findet sich nicht nur im Hinblick auf die Transplantation tierlicher Materialien in menschliche Hirne, sondern ebenso in umgekehrter Richtung, bei der Erzeugung tierlicher Chimären. »Hirnchimären«, wie in den von Weissman geplanten Versuchen oder bei den Göttinger Experimenten, stoßen daher im Allgemeinen auf besonders heftigen Widerstand. Besonders umstritten sind Experimente mit Mensch-Affen-

158 Lundin (1999), 19.

159 Taupitz et al. (2009), 435.

160 Academy of Medical Sciences (2011), 77.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Chimären. Denn hier steht nicht nur hochpotentes neuronales Gewebe im Zentrum der Manipulation – die nahe Verwandtschaft zwischen Menschen und anderen Primaten und die vielen nicht übersehbaren Ähnlichkeiten zwischen »uns« und »ihnen« lassen eine Identitätsveränderung durch die Übertragung tierlicher Eigenschaften auf den Menschen viel wahrscheinlicher und weniger phantastisch erscheinen.[161]

Nur vor dem Hintergrund essentialistischer Vorstellungen wird auch die Rede vom »fremden Material«[162] verständlich, das Chimären oder transgene Tiere angeblich in sich tragen und das ihr normales oder natürliches Wesen vermeintlich in meist negativer Weise beeinflusst. Wird ein Teil der Essenz eines Lebewesens auf ein zweites übertragen, dessen Identität eigentlich auf einer anderen Essenz beruht, dann muss der neu hinzugefügte Anteil unwiderruflich als fremd angesehen werden. Die ursprüngliche Essenz ist von der neu hinzugekommenen klar zu unterscheiden und kann von dieser – wie durch einen Fremdkörper – beeinträchtigt oder gestört werden. Essentialistisch ist diese Vorstellung vor allem, weil die zusätzlichen körperlichen Bestandteile als *dauerhaft* fremdartig angesehen werden: Essenzen mischen sich nicht untereinander, sondern besitzen einen fortdauernden und eindeutig abgrenzbaren Einfluss auf die Identität ihres Trägers.

Biologisch plausibel wäre dies aber allenfalls, wenn ein Individuum erst im fetalen oder gar adulten Zustand zur Chimäre wird, also etwa nach einer Organtransplantation. Andernfalls wird das ursprünglich Fremde aus der Perspektive des chimärischen Individuums bereits nach kurzer Zeit zu etwas Eigenem. Denn wie könnte körperliches Material (seien es Gene, Zellen oder Gewebe), das vom Anbeginn der Entwicklung zum Körper eines Lebewesens gehört, für diesen Organismus »fremd« sein? So entwickeln sich zwei miteinander fusionierte Embryonen – im Gegensatz zur Chimärenbildung nach einer Transplantation – von vornherein als eine Einheit, bei der nicht unmittelbar zu entscheiden ist, welche Anteile des Körpers »natürlich« und welche »fremd« sind. Dies gilt grundsätzlich auch in Fällen, bei denen der Ursprung der embryonalen Zellen zum Beispiel durch unterschiedliche Pigmentierung eindeutig zu bestimmen ist. Die

161 Dass das Ausmaß der evolutionären Verwandtschaft eine wichtige Rolle bei der Bewertung der ethischen Zulässigkeit der Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären spielt, zeigt auch die Einschätzung von Greene et al. (2005), 386: »[...] our framework suggests that experiments of greatest concern are those in which human neural stem cells are engrafted into the developing brains of great apes and constitute a large proportion of the engrafted brain.«

162 Vgl. etwa Beck (2008), 91.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

phänotypische Andersartigkeit einer Zelle allein macht diese noch nicht zu einem Fremdkörper – auch in nicht chimärischen Organismen existiert eine Vielfalt phänotypisch ganz unterschiedlicher Zelltypen. Natürlich ist es denkbar, dass sich die transplantierten Zellen von ihren Nachbarn so grundlegend unterscheiden, dass sie ihre Rolle im Zellverband nicht oder nur eingeschränkt ausüben können und die Ontogenese dadurch behindert wird. Es handelt sich dabei aber nicht um eine unausweichliche Folge der »Fremdartigkeit« beziehungsweise der »fremden Herkunft« der Zellen. Denn auch körpereigene Zellen und Gewebe können sich so verändern, dass sie (etwa bei der Bildung von Tumorgewebe) biologische Prozesse im Körper stören.

Ebenso wenig kann man bei transgenen Organismen sagen, dass das in allen Zellen befindliche Transgen (auch wenn es in den Elterntieren nicht vorhanden sein mag) für das jeweilige Individuum »fremd« ist – gehört es doch faktisch ebenso zu seiner genetischen Ausstattung, wie alle anderen Bereiche seines Genoms. Die mutmaßliche »Fremdheit« kann nur eine vom menschlichen Betrachter konstatierte Abweichung vom üblichen Ort und der üblichen Rolle der entsprechenden Essenz sein: Menschengene oder -zellen konstituieren die menschliche Identität und nicht die einer Maus oder eines Affen. Und umgekehrt gehören Maus- oder Affenessenz nicht in einem menschlichen Körper.

Bereits die Vorstellung, dass sich mehrere Essenzen (oder Fragmente davon) in einem einzigen Körper wiederfinden, das also »Fremdes« und »Eigenes« in derselben Entität zusammen kommen, ruft offenbar Ablehnung hervor. Das Bedürfnis nach einer Reinheit der Essenzen zeigt sich etwa in der vor allem im Hinblick auf transgene Organismen häufig geäußerten Sorge um die »genetische Integrität«. Die genetische Ausstattung eines Organismus sollte nach dieser Auffassung weder verändert, noch mit Genen anderer Organismen oder Spezies vermischt werden. Das wesentliche Problem des genetischen Integritätskonzeptes ist es zu begründen, warum die Intaktheit des Genoms, unabhängig von der körperlichen Intaktheit des Organismus, moralisch relevant sein sollte.[163]

Wie Michael Hauskeller ausführt, kann die moralische Forderung nach einer Unantastbarkeit des Genoms nur durch den Rückgriff auf einen genetischen Essentialismus begründet werden:

»[…] the tendency to give the genome an importance that justifies the postulation of a morally relevant genetic integrity that exists independently of the biological integrity of the organism as a whole, is a reflection of […] ›genetic essentialism‹. As genetic essential-

163 Vgl. dazu etwa die Kritik am genetischen Integritätskonzept bei Hauskeller (2007); Sandøe/Holtug (1993); Vries (2006).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

ists we tend to locate the identity of an organism in its genome. DNA is thought to be the locus of the true self and thus a ›secular equivalent of the Christian soul‹. Being such an equivalent, the genome gains an enormous moral relevance […].«[164]

Auch das Argument der genetischen Integrität gewinnt also, ähnlich wie der Vorwurf der Unnatürlichkeit der Chimärenerzeugung, erst durch implizite genessentialistische Vorstellungen eine scheinbare moralische Relevanz.

Eng verknüpft mit dem Identitätsaspekt essentialistischen Denkens ist die *Individualität* eines Lebewesens, sein Bestehen als einzigartiger und autonomer Organismus. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn eine Zusammenführung unterschiedlicher Essenzen und damit unterschiedlicher Identitäten zugleich als Bedrohung des Status der Chimäre als »richtiges« Individuum interpretiert wird. So schreibt de Montera:

»[…] chimeras are not an individual. An individual is defined by three criteria: its genetic unicity, its genetic homogeneity and its physiological autonomy […]. A chimera escapes from the known deliminations of concepts. The ability of a chimera to develop into an adult animal compels us to find a new way to consider both embryo development and individuation and to consider genetic identity.«[165]

Und Rick Weiss bezeichnet Chimären gar als »mixtures of two or more individuals in a single body«[166]. Diese Formulierung deutet darauf hin, dass es bei Chimären um mehr geht als um die bloße Mischung von genetischem oder zellulärem Material – nämlich um eine Mischung ganzer Individuen, die sich fortan einen einzigen Körper teilen müssen.

Es ist jedoch nicht nur im Hinblick auf künstlich erzeugte Interspezies-Chimären fraglich, ob der Aspekt der genetischen Identität beziehungsweise Homogenität tatsächlich als ein notwendiges Kriterium für Individualität herangezogen werden kann.[167] Denn wenn ein Individuum notwendigerweise aus genetisch einheitlichen Zellen aufgebaut sein müsste, dann könnten auch viele auf den ersten Blick unproblematische Lebewesen nicht als Individuen angesehen werden, zum Beispiel natürliche oder künstliche Intraspezies-Chimären (etwa Menschen nach einer Knochenmarks- oder Organtransplantation) oder Mosaikorganismen, bei

164 Hauskeller (2007), 105.

165 Montera et al. (2009), 565f.

166 Weiss (2004).

167 Zu weiteren Problemen bei der Suche nach einer befriedigenden Antwort auf die Frage »Was ist ein Individuum?« vgl. Wilson (1999a).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

denen sich im Laufe der Ontogenese durch eine Mutation ausgehend von einer einzelnen Zygote unterschiedliche Zelllinien entwickeln. Das Individuumskonzept würde damit einen großen Teil aller Organismen ausschließen – eine Annahme, die nur als absurd bezeichnet werden kann. Nur, wenn man den Prozess der Entstehung von Chimären als Zusammenführung verschiedener individueller *Essenzen* auf genetischer oder organismischer Ebene ansieht, kann man an der Identität der Chimäre als singuläres Individuum zweifeln.

2.4.4 Die Kenntnis der Essenz einer Entität ermöglicht verlässliche Vorhersagen über ihren Charakter

Eng verbunden mit der durch die Essenz bestimmten Identität ist der Gedanke, dass die Kenntnis der essentiellen Kategorie, der ein Wesen angehört, es erlaubt, präzise Vorhersagen über ihren Charakter, ihre Eigenschaften und Fähigkeiten zu treffen. Auch auf versteckte, nicht sichtbare Eigenschaften kann aufgrund der jeweiligen Kategorie vermeintlich mit großer Verlässlichkeit geschlossen werden.[168]

Dieser Aspekt ist besonders in der aktuellen philosophischen und soziologischen Diskussion um sozial konstruierte Kategorien wie Rasse oder Geschlecht von Bedeutung. Wird eine Konzeption in diesem Zusammenhang als »essentialistisch« kritisiert, dann liegt darin für Herta Nagl-Docekal der Vorwurf, »daß sie den Worten eine fixe, klar umrissene Bedeutung zuschreibt und auf diese Weise weder den historischen Wandel noch die grundsätzliche Unabschließbarkeit von Bedeutung zur Kenntnis nimmt«[169]. So legt die Bezeichnung eines Menschen als weiblich oder männlich, schwarz oder weiß, diesen aus Sicht des Sprechers auf bestimmte, mit der jeweiligen Kategorie verbundene Merkmale fest, die er *de facto* in vielen Fällen nicht besitzt. Grundlage für eine solche Form der Essentialismuskritik ist vor allem ein anti-essentialistischer, weil »dekonstruktivistische[r] Zugang zur Sprache«[170].

168 Vgl. dazu Gelman (2005), 26ff. Gelman hat in einer Reihe von Versuchen nachgewiesen, dass schon Vorschulkinder essentialistische Kategorien dazu nutzen, Rückschlüsse auf die natürliche Ordnung der Welt zu ziehen, statt sich dazu ausschließlich auf die äußere Erscheinung von Lebewesen zu verlassen.

169 Nagl-Docekal (1997), 20. Eine besonders einflussreiche Kritik am Geschlechteressentialismus findet sich in den Werken von Judith Butler, vgl. zum Beispiel Butler (2009). Zur philosophischen Diskussion um das Konzept der Rasse vgl. James (2008).

170 Nagl-Docekal (1997), 20.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

In der Chimärendiskussion wird der Aspekt der Vorhersagbarkeit nur selten explizit angesprochen. Robert und Baylis weisen jedoch auf eine interessante Analogie zwischen dem Problem der biologischen Spezies und der aktuellen Diskussion um das Konzept der menschlichen Rasse hin. In beiden Fällen gibt es aus biologischer Sicht keine unveränderlichen Identitäten – dennoch existieren die vermeintlich festen Grenzen zwischen Arten beziehungsweise menschlichen Rassen weiterhin als sozial konstruierte moralische Kategorien.[171] Und in beiden Fällen wurde und wird diese Kategorisierung auch zur Hierarchisierung verwendet: Manche Kategorien und ihre Mitglieder werden als moralisch bedeutsamer angesehen beziehungsweise stehen sozial höher als andere. Im Hinblick auf die Chimärendiskussion ist dies von Bedeutung, weil die Überschreitung von Kategoriengrenzen vor allem dann als problematisch erfahren wird, wenn eine der Rassen oder Kategorien als höherwertig eingestuft wird, als die andere – wenn es also etwa um Mischungen zwischen Mensch und Tier oder zwischen Schwarz und Weiß geht.[172]

Darüber hinaus gilt für essentialistische Klassifizierungen, wie bereits erwähnt, das Motto »ganz oder gar nicht«. Ein Lebewesen ist entweder im vollen Umfang ein Mitglied der jeweiligen Kategorie, oder es ist kein Mitglied derselben. Ebenso wie die Vorstellung von Rassen es noch im 19. Jahrhundert erlaubt hat, »Octoroons« (Menschen mit nur einem schwarzen Urgroßelter) als Schwarze zu klassifizieren, könnte man analog dazu im Fall von Mensch-Tier-Chimären oder -Hybriden vermuten: »perhaps 1% animal DNA […] makes for an animal«[173]. Vor dem Hintergrund des Aspektes der Vorhersagbarkeit scheint ein Kategorien*wechsel* (und damit ein Verlust der privilegierten Stellung des Menschen) in diesem Fall wahrscheinlicher zu sein, als eine Mischung der Kategorien.

Sieht man in der Zugehörigkeit zu einer essentialistischen Kategorie die Möglichkeit zur Vorhersage charakteristischer Eigenschaften, wäre also bereits eine »Verunreinigung« mit einem minimalen Anteil einer fremden Essenz ausreichend, damit einem Lebewesen zwangsläufig alle üblicherweise mit dieser Essenz verbundenen Merkmale zugesprochen werden müssen: Die Mensch-Maus-Chimäre droht durch die Integration von tierlichen Genen oder Zellen zum Tier zu werden, wie der »Weiße« durch seine entfernten Vorfahren zum

171 Vgl. Robert/Baylis (2003), 6.

172 Vgl. Wasserman (2003), W13.

173 Robert/Baylis (2003), 8.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

»Schwarzen« wird.[174] Die »Vorhersagen«, die das Wissen um die Essenz scheinbar erlaubt, tragen damit entscheidend zur intuitiven Ablehnung von Mensch-Tier-Chimären bei.

2.4.5 Essenzen sind übertragbar

Nach Gelman und Hirschfeld ist auch die potentielle Übertragbarkeit ein wichtiges Merkmal von Essenzen.[175] Obwohl dieser Punkt in der Auseinandersetzung mit biologischen Essenzen meist eher im Hintergrund steht, ist er von zentraler Bedeutung in der Chimärendiskussion. Denn hier bildet er die Grundvoraussetzung dafür, dass die bisher genannten Aspekte im Hinblick auf das Chimärenproblem überhaupt in Erscheinung treten können: Nur, wenn im Prozess der Chimärenerzeugung Essenzen von Mensch auf Tier und umgekehrt übertragen werden können, besteht Anlass zu der Sorge, dass dabei eine Veränderung wesentlicher tierlicher und menschlicher Eigenschaften oder gar ihrer Identität stattfindet. Und auch die kausale Kraft der »fremden« Essenzen kann nur wirksam werden, wenn eine Übertragung möglich ist.

Essenzen, Teile von Essenzen oder einzelne essentielle Eigenschaften könnten durch unterschiedliche Prozesse (etwa durch Vererbung, Ansteckung oder einen chirurgischen Eingriff) von einer Entität an eine andere weitergegeben werden. Für den Glauben an die grundsätzliche Möglichkeit der Übertragbarkeit muss die Natur des Übertragungsprozesses nicht unbedingt bekannt oder mit naturwissenschaftlich-kausalem Denken vereinbar sein. So stellt Margareta Sanner in ihrer Untersuchung zur emotionalen Bewertung von Transplantaten unterschiedlicher Herkunft die Vermutung an, dass die Sorge um eine mögliche Übertragung von Eigenschaften bei der Xenotransplantation auf eine Art magisches Denken – das »law of contagion« – zurückzuführen sein könnte: »[The law of contagion] states that things that have been in contact with each other or have belonged together may influence each other through transfer of some of their properties via an ›essence‹. Such a contamination remains after the physical contact has ceased and may be permanent.«[176]

174 Matthias Beck bringt diese essentialistisch geprägte Sorge explizit zum Ausdruck, wenn er die Herstellung von Cybrids mit menschlichem Zellkern mit der Begründung ablehnt, dass hierdurch »ein Mensch mit Ablaufdatum und mit Verunreinigungen durch tierisches Material« entstünde, vgl. Deutscher Ethikrat (2011a), 12.

175 Gelman/Hirschfeld (1999), 427.

176 Sanner (2001), 26.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

In ähnlicher Weise ist zu vermuten, dass auch die Ablehnung anderer Arten von Mensch-Tier-Chimären zumindest teilweise von dem Gedanken einer möglichen »Ansteckung« des Menschen mit tierlichen Eigenschaften (und umgekehrt) motiviert ist. Ein erster Hinweis darauf ist die verbreitete Bezeichnung von Chimären, denen menschliche Zellen verpflanzt wurden, als »teilweise menschlich« – ganz so als sei ein Stück der Essenz des Menschen auf das Tier übertragen worden.[177] Hier sind zwei Teilaspekte zu unterscheiden. Erstens scheint es bei der Bestimmung der »Menschlichkeit« der Chimäre auf die Höhe des Anteils menschlicher Zellen anzukommen. Die übertragenen »menschlichen« Eigenschaften sind quantifizierbar: Je mehr Material übertragen wird, desto menschenähnlicher ist der resultierende Organismus.

Und zweitens kann diese Quantität ab einem gewissen Punkt in Qualität umschlagen: Wenn wir genug menschliche Zellen übertragen, dann verändert sich das Wesen, die Identität des Transplantatempfängers grundlegend – ihm werden nicht nur einige Zellen und damit eine gewisses Maß an menschlichen Eigenschaften übertragen, sondern eine fremde Essenz.[178] Das heißt also: Es gibt eine kritische Masse, bei der es nicht mehr zu einer Mischung menschlicher und tierlicher Eigenschaften kommt, sondern bei der die menschliche Essenz die tierliche nahezu vollständig verdrängt. Beide Aspekte sind eng mit den bereits diskutierten essentialistischen Aspekten der Identitätsveränderung und der besonderen kausalen Kraft menschlicher Essenzen verbunden, wie die folgenden Zitate verdeutlichen sollen.

So schreibt Linda MacDonald Glenn: »The headlines and fears of potential abuses raise the question of just how many genes does one need to be considered ›human‹. Further advances in the blending of nonhuman animal and human

177 Vgl. Hauskeller (2007), 106.

178 Vgl. in diesem Sinne Weschka in Bader et al. (2009), 51f. zu den von Weissman geplanten Versuchen: »In theory, there are cases imaginable where from an ethical point of view the red line might be overstepped and where a quantitative alteration of the animal brain might lead to a qualitative change of its characteristics. This would be problematic if human features could be demonstrated in the animal.« Vgl. auch Bernhard/Badura-Lotter (2009), 270: »To what extent can we transfer animal brain cells before one realises problems related to a chimeric identity? And is it really a question of quantity? Or to adress the problem from another side: when does the question of quantity turns into one of quality?«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

DNA could result, intentionally or not, in chimeric entities possessing degrees of intelligence or sentience *never before seen in nonhuman animals*.«[179]

Auch Monika Bobbert hält die Frage, »welcher Anteil an menschlichen Genen oder menschlichen Zellen eines Organismus ein Wesen zum Menschen macht«, für höchst bedeutsam, da die Möglichkeit einer Erzeugung von vermenschlichten Chimären »grundlegende Konsequenzen für das Selbstverständnis von uns Menschen, das Konzept von Person, Identität und Gattung und die damit in Verbindung gebrachten moralischen Rechte und Pflichten«[180] hätte. Sie schließt daher: »Es sollte kein Tier heranwachsen, das in nennenswertem Maße genetisch menschlich geprägt ist.«[181]

Für Robert Lavieri ist die »Menge der übertragenen Menschlichkeit« entscheidend für eine möglicherweise erforderliche Neubewertung des moralischen Status von Chimären: »Conferring humanity on a non-human animal must mean that an animal somehow acquires a morally relevant attribute similar to an attribute moral persons possess. […] On my view we would need to proportion the moral consideration we give the animal to the amount of humanity it has acquired.«[182] Und Cynthia Cohen überlegt: »Would the creation of a human-mouse chimera that was only one-third human being [statt einer Chimäre, die halb Mensch und halb Maus ist] create less ethical consternation? We need to develop a way of assessing when the proportion of human cells transferred to mice has crossed the boundary between human beings and mice […].«[183]

In allen Äußerungen wird vorausgesetzt, dass es bei der Übertragung einer ausreichenden Menge menschlicher Zellen in den Körper und vor allem in das Gehirn eines Tieres zugleich auch zu einer Übertragung wesentlicher menschlicher Eigenschaften kommt: Die Quantität schlägt in Qualität um. Für diese Vorstellung scheint zunächst zu sprechen, dass offenbar tatsächlich morphologische oder Verhaltenseigenschaften übertragen werden können – man denke nur an die

179 Glenn (2003), 253. Auch Beck (2008), 93 befürchtet, dass es eine kritische Menge an Zellen geben könnte, bei der sich die Identität eines Wesens grundlegend ändert: »Was geschieht, wenn nicht zwei oder drei menschliche Gene in ein Tier verpflanzt werden, sondern ein ganzes Chromosom […]? […] Ontologisch gesehen tritt hier die Frage auf, wieviel menschliche Anteile darf ein Tier enthalten, damit es noch ein Tier bleibt, wieviel tierische Zellen oder Organe darf ein Mensch tragen, um noch ein Mensch zu sein.«

180 Bobbert (2007), 38f.

181 Bobbert (2007), 44.

182 Lavieri (2007), 58.

183 Cohen (2003), W4f.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

bereits erwähnten »Schiegen«, bei denen sowohl Eigenschaften von Schafen als auch von Ziegen erkennbar sind. Ein anderes Experiment, das bisweilen als Beispiel für die Übertragung komplexer Eigenschaften zwischen Tieren unterschiedlicher Spezies angeführt wird, ist die Bildung von »Zähnen« in einem chimärischen Huhn.[184] Bei diesem Versuch wurden Zellen aus dem Neuralrohr der Maus so auf Hühnerembryonen übertragen, dass die Hühner-Zellen verdrängt wurden. Die Maus-Huhn-Chimären wiesen in ihrem Schnabel rudimentäre zahnähnliche Strukturen auf.

Die eindrücklichsten Beispiele für eine Zusammenführung von Eigenschaften und Verhaltensweisen unterschiedlicher Tierarten stammen jedoch aus der Forschung mit Wachtel-Huhn-Chimären. Bereits seit den 1970er Jahren werden Chimären aus Hühnern und Wachteln in der Embryologie genutzt, um die Wanderung von Zellen während der Embryonalentwicklung zu untersuchen und so wichtige Einblicke in die Ontogenese des Nerven- oder Immunsystems zu erhalten.[185] Da sich die Wachtelzellen durch ihre charakteristischen Zellkerne von den Hühnerzellen unterscheiden, kann anhand von Gewebeschnitten ein so genannter Anlagenplan (»fate map«) erstellt werden, der den Entwicklungsweg der Zellen im embryonalen Gewebe zeigt.

Erlaubt man den Wachtel-Huhn-Chimären, sich über das embryonale Stadium hinaus zu entwickeln und zu schlüpfen, so entsteht ein Lebewesen, das ähnlich wie die Schiege phänotypische Merkmale beider Spezies aufweist, etwa Federn unterschiedlicher Färbung. Tarkowski weist sogar auf Wesen hin, die noch eindeutiger chimärisch erscheinen:

»[…] bird embryologists can produce chimeras closely resembling the mythological creatures, for instance an embryo with a chick head and neck on a quail body […]. At least in this particular case the adoption of the mythological term ›chimera‹ for description of the product of the manipulations of contemporary embryologists finds full substantiation, and could not be challenged even by terminological purists.«[186]

Von besonderer Bedeutung für die Chimärendiskussion ist, dass auch die Entwicklung spezies-spezifischer *Verhaltensmuster* mithilfe des Wachtel-Huhn-

184 Vgl. Mitsiadis et al. (2003); Montera et al. (2009), 559.

185 Vgl. dazu etwa die Beiträge in Le Douarin/Maclaren (1984).

186 Tarkowski (1998), 905. Die Erzeugung von Wachtel-Huhn-Chimären, bei denen eine Spezies die phänotypischen Merkmale von Kopf und Nacken (und in einigen Fällen auch die Flügel) beisteuert und die andere die übrigen Körpermerkmale, wird beschrieben in Martin et al. (1980).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Systems untersucht werden kann. So konnten Balaban et al. zeigen, dass die Transplantation von Teilen des Wachtelgehirns auf Hühnerembryonen zur Entwicklung von Chimären führt, deren Vokalisation dem für Wachteln charakteristischen Gesang ähnelt.[187] Eine für Wachteln wesentliche Fähigkeit – ihr arttypischer Gesang – wird hier scheinbar auf ein Lebewesen einer anderen Art transferiert.

Auf den ersten Blick ist die Übertragbarkeit wesentlicher tierlicher Eigenschaften also kein durch essentialistische Vorstellungen verursachtes Trugbild, sondern wissenschaftliche Realität. Für Beck ist daher der Schluss von den Ergebnissen der Versuche mit Huhn-Wachtel- auf Mensch-Affen-Chimären gerechtfertigt:

»Es wurde schon geschildert, dass man in die sich entwickelnden Gehirnstrukturen von Hühnern Gehirnzellen von Wachteln implantiert hat und die Hühner nach der Geburt dann wachtelartige Bewegungen vollzogen und wachtelartige Töne von sich gaben. Man kann so offensichtlich Eigenschaften von anderen Tieren oder auch Menschen transferieren, Affenembryonen könnten durch die Implantation von menschlichen Gehirnzellen womöglich etwas intelligenter gemacht werden.«[188]

Allerdings ist es alles andere als zwingend, dies als einen Schluss auf die Möglichkeit der *Übertragung* kognitiver Fähigkeiten von Mensch auf Tier zu verstehen. Das wird deutlich, wenn man sich anschaut, welche Eigenschaften bisher tatsächlich auf andere Lebewesen »übertragen« wurden: Das »Menschenohr« auf dem Rücken der Maus ist kein funktionsfähiges Organ, sondern lediglich ein ohrenförmiges Anhängsel. Und bei der scheinbaren »Zahnübertragung« von Maus auf Huhn wird eine Eigenschaft reaktiviert, die Vögel im Laufe der Evolution verloren haben, die ihre Vorfahren aber ursprünglich einmal besaßen. Mitsiadis et al. beschreiben die Ergebnisse ihres Versuchs daher wie folgt: »The mouse/chick chimeras obtained show evidence of tooth formation showing that *avian oral epithelium is able to induce a nonavian developmental program in*

187 Vgl. dazu Balaban et al. (1988); Le Douarin (1993).

188 Beck (2008), 92. Interessant ist auch, dass Beck hier nicht von Wachtel-Huhn-Chimären, sondern von Hühnern spricht, die wachtelartiges Verhalten zeigen. Statt in der Chimäre eine neuartige Lebensform mit anderer Beschaffenheit und anderem Verhalten als Huhn oder Wachtel zu sehen, behält der Vogel für Beck offenbar seine ursprüngliche Hühner-Essenz bei und gewinnt lediglich eine Reihe zusätzlicher Eigenschaften hinzu.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

mouse neural crest-derived mesenchymal cells.«[189] Von einer Übertragung fremder Merkmale kann also auch hier keine Rede sein – es ist der Wirt selbst, der unter entsprechenden Bedingungen sein immer noch vorhandenes Potential zur Herausbildung von scheinbar artfremden Eigenschaften nutzen kann.

Ebenso ist das Auftreten »fremder« Verhaltensweisen bei evolutionär vergleichsweise eng verwandten Tieren wie Wachtel und Huhn zwar interessant, aber nicht wirklich überraschend – zumal die Chimären nicht den normalen Wachtelgesang hören lassen, sondern einen Gesang, der als »wachtelartig« beschrieben wird: »none of our chimeras to date has produced a structurally perfect quail crow«[190].

Ausschlaggebend für den Erfolg dieser Versuche sind nicht allein Art, Ausmaß und Eigenschaften des verpflanzten Materials, sondern darüber hinaus der *Kontext*, in den dieses gelangt. Würden die Bereiche des Wachtelgehirns, die bei der Transplantation auf Hühner zu wachtelartigem Gesang führen, auf *Menschen* verpflanzt, dann wäre es mehr als erstaunlich, wenn die Mensch-Wachtel-Chimäre einen auch nur annähernd vogelartigen Gesang zustande bringen würde. Oder anders gesagt: Wenn Menschenaffen (die ja – ähnlich wie Wachtel mit Huhn – sehr nah mit dem Menschen verwandt sind) tatsächlich intelligenter würden, dann wäre dafür nicht eine vom Menschen übertragene »Eigenschaft« verantwortlich, sondern die Aktivierung oder Induktion des bereits angelegten Potentials im Tier.

Die entscheidende Bedeutung der Konstitution des chimärischen Wirtes zeigt sich auch bei den bereits durchgeführten Experimenten mit Mensch-Maus-Chimären. So stellte Fred Gage nach der Verpflanzung menschlicher embryonaler Stammzellen in Mausehirne fest, dass die entstehenden Neuronen (obwohl eindeutig menschlichen Ursprungs) eher wie Mause- als wie Menschenzellen aussahen: »We see the human cells approximate the shape and size of mouse neurons. This tells us the human cells are being governed by the microenvironment of the mouse's brain.«[191] Insgesamt legen die bisherigen Forschungsergebnisse den Schluss nahe, dass es wahrscheinlicher ist, dass die verpflanzten Zellen

189 Mitsiadis et al. (2003), 6541 [Hervorhebung K.S.].

190 Balaban et al. (1988), 1342. Darüber hinaus war die Veränderung des Gesangs nur bei solchen Chimären zu beobachten, denen bestimmte umfangreiche Bereiche des Wachtelgehirns transplantiert wurden. Die bloße Anwesenheit von Wachtelzellen oder -gewebe ist nicht ausreichend für eine Verhaltensänderung, vgl. Balaban et al. (1988), 1341.

191 Fred Gage, zitiert nach Scott (2006), 489. Vgl. zu den von Gage durchgeführten Experimenten Muotri et al. (2005).

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

durch den Wirtsorganismus geprägt werden und an der Entwicklung wirtstypischer Eigenschaften und Verhaltensweisen mitwirken, als dass umgekehrt der Wirt sich in Richtung einer wie auch immer definierten »Menschlichkeit« bewegt.

Da sich menschliche Zellen also weder im Hinblick auf ihr Wesen noch auf ihre kausale Kraft *grundsätzlich*, also in einem essentialistischen Sinn von anderen Zellen unterscheiden, argumentiert Eric Sotnak *prima facie* für die ethische Zulässigkeit der Erzeugung von Mensch-Tier-Chimären:

»There is nothing morally special, from a biological point of view, about human brain cells. A single human brain cell, or for that matter even a fairly large cluster of such cells, existing in functional isolation from the rest of a human brain, is as much devoid of moral significance as would be a cluster of brain cells from any other sort of creature. To treat human brain cells as though they would somehow confer upon brain chimeras a full complement of human cognitive traits is to treat human brain cells as though they constituted a sort of […] ›wonder tissue‹. […] Human brain cells are not wonder tissue. Whatever morally significant properties humans have as a result of their brains is not simply a result of the peculiar biology of human brain cells. Rather, it is the functional organization of human brain cells that makes the difference. So far, the evidence suggests that in creating brain chimeras, human brain cells are adapted into the patterns of functional organization that would be expected not of humans, but of mice […].«[192]

Im Hinblick auf Versuche mit unseren näheren Verwandten ist die moralische Bewertung nicht ganz so einfach. Aber selbst wenn Mensch-Affen-Chimären entstehen würden, die den normalen nichtmenschlichen Primaten in ihrer Intelligenz überlegen wären, bliebe zu fragen, ob dies tatsächlich zu moralischen Konflikten führen würde, die von anderer Qualität sind als die bereits bestehenden tierethischen Probleme.[193] Das chimärische »Endprodukt« mag im Hinblick auf manche Merkmale oder Fähigkeiten dem Menschen gleichen – aber das gilt auch für eine Reihe von nicht chimärischen tierlichen Lebewesen.[194]

Die entscheidende Frage ist, ob es sich bei den in der Mensch-Affen- oder Mensch-Maus-Chimäre induzierten Eigenschaften tatsächlich noch um *menschliche* Eigenschaften handeln würde – oder ob wir es vielmehr mit einem neuarti-

192 Sotnak (2007), 6f.

193 Vining (2008) vermutet gar, dass die Auseinandersetzung mit dem Chimärenproblem dazu führen könnte, tierethischen Überlegungen mehr Gewicht zu verleihen, indem wir auch andersartige Eigenschaften wieder wertzuschätzen lernen.

194 Auf diesen Punkt weist etwa Sotnak (2007) hin.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

gen Lebewesen mit eigenen charakteristischen Eigenschaften zu tun hätten, zum Beispiel mit einer Intelligenz, die der des Menschen ähnelt. Ich denke, dass man nur vor dem Hintergrund essentialistischer Grundannahmen von den »menschlichen Eigenschaften« der Chimäre sprechen kann. Aber wie Castle zutreffend kritisiert, wird dabei die Zutatenliste mit dem Endprodukt verwechselt.[195] Der Besitz von »Bausteinen« (Genen, Zellen, Geweben oder Organen), die menschlicher Herkunft sind, macht ihren Träger noch nicht automatisch zu einem Menschen oder zu einem Lebewesen mit menschlichen Eigenschaften – unabhängig davon, welches und wie viel »menschliches Material« an der Erzeugung des Mischwesens beteiligt war.

Aus diesem Grund ist es auch irreführend zu sagen, dass Mensch-Tier-Chimären »teilweise menschlich« sind. Denn die Chimäre hat, sofern sie besondere oder ungewöhnliche Eigenschaften entwickeln sollte, diese nicht durch eine Übertragung eines Teils der menschlichen Essenz erhalten. Auf diesen wichtigen Punkt weist auch Michael Hauskeller im Hinblick auf transgene Organismen hin:

»[…] human genes in a mouse will help produce properties that, though maybe not having been observed in mice before, are definitely not human properties. […] Since it is the mouse organism that adapts and functionalizes this material in its own peculiar, mousish, way, the genes themselves are, in effect, not human genes anymore, but mouse genes. […] Even to say that the resulting chimeras or hybrids are partly human is true only in a trivial sense that bears no moral significance. Furthermore, it is misleading in that it falsely suggests a partial transference of human essence to the animal.«[196]

Entscheidend ist, dass zwischen der Idee der Übertragung von Eigenschaften und der Zusammenführung materieller Komponenten unterschiedlichen Ursprungs mit einem ungewissen Ergebnis ein wesentlicher Unterschied besteht. Die Vorstellung der Übertragbarkeit wesentlicher Merkmale von einem Lebewesen auf ein anderes ist – ähnlich wie das von Locke angeführte Gedankenexperiment des Transfers einer personalen Identität auf einen fremden Körper – essentialistisch.

195 Vgl. Castle (2003).

196 Hauskeller (2007), 114. Bonnicksen (2009), 125f. argumentiert daher generell gegen die Bezeichnung »menschliche Gene«, selbst wenn sich diese im menschlichen Körper befinden: »[…] human uniqueness cannot be established by genetic referents alone. Instead of a ›human‹ gene, a set of intersecting genes code for traits associated with humans. To refer to ›human-source genes‹ and ›nonhuman-source genes‹ is more accurat than to refer to ›human genes‹ […].«

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Voraussetzung für eine erfolgreiche Übertragung wäre nicht nur, dass der »Essenz-Spender« tatsächlich eine materiell greifbare Essenz besitzt, die die unmittelbare und hinreichende kausale Grundlage für die Entwicklung aller seiner essentiellen Eigenschaften ist. Diese Essenz müsste auch in klar abgrenzbare Einheiten unterteilt werden können, die für einzelne essentielle Merkmale kausal verantwortlich sind und die vollständig, sozusagen stückweise, von A nach B übertragen werden. Und so wie sich das Aussehen eines Menschen – ohne sein Zutun und unabhängig davon, wie er vorher ausgesehen hat – wandelt, wenn man ihm Hut, Schal und Mantel anzieht oder einen Bart anklebt, würde sich Erscheinung und Verhalten des Transplantatempfängers verändern, wenn man ihm die einzelnen Aspekte einer fremden Essenz übertrüge.

Das ist es aber nicht, was bei den Versuchen passiert – auch dann nicht, wenn die entstehenden Mischwesen tatsächlich andere Eigenschaften aufweisen, als ihre nicht chimärischen Eltern. Wir können an Chimären nur darum überhaupt eine Abweichung von Erscheinungsbild oder Verhalten eines nicht chimärischen Individuums der Empfängerspezies feststellen, weil der Wirtsorganismus bereits eine Vielzahl von Komponenten aufweist, die mit dem neuen Material in spezifischer Weise interagieren. Was bei der Transplantation »übertragen« wird, sind keine distinkten Eigenschaften, die für sich selbst bestehen können, sondern biologische Materialien, die das im Fall der Entwicklung des nicht chimärischen Organismus vorliegende kausale Gefüge um zusätzliche Kausalfaktoren erweitern. Es sollte uns nicht erstaunen, wenn sich dadurch phänotypische Veränderungen ergeben. Aber die Chimäre kleidet sich nicht mit einer fremden Essenz, sie besitzt vielmehr für sie charakteristische individuelle Eigenschaften, die sich aus dem faktischen Zusammenspiel molekularer und zellulärer Bestandteile unterschiedlicher Herkunft im Rahmen vielfältiger biologischer Prozesse ergeben.

2.5 BEURTEILUNG DER CHIMÄRENFORSCHUNG AUS NICHTESSENTIALISTISCHER SICHT

Die in Abschnitt 2.4 angeführten Beispiele machen deutlich, wie stark die öffentliche Wahrnehmung der Chimärenforschung (aber auch die Einschätzung von Philosophen und zum Teil selbst von Wissenschaftlern) von essentialistischen Vorstellungen beeinflusst wird. Dies geschieht in unterschiedlicher Weise. Zum einen werden für die Einordnung und Abgrenzung von Lebewesen essentialistische Kategorien vorgegeben, deren Grenzen nur gegen einen starken intuitiven Widerstand überschritten werden können. Und zum anderen werden den in der Forschung verwendeten Materialien von Tieren und vor allem von Menschen

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

charakteristische Eigenschaften wie Übertragbarkeit, kausale Kraft und Identitätsbildung zugeschrieben, die für kausale Essenzen typisch sind.

Zugleich hat die Untersuchung gezeigt, dass die essentialistischen Vorstellungen von Werden und Sein natürlicher und künstlicher Chimären nicht mit den tatsächlichen biologischen Gegebenheiten in der Natur und bei der biologischen Forschung im Labor vereinbar sind. Biologische Arten können nicht als essentialistische Kategorien verstanden werden – nicht nur, weil sie einem ständigen evolutionären Wandel unterworfen sind, sondern auch, weil Artgrenzen in der Natur zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht klar zu ziehen sind. Wie bereits erwähnt, ist die Hybridbildung zwischen Individuen unterschiedlicher Spezies in der Natur keineswegs selten. Eine klare Einordnung der Hybride zu einer der beiden Elternspezies ist in vielen Fällen nicht möglich, da sie sowohl morphologisch als auch genetisch »zwischen« ihren Eltern liegen. Ähnlich problematisch für eine klare Kategorisierung sind Lebewesen wie Flechten, bei denen Pilz und Grünalge in einer engen Symbiose leben. Diese Organismen kommen den Bedingungen für Interspezies-Chimären zumindest sehr nahe.

Aber auch die anderen Aspekte essentialistischen Denkens stellen den ontologischen Status von Chimären unzutreffend dar, indem sie den zu ihrer Herstellung verwendeten Körpermaterialien Fähigkeiten zuschreiben, die diese nicht besitzen. Grundlage der Kritik an dieser Zuschreibung ist, dass die Eigenschaften eines Lebewesens nicht als solche übertragen werden können, da ihre Realisierung in hohem Maße kontextabhängig ist. Biomaterialien wie Gene, Zellen oder Organe besitzen keine besonderen kausalen Kräfte, die sie zur gezielten Ausbildung einer spezifischen Identität im chimärischen Organismus befähigen. Sie ändern lediglich das bereits vorhandene Kausalgefüge, auf das sie treffen, in mehr oder weniger großem Ausmaß.

Die Feststellung eines starken essentialistischen Einflusses auf unser Denken – selbst wenn dieser dem biologischen Erkenntnisstand deutlich widerspricht – ist aber für sich genommen noch nicht unbedingt ein Grund zur Beunruhigung. Denn wie gesagt erfüllen nominal-essentialistische Kategorien eine wichtige gesellschaftliche und kognitive Funktion, indem sie unser Leben in einer komplexen Umwelt vereinfachen und überschaubar machen. Was spricht dagegen, unseren essentialistisch geprägten Blick auf die Chimären beizubehalten und sie vielleicht sogar in nicht allzu ferner Zukunft in unser Kategoriensystem einzugliedern?

Problematisch ist vor allem, dass die essentialistische Sicht, wie bereits mehrfach angeklungen ist, ein erhebliches Hindernis für die unvoreingenommene Beurteilung der Chimärenforschung darstellt. Der Hauptgrund dafür ist, dass das Unbehagen des Essentialisten nicht immer rein nominal interpretiert wird

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

(»Chimären passen nicht in die herkömmlichen sozialen Kategorien, aber wir können diese Kategorien ändern«), sondern ebenso oft ontologisch (»Chimären verstoßen gegen natürliche Grenzen, besitzen menschliche Eigenschaften und so weiter«). Das vage Unbehagen kann sich daher nur allzu leicht als moralisch gewichtiger Einwand »maskieren« und zur Rechtfertigung einer vermeintlich nicht nur intuitiven, sondern ontologisch begründeten Abneigung gegen Lebewesen wie Chimären oder Hybride herangezogen werden.

Von der auf den ersten Blick überaus schwer wiegenden Kritik an der Chimärenforschung, die auf unterschiedlichen Argumentationsebenen angreift, bleibt jedoch wenig übrig, wenn wir eine explizit nichtessentialistische Haltung gegenüber biologischen Phänomenen einnehmen. Wie wir gesehen haben, erweisen sich ontologisch-essentialistische Vorstellungen bei aller intuitiven Plausibilität als wissenschaftlich nicht haltbar. Und die Überzeugungskraft aller in Abschnitt 2.3 diskutierten Einwände, die sich gezielt gegen die Erzeugung von Chimären richten, wird durch die Widerlegung ihrer essentialistischen Hintergrundannahmen entscheidend geschwächt.

Besonders die Argumente auf der moralischen Ebene greifen ohne essentialistisches Denken nicht. So verliert das *Unnatürlichkeitsargument* viel von seiner intuitiven Kraft, wenn man sich klarmacht, dass es auch in der Natur außerhalb des Labors keine festen essentialistischen Kategorien zur Einteilung der belebten Welt gibt, sondern dass diese nur kognitive Hilfen für uns sind. Aus dem gleichen Grund kann auch das *Argument der moralischen Verunsicherung* nicht überzeugen. Denn nicht die moralische Verwirrung als solche ist für Robert und Baylis ausschlaggebend für die Ablehnung der Chimären. Vielmehr argumentieren sie ähnlich wie beim Unnatürlichkeitsargument, geben diesem aber eine etwas andere moralische Wendung. Zentral sind die von ihnen hinter der moralischen Verwirrung vermuteten (spezies)essentialistischen Vorstellungen, vor allem im Hinblick auf das Wesen der Spezies Mensch, die sich trotz gegenteiliger Befunde aus der Biologie weiterhin hartnäckig behaupten:

»[…] essentialism in biology is vanishing rare. This is because essentialism – or at least stock conceptions of essentialism according to which a species is identified by essential intrinsic properties – is at odds with evolutionary biology. Significantly, commentators of all stripes tend to revert to essentialist thinking when pondering the locus of humanity. This might be because of a persistent folk essentialism […]. It might also be because the very idea of a ›locus of humanity‹ is always already an essentialist idea.«[197]

197 Robert/Baylis (2003), 5.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

Aber welcher Art sind diese essentialistischen Vorstellungen? Und warum sind sie so hartnäckig? »Scientifically, there might be no such thing as fixed species identities or boundaries. Morally, however, we rely on the notion of fixed species identities and boundaries in the way we live our lives and treat other creatures […].«[198] Wie bereits erwähnt, geht es also nach Robert und Baylis bei der Diskussion um die Chimären nicht um eine Furcht vor einer Überschreitung wissenschaftlicher beziehungsweise ontologischer Kategorien, sondern um *moralische* Kategorien: Wie sollen wir mit Wesen umgehen, deren moralischer Status unbestimmt ist?

Entscheidend ist, dass die unsichere moralische Stellung der Chimären eben *nicht* auf ihrem unklaren *ontologischen* Status beruht, sondern auf einer Unsicherheit bezüglich der moralischen Kategorien, in die wir sie stecken sollen. In diesem Fall muss aber die Ablehnung der Chimären, ähnlich wie die Einschätzung von Mensch-Tier-Hybriden, keineswegs auf Dauer bestehen bleiben.

Zudem ist nicht ersichtlich, warum Chimären grundsätzlich moralisch beunruhigender sein sollten als andere Entitäten mit einem bislang ungesicherten oder umstrittenen moralischen Status. Das Problem der Chimären unterscheidet sich vor diesem Hintergrund nicht wesentlich von den intensiven bioethischen Diskussionen um den moralischen Status von nichtmenschlichen Lebewesen, Embryonen oder Koma-Patienten. Dazu kommt die Vielzahl von Beispielen für Chimären, die bereits heute als moralisch unstrittig angesehen werden, etwa natürliche Intraspezies-Chimären. Chimären sind weder ontologisch noch moralisch in höherem Maße mehrdeutig als andere Lebewesen: »There is nothing particularly problematic about [human-nonhuman-chimeras] qua biological entities. […]. What is ethically worrying, but it is not a source of moral confusion, is if [human-nonhuman-chimeras] are viable creatures that add an extra dimension of complexity to borderline moral reflection and decision making.«[199]

Die Erzeugung von Chimären erscheint allein deshalb als ein spezieller Fall moralischer Verwirrung, weil die dabei mutmaßlich überschrittenen essentialistischen Kategorien als ontologisch vorgegeben und damit die Frage nach dem moralischen Status der Chimären als *grundsätzlich* unbestimmbar angesehen wird.

Auch die Plausibilität des *Menschenwürdeargumentes* und des *Argumentes des moralischen Status* hängen untrennbar mit dem essentialistischen Denken zusammen. Sowohl bei Karpowicz et al. als auch bei Streiffer steht jedoch nicht der Kategorienaspekt, sondern stehen vor allem die essentialistischen Aspekte

198 Robert/Baylis (2003), 6.

199 Castle (2003), 29.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND

der Übertragbarkeit und der kausalen Veränderung der Identität des Transplantatsempfängers im Vordergrund. Ohne die Möglichkeit einer Übertragung wesentlicher menschlicher beziehungsweise tierlicher Eigenschaften auf Tier beziehungsweise Mensch und ohne die Vorstellung, dass damit eine grundsätzliche Identitätsveränderung einhergeht, müsste weder die Menschenwürde im von Karpowicz angesprochenen Sinn als gefährdet angesehen, noch eine Erhöhung des moralischen Status nichtmenschlicher Chimären befürchtet werden.

Alle Einwände auf der moralischen Ebene, die sich ausschließlich oder in besonderer Weise gegen die Chimärenforschung richten, entpuppen sich also aus der Sicht eines ontologischen Nichtessentialismus als wenig schlagkräftig. Was von der *intuitiven* Ablehnung der Chimären bleibt, ist lediglich ein leichtes Unwohlsein, das durch den tendenziell negativ besetzten Begriff und das möglicherweise ungewohnte oder ästhetisch verstörende Aussehen der Chimäre hervorgerufen wird. Das bedeutet nun jedoch nicht, dass man gegen die Erzeugung von Chimären keinerlei stichhaltige moralische Bedenken vorbringen kann. Ganz im Gegenteil – es gibt eine Reihe von handfesten und moralisch höchst relevanten Einwänden, vor allem im Hinblick auf die tierethischen Implikationen der Chimärenforschung. Entscheidend ist aber, dass wie bei jedem anderen Forschungsvorhaben auch im Einzelfall alle relevanten Einwände und Argumente diskutiert und gegeneinander abgewogen werden müssen. Dazu gehört auch, dass man berücksichtigt, was im konkreten Fall *für* die gezielte Erzeugung chimärischer Lebewesen in der Wissenschaft spricht, zum Beispiel die Aussicht auf neue Therapieformen oder der erhoffte Erkenntnisgewinn. Denn Chimären stellen weder *per se* eine moralische Bedrohung dar, noch sind sie moralisch vollkommen neutrale wissenschaftliche »Werkzeuge«, mit denen wir ganz nach unserem Belieben hantieren können. Erst wenn man von den essentialistischen Vorstellungen absieht kann man anerkennen, dass es sich bei den Chimären vielmehr um neue Lebensformen handelt, die sowohl auf ontologischer als auch auf moralischer Ebene im Hinblick auf ihre tatsächlichen spezifischen Eigenschaften und Fähigkeiten beurteilt werden müssen, wie jedes andere Lebewesen auch. Die dringend erforderliche Auseinandersetzung mit den wirklichen ethischen Fragen wird umso fruchtbarer sein, je weniger diese von essentialistischen Assoziationen verdeckt werden.

https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425831.37 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY-NC-ND