

Pitsch, W., 2009: Dopingkontrollen zwischen Testtheorie und Moral – Nicht intendierte Folgen prinzipiell nicht perfekter Dopingtests. In: Emrich, E.; Pitsch, W. (Hg.): Sport und Doping. Zur Analyse einer antagonistischen Symbiose. Frankfurt a. M., S. 95–109

Pitsch, W.; Maats, P.; Emrich, E., 2009: Zur Häufigkeit des Dopings im deutschen Spitzensport – eine Replikationsstudie. In: Emrich, E.; Pitsch, W. (Hg.): Sport und Doping. Zur Analyse einer antagonistischen Symbiose. Frankfurt a. M., S. 19–36

Schöne-Seifert, B.; Talbot, D. (Hg.), 2009: Enhancement. Die ethische Debatte. Paderborn

Stichweh, R., 2005: Der Wettkampfsport und sein Publikum: Risikoverhalten und Selbstbegrenzung im modernen Hochleistungssport. In: Stichweh, R.: Inklusion und Exklusion. Studien zur Gesellschaftstheorie. Bielefeld, S. 113–129

Kontakt

Prof. Dr. Swen Körner
 Institut für Pädagogik und Philosophie
 Deutsche Sporthochschule Köln
 Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln
 Tel.: +49 (0) 2 21 / 49 82 - 38 10
 E-Mail: Koerner@dshs-koeln.de



ITAS-Newsletter

Mit dem online verfügbaren ITAS-Newsletter informiert das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) über Projekte, neue Publikationen, Personalien und kommende Veranstaltungen des Instituts. Der Newsletter bündelt und komprimiert für einen Zeitraum von etwa vier bis sechs Wochen die Neuigkeiten, die zuvor sukzessive im Internetangebot des Instituts angezeigt wurden. Vom Online-Newsletter führen Links direkt zu den ausführlicheren Informationen auf dem ITAS-Server. Damit erhält der interessierte Nutzer über das sich laufend erweiternde Serverangebot ein zeitnahes Informationsangebot. Für den Vertrieb des ITAS-Newsletters wird ein Dienst des Deutschen Forschungsnetzes verwendet. Anmeldungen sind möglich unter <http://www.itas.kit.edu/newsletter.php>. Bei Fragen und auftretenden technischen Problemen schicken Sie bitte eine E-Mail an itas-newsletter-request@listserv.dfn.de.

Visionen von Animal Enhancement und Perspektiven für die Technikfolgenabschätzung

von Arianna Ferrari, ITAS

Obwohl der zeitgenössische Diskurs um „Enhancement“ sich in besonderer Weise lange auf menschliche Fähigkeiten bezog, war schon zu Beginn klar, dass die Rede einer Optimierung biologischer Merkmale sich auch auf andere Lebewesen erstrecken kann. Visionen der Verbesserung dessen, was je nach Bereich als „nützliche“ oder „wichtige“ Eigenschaft eines Tieres gewertet wird, prägen die heutige experimentelle Forschung – sowohl im landwirtschaftlichen und biomedizinischen Bereich als auch bei Anwendungen in Sport und Heimtierhaltung. Durch die Entwicklung neuer Technologien verändert sich die Mensch-Tier-Beziehung, da zum Teil neue Bedürfnisse geweckt werden und neue Kontroversen ausgelöst werden, die auch dazu dienen können, bereits etablierte Nutzungen in Frage zu stellen. Damit erlangen Visionen von Animal Enhancement auch eine Bedeutung für die TA.

1 Was bedeutet Animal Enhancement?

Obwohl sich der zeitgenössische Diskurs um „Enhancement“ (Verbesserung, Optimierung) in Bezug auf menschliche Fähigkeiten entwickelt hat (Roco/Bainbridge 2002) und das zum größten Teil auch immer noch tut, war von Anfang an klar, dass die Rede einer Optimierung biologischer Merkmale nicht gattungsspezifisch ist und sich auch auf alle Lebewesen erstrecken kann. So wie der Mensch „verbessert“ werden kann bzw. seine Fähigkeiten neu gestalten und besser an gewünschten Zielen angepasst werden können, so können auch Eigenschaften von Tieren verbessert werden (Ferrari et al. 2010). Der Begriff „Enhancement“ kann durch die Formel „jemand verbessert etwas unter einem Kriterium“ sprachpragmatisch rekonstruiert werden, da es bei solchen Handlungen immer Akteure gibt, die etwas gemäß bestimmter Kriterien verbessern (Grunwald 2008). Darüber hinaus hat der Begriff eine starke positive Konnotation, woraus er seine rhetorische Kraft entwickelt.

Nach einem kurzen Überblick über Visionen von Animal Enhancement in der experimentellen Forschung und der Diskussion über Disenhancement (Verschlechterung) von tierischen Eigenschaften werden im zweiten Teil dieses Aufsatzes dann die Implikationen für TA beleuchtet.

2 Zwischen Visionen, experimenteller Forschung und Anwendungen

2.1 Intelligenzere Tiere?

Die experimentelle Forschung über degenerative Krankheiten wie Alzheimer und Parkinson, die relevant für die Verbesserung menschlicher kognitiver Fähigkeiten sein kann, wird zum größten Teil mittels Tierversuche durchgeführt: Somit sind Tiere indirekt von Entwicklungen zur Verbesserung des Menschen betroffen (Ferrari et al. 2010). Trotz der Kontroverse über die Entwicklung von Medikamenten zur Steigerung der Kognition (vgl. Sauter/Gerlinger 2011) entwickelt sich die heutige pharmakologische Forschung weiter – auch durch Tests an Tieren: Durch gentechnische Veränderung wurden z. B. transgene Mäuse hergestellt, die Verbesserungen des Gedächtnisses und der Lernfähigkeit in unterschiedlichen Verhaltenstests zeigten (Cao et al. 2007). Diese Mäuse lernten sehr schnell, aber entwickelten Angstreaktionen gegenüber relativ harmlosen Reizen.¹

Heimtiere, insbesondere Hunde, werden auch Nutzer von Medikamenten, zur Linderung ihrer kognitiven und psychischen Störungen – beispielsweise in den USA zur Behandlung von Trennungängsten (vgl. Ferrari et al. 2010).

Technovisionäre Transhumanisten wie Hughes (2004) und Dvorsky (2006) verteidigen die Forschung zur Herstellung intelligenter Tiere mit ethischen Argumenten: Da Tiere Träger moralischer Rechte seien, liege es in unserer Verantwortung, technologische Anwendungen auch zu ihrem Vorteil zu entwickeln, v. a. in Bezug auf die Verbesserung ihrer kognitiven Fähigkeiten.

2.2 Produktivere Nutztiere?

Mögliche landwirtschaftliche Anwendungen gentechnisch veränderter Tiere spielen immer noch eine wichtige Rolle in der heutigen For-

schung, obwohl bisher keine kommerzielle Nutzung solcher Tiere stattfindet. Transgene Kühe und Schweine werden mit der Hoffnung erzeugt, deren Produktivität zu erhöhen – wie beispielsweise durch eine veränderte Fett- oder Cholesterin-Zusammensetzung ihres Körpers (Wheeler 2007) oder durch eine Erhöhung der Kasein-Werte in ihrer Milch (Choi et al. 1996). Transgene Kühe wurden auch hergestellt, um den Bedürfnissen der KonsumentInnen zu entsprechen, wie z. B. ein gesenktes Potenzial auf Allergiefähigkeit in der Milch (Wang et al. 2008) oder eine veränderte Milch, die dieselben Nährwerte aufweist wie die menschliche Muttermilch (Yang et al. 2011). Schafe wurden gentechnisch verändert, um das Wachstum ihrer Wolle zu verbessern (Damak et al. 1996). Fische wurden zur Erhöhung der Kältetoleranz und damit ihrer Anpassungsfähigkeit an die spezifischen Haltungsbedingungen in Fischzuchten gentechnisch verändert (Dunham 2009). Der bereits patentierte transgene Lachs „AquAdvantage salmon®“ wächst doppelt so schnell wie konventioneller Lachs und kann bald auf dem Markt eingeführt werden². Transgene Schweine werden gentechnisch so verändert, dass ihre Speicheldrüsen Phytase enthalten, die die biologische Verfügbarkeit von Phosphor aus den Phytinsäuren von Getreide und Soja erhöht. Aus diesem Grund benötigen die „Enviropigs™“ fast keinen zusätzlichen Phosphor im Futter, mit der Folge, dass ihr Kot weniger Phosphat enthält und somit weniger schädlich für die Umwelt ist (Golovan et al. 2008).

Unter den Anwendungen von Nanotechnologien für die Landwirtschaft existieren bereits Visionen einer „automatisierten“ Tiernutzung: Man erforscht die Herstellung von Biosensoren, die den Gesundheitszustand von Nutztieren konstant überwachen und eventuell korrigieren, indem sie z. B. hormonelle Werte beeinflussen (Scott 2005; Patil et al. 2009).

2.3 Schönerere Tiere?

Die Verfeinerung der Prozeduren der kosmetisch-plastischen Chirurgie, einer etablierten Human-Enhancement-Technologie, hat auch in der Tiermedizin stattgefunden – v. a. in den Vereinigten

Staaten, Südamerika und Russland. Dabei wird die Gesichtshaut von Hunden geliftet (insb. bei Bulldoggen, da sich bei ihren zahlreichen Falten auch Hautentzündungen entwickeln können) und es werden ihre Fettpolster reduziert. Hier handelt es sich nicht um spektakuläre visionäre Anwendungen, sondern um bereits mehr oder weniger etablierte Methoden. Dennoch sind auch andere technologische Eingriffe zum Zweck der Steigerung „ästhetischer“ Merkmale vorstellbar (Ferrari et al. 2010).

2.4 Schnellere Tiere?

Im Bereiche des „Gendoping“ (vgl. Gerlinger et al. 2008) werden viele Tierversuche gemacht: Ein berühmtes Beispiel ist die „Schwarzenegger-Maus“, eine gentechnisch veränderte Maus, in der das Protein IGF-1, das für die Regulierung des Muskelwachstums verantwortlich ist, injiziert worden war und somit eine Reduktion der Muskel-Athropie zeigte, die normalerweise mit dem Alterungsprozess in Verbindung gebracht wird (Musaro et al. 2001). Die Ergebnisse sind interessant für menschliches Doping unter anderem deswegen, weil die Veränderungen in den Muskeln, aber nicht im Blut nachweisbar sind, bei Dopingkontrollen aber die Gewebeentnahme wiederum nicht gestattet ist (Le Ker 2008; vgl. Ferrari et al. 2010).

Im Sportrennen hat sich, v. a. in den USA, das Klonen von Pferden als profitables Geschäft erwiesen. Da das Klonen von Pferden ineffizient, teuer und mit erheblichen gesundheitlichen Problemen verbunden ist, ist der Einsatz von geklonten Pferden bei Sportveranstaltungen in Großbritannien, den USA und zahlreichen anderen Ländern untersagt (Galli et al. 2003). Dieses Verbot erstreckt sich aber nicht auf die Zuchtpferde, die als Reservoir vollwertigen biologischen Materials für die Reproduktion dienen. Daraus hat sich auch ein Markt für Datenbanken entwickelt und es ist zu erwarten, dass die nützlichen biotechnologischen Anwendungen auch im Bereich der Nutzung von Tieren für die Unterhaltung und im Sport eingesetzt werden (Ferrari et al. 2010).

Nicht zuletzt ist zu erwähnen, dass in der neurowissenschaftlichen Forschung Versuche zur „Fernsteuerung“ an Tieren durchgeführt wer-

den, die im militärischen Bereich immer mehr an Bedeutung gewinnen (Marshall 2008). In der Forschung zu Hirn-Maschine-Schnittstellen ist es gelungen, dass Affen, in deren Hirn man Elektroden implantierte, einen Cursor auf einem Monitor bewegen und auf bestimmte Ziele richten konnten (Lebedev/Nicolelis 2006) und sich selbst Nahrung zuführten (Velliste et al. 2008). Darüber konnten neuronale Feedback-Mechanismen zwischen den implantierten Affen-Gehirnen und einem Computer, der mit den Elektroden im Motor-Kortex verbunden ist, nachgewiesen werden (London et al. 2008). Bei diesen Versuchen werden die Tiere häufig gelähmt oder es müssen ihnen Gliedmaße/Körperteile amputiert werden, weswegen die Versuche besonders kontrovers diskutiert werden.

2.5 Tiere als Reserve biologisch nützlichen Materials?

Die Idee der medizinischen Nutzung tierischen Materials (wie z. B. Blut, aber auch feste Organe) geht auf das 17. Jahrhundert zurück, gelangte aber erst durch die gentechnologischen Entwicklungen in den 1990er-Jahren zum Durchbruch (Schicktanz 2002). Während die zelluläre Xenotransplantation einige Anwendungen gefunden hat, bleibt jahrzehntelanger Forschung die Entwicklung von mit dem Menschen kompatiblen Organen immer noch Zukunftsmusik. Das liegt v. a. an der häufigen Abstoßungsreaktion, die durch das körperfremde Material hervorgerufen wird, und am Infektionsrisiko, dass durch die Übertragung speziesspezifischer Krankheitserreger zunimmt³. Xenotransplantation war bereits 1999 Gegenstand der TA-Forschung (Petermann/Sauter 1999; Hüsing et al. 2001). Heutzutage hat sie zwar an medialem Interesse eingebüßt, dennoch bleibt sie ein breit finanziertes Forschungsgebiet (Klymiuk et al. 2010).

3 Die gezielte „Verschlechterung“ von Eigenschaften

1992 diskutierte der Philosoph Gary Comstock über die ethischen Implikationen der möglichen Herstellung von „AML-Tieren“ („animal microencephalic lumps“), also gentechnisch verän-

derer Tiere mit minimalen Gehirnen, die nicht mehr in der Lage seien zu sehen, zu hören, sich zu bewegen und zu leiden. Solche Gedankenexperimente wurde dann vom Philosophen Bernard Rollin aufgegriffen: Er dachte über die mögliche Herstellung transgener „glücklicher Legehennen“ nach, die in ihren Käfigen nicht mehr leiden würden, und transgener leidensunfähiger Labormäuse, an denen man problemlos auch grausame Testreihen durchführen könnte (Rollin 1995). Trotz des visionären Charakters greift die Herstellung solcher Tiere auf Motive zurück, die im Rahmen der heutigen Forschung zu finden sind: In der aktuellen neurowissenschaftlichen Forschung über neuronale Korrelate des Bewusstseins wurden beispielsweise „Zombie-Mäuse“ hergestellt. Bei diesen Mäusen wurden bestimmte Neuronen gentechnisch abgeschaltet mit dem Ziel, das Bewusstsein der einzelnen Maus zu reduzieren (Koch 2004).

Eine solche Reduktion wesentlicher Eigenschaften von Tieren ist kürzlich unter dem Begriff „Animal Disenhancement“ diskutiert worden, weil hier der technologische Eingriff zur Ausschaltung oder Verschlechterung von Eigenschaften eingesetzt wird (Thompson 2008; Ferrari 2012). Interessanterweise werden diese Entwicklungen von einigen AutorInnen auch mit Tierschutz-Argumenten verteidigt: Wenn das Tier unter bestimmten Haltungsbedingungen leidet, könnte man dieses Leiden verhindern, indem man die dafür verantwortliche Eigenschaft deaktiviert. Das ist im Übrigen nicht nur mit neuen Technologien möglich, sondern zum Teil auch durch konventionelle Zuchtmethoden: Blinde Hühner wurden gezüchtet, so dass sie auf den Stress der Intensivhaltung weniger empfindlich reagierten (Cahaner et al. 2008).

4 Animal Enhancement: Perspektiven für die TA

4.1 Tier und Mensch-Tier-Beziehung in der TA

Technologische Anwendungen auf Tiere und ihre Implikationen für die Mensch-Tier-Beziehung finden keine adäquate Betrachtung in der heutigen Technikfolgenabschätzung (vgl. dazu Ferrari

2013): Trotz der vielen wissenschaftlichen Daten über die ökologischen Implikationen tierischer Produkte sowohl für den Klimawandel als auch für das Problem der globalen Ernährung, bleibt die Auseinandersetzung damit erstaunlich mangelhaft⁴. Noch dünner erscheint die systematische Betrachtung der Ziele der aktuellen experimentellen Forschung. Im Diskurs über Nachhaltigkeit hat z. B. das Thema des Konsums tierischer Produkte erst in der letzten Zeit Aufmerksamkeit gefunden, wobei auch hier das Thema meistens auf der Ebene der Lebensstile betrachtet und losgelöst vom Bereich der wissenschaftstechnologischen Innovationen diskutiert wird. Erwähnenswerte Ausnahmen sind die schon erwähnten TAB-Arbeiten zum Klonen von Tieren (Revermann/Hennen 2000) und zur Xenotransplantation (Petermann/Sauter 1999; Hüsing et al. 2001). In der TA-Forschung fehlen in der Tat Analysen zu Visionen für transgene „Nutztiere“ und zum Beitrag der Nanotechnologie für eine automatisierte Nutztierhaltung sowie zu Visionen der Nutztierhaltung in der „vertikalen Landwirtschaft“⁵. Ebenso fehlen Studien zum Beitrag von In-vitro-Fleisch oder der Herstellung von Proteinen aus Algen, die als Alternativen zu diesen erstgenannten Visionen dienen könnten. In der TA besteht deshalb heutzutage eine Forschungslücke, die zu füllen wäre.

4.2 Leitbilder, Visionen oder Science-Fiction?

In der TA-Literatur über Zukunftsszenarien wird teilweise zwischen Leitbildern und Visionen unterschieden: Dierkes und anderen zufolge (1992) beziehen sich Leitbilder auf gegenwärtige Möglichkeiten von Technologien und deren Fortschreibung in die nahe Zukunft, während Visionen weit entfernter in der Zukunft liegen (vgl. Grunwald 2009, ders. 2010). Somit bezeichnet z. B. Grunwald Visionen von Technologien als eine Zwischenstufe zwischen Leitbildern, die nah zu konkreten und möglichen technologischen Entwicklungen blieben und utopischen Visionen, die im Bereich der Science-Fiction zu klassifizieren seien, weil sie nicht den Anspruch haben, mit heutigen technologischen Mittel realisierbar zu sein (Grunwald 2004). Man könnte auch sagen, dass Vision und Leitbild auch als

Kontinuum in ihrem Verhältnis zum konkreten Innovationsprozess zu verstehen sind.

In vielen Animal-Enhancement-Visionen bleiben aber sowohl die generelle Realisierbarkeit als auch der zeitliche Rahmen kontrovers. Wenn wir gentechnisch veränderte Tiere für die Landwirtschaft als Ausgang unserer Überlegung nehmen, können wir eine Spannung bemerken: Einerseits sind Wissenschaftler optimistisch und beschreiben das große Potenzial transgener Tiere für die Landwirtschaft. Andererseits wird in aktuellen Übersichtsartikeln über den Forschungsstand immer noch auf signifikante Ergebnisse in „Tiermodellen“ verwiesen, die zwischen Mitte der 1990er und der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts hergestellt worden sind, wobei keine Daten ermittelt werden, ob diese Tiere erfolgreich wieder hergestellt worden sind und ob deren Anwendung in Sicht ist (Kues/Niemann 2011). Zusätzlich zu der Ungewissheit und Unvorhersehbarkeit, die jede wissenschaftstechnologische Entwicklung kennzeichnen, hängt hier viel von den finanziellen Mitteln ab, die dann in die Forschung investiert werden. Die Produktion von wissenschaftlichen Daten kann auch als eine Art „self-fulfilling prophecy“ gekennzeichnet werden. Generell bei allen Typen von Forschung bedeuten Investitionen von Geld und Kreativität für einzelne Richtungen, dass andere Richtungen vernachlässigt bleiben. Interessant wäre deshalb für die TA unter diesem Gesichtspunkt eine detaillierte Analyse der Art und Weise der Darstellung der Ergebnisse in Fachliteratur, und zwar eine systematische Analyse des Forschungsstandes.

Die Methode des Vision-Assessments wurde auch entwickelt, um die technischen Visionen und ihren normativen Anspruch zu analysieren. Visionen transportieren in der Tat nicht nur epistemische Vorstellungen, wie ein bestimmtes Technikfeld sich entwickeln könnte, sondern verfolgen besondere Ziele, die aus bestimmten Wertvorstellungen entspringen. Das, was im Umgang mit Tieren erlaubt ist, entwickelt sich zusammen mit bestimmten Tierbildern, und zwar wie das Tier kulturell in seinem Wesen wahrgenommen wird. AE-Visionen zeigen auf extreme Art und Weise die widersprüchlichen Ansätze des heutigen Umgangs mit Tieren. Tiere werden, je nach Bereich, wahrgenommen

- als geliebte Familienmitglieder⁶,

- als Subjekte, denen fundamentale Rechte zuzusprechen sind,
- als „Modelle“ für unterschiedliche menschliche Krankheiten
- als Organlieferanten usw.

Manchmal ist es sogar ein und dieselbe Tierart, die je nach Kontext unterschiedlich wahrgenommen wird und deren Umgang (Schutz und Tötung) jeweils anders geregelt wird: Eine Maus kann als Haustier geliebt, als Schädling bekämpft oder als Modell für psychische Krankheiten gezüchtet werden. Interessant ist für die TA die Untersuchung der Art und Weise, wie solche Tierbilder in technologischen Visionen reflektiert werden.

4.3 Technikfolgen für wen?

Entscheidend bei der Diskussion um AE-Visionen ist, dass im Fall von technologischen Eingriffen hier Tiere und nicht Menschen betroffen sind. Tiere haben in der heutigen Gesellschaft keine fundamentalen Rechten, sie können getötet oder eingesperrt werden und dienen als Quelle menschlichen Nutzen in unterschiedlichen Bereichen. Trotz der Existenz von Tierschutz-Gesetzen, die den Umgang mit Tieren regulieren, sind ihre Körper gerade durch die Entwicklung neuer Technologien wie Gentechnik, Nanotechnologien und Neurowissenschaften verstärkt zur Quelle von Profit geworden (Cooper 2008). Nicht nur Eigenschaften von Tieren können jetzt intensiver als früher modifiziert werden, sondern Teile davon können neu erschaffen, patentiert oder verwendet werden, um neue Produkte herzustellen. Daraus folgt, dass viel stärker als bei anderen Technik-Visionen die Akteure, die Interessen an solchen Technologien haben, eine entscheidende Stimme bei der Festlegung der jeweils zu wählenden Forschungsrichtung haben. Bei AE-Visionen stellt sich das klassische Kontroll-Dilemma der TA, das Collingridge-Dilemma, auf eine neue Art und Weise dar: Die Chancen, eine bestimmte technologische Richtung zu beeinflussen, ändern sich grundsätzlich zusammen mit der Wahrnehmung der Folgen, die eine solche Richtungsentscheidung verursacht. Aber von welchen Folgen ist hier die Rede?

Die Bedeutung von „Tierschutz“ und seiner Effektivität werden seit langer Zeit kontro-

vers diskutiert und darauf kann in diesem Artikel nicht weiter eingegangen werden. Hier bleibt festzustellen, dass die Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit und „Wohlergehen“ von Tieren in unterschiedlichen Nutzungsbereichen Ergebnisse von Kompromissen zwischen den realen Bedürfnissen von Tieren und den menschlichen Akteuren sind, die sie nutzen: Das, was als Bedürfnis von Tieren und „artgerecht“ gilt, ist in der Tat kein „neutrales“ Kriterium, sondern immer auch von einem bestimmten Tierbild abhängig.

Technologische Visionen von **Animal Enhancement** entwickeln sich aus einer bestimmten Wahrnehmung von Tieren, und gleichzeitig tragen sie dazu bei, solche Tierbilder zu beeinflussen. In den landwirtschaftlichen Visionen über Gentechnik gelten z. B. Schweine als Produktionsmaschinen, dessen Teile modifiziert werden können, falls sie ungewünschte Nebeneffekte (wie Umweltverschmutzung) verursachen, wie das Beispiel der „Enviropigs™“ zeigt. In bestimmten gentechnischen Visionen wird sogar das Leiden bzw. die Empfindungsfähigkeit als eine Variable wahrgenommen, die dann ausgeschaltet werden kann, falls sie „ethische“ Probleme (lese Probleme hier als „Akzeptanz bestimmter Anwendungen“) wie bei der Durchführung von Tierversuchen verursacht.

Für eine Abschätzung der Folgen bestimmter technologischer Visionen macht es einen großen Unterschied, ob beispielsweise das Klonen von Tieren im Sport oder in der Landwirtschaft „nur noch“ als optimierte Methode der Nutzung von Tieren, oder auch und v. a. als paradigmatisches Beispiel der Betrachtung vom Tier als dem Menschen verfügbares „Kapital“ dargestellt wird (vgl. Revermann/Hennen 2001). Je nachdem, an wessen Folgen sich Technikfolgenabschätzung orientiert und wie umfangreich diese dargestellt werden, kann sie vom gegebenen kulturellen oder rechtlichen Kontext ausgehen und oft darüber hinaus untersuchen, welche Wertvorstellungen bestimmte Technologien transportieren und ob sie (immer noch) gewünscht sind. Visionen können in der Tat eine katalytische Funktion ausüben, indem sie das Bestehende in Frage stellen, Verbesserungsmöglichkeiten beschreiben und auf Probleme und Veränderungsmöglichkeiten aufmerksam machen. Sie können aber auch ein Indi-

kator dafür sein, dass bisher gültige Vorstellungen erodiert sind (Grunwald 2009).

4.4 **Animal-Enhancement und Human Enhancement**

Während die Debatte um ein „Human Enhancement“ von der Kontroverse über die Möglichkeit eines sinnvollen Unterschieds zwischen Heilen und Verbessern zum größten Teil geprägt wird, ist diese Unterscheidung im Tierbereich weitgehend irrelevant, gerade weil die gezielte Veränderung Ziel der Zucht ist und von daher historisch und kulturell nichts Neues darstellt (Ferrari et al. 2010). Dennoch ist der Mensch ein Tier. Wie die Geschichte der Entwicklung einiger lebenswissenschaftlichen Bereiche zeigt (u. a. Cooper 2008), können Technologien, die am Anfang für Tiere entwickelt wurden, auch am Menschen angewendet werden. Eine zweite ähnliche Parallelität zeigt sich bei den emergierenden Technologien. Wie bei Tieren werden menschliche Fähigkeiten angepasst, um bestimmte „Zwecke“ besser erreichen zu können. So kann der Mensch im Human Enhancement auch als ein technisch optimierbares System betrachtet werden (vgl. Ferrari 2010). Eine wichtige Rolle spielt hier deswegen die historische Auseinandersetzung mit eugenischen Motiven (siehe Coenen/Heil in diesem Schwerpunkt). Unabhängig von der ethischen Position, die Technologie eine prominente Rolle in der Selbstgestaltung des Menschen anerkennt, oder eher die Position, die die Notwendigkeit der Aufbewahrung einer „naturegebenen Natur“ betont, wird im Diskurs um Human Enhancement davon ausgegangen, dass der Mensch sich ständig konstruiert und nach Steigerung sucht (sei es durch technische Mittel oder durch Disziplin und Anstrengung). In beiden Fällen prägt ein mechanistisches Vokabular der Diskurs (Ferrari 2010). Demgegenüber könnten aber andere Menschenbilder gestärkt werden, in deren Mittelpunkt das „gute Leben“ steht und die gleichzeitig auf ein gerechtes und respektvolles Miteinanderleben zielen – ganz unabhängig, ob bestimmte Maßnahmen kontingenterweise sich durch technologische Entwicklungen oder durch andere Mittel verwirklichen lassen. Ge-

rade weil Tieren in unserer Gesellschaft noch keine fundamentalen Rechte zugeschrieben werden, stellen Animal-Enhancement-Visionen sehr deutlich, deutlicher als im menschlichen Bereich, den Triumph eines mechanischen Bildes von Lebewesen und damit von der Natur dar – einer Natur, die wie eine Maschine Stück für Stück optimiert und damit in ein besser verkaufbares Produkt umgewandelt werden kann.

5 Schluss

Die Idee der Neugestaltung der Natur mittels neuer Technologien, die wesentlich für das Projekt „Enhancement“ ist, wird durch *neue* technologische Visionen erkennbar, die sich aber mit alten oder bereits existierenden Zielen von Technologien verbinden lassen. Wie die vorherigen Beispiele gezeigt haben, stellt die Optimierung von tierischen Eigenschaften zum Zweck menschlicher Nutzung eigentlich das Hauptziel der Zucht dar, die sich dann je nach Anwendungsbereich anders präzisieren lässt. Gerade diese Mischung aus neuen technologischen Mitteln und bereits alten Zielen macht die Animal-Enhancement-Visionen interessant für die TA. Durch die Entwicklung neuer Technologien verändert sich ständig die Mensch-Tier-Beziehung, weil sie zum Teil neue Bedürfnisse fordert bzw. neue Kontroversen auslöst, die auch dazu dienen können, bereits etablierte Nutzungen in Frage zu stellen.

Die Beschleunigung der technologischen Eingriffsmöglichkeiten beim Tier, die gleichzeitig auch wichtige Herausforderungen unserer Zeit wie z. B. Klimawandel und Nachhaltigkeit berühren, bedarf einer TA-Reflexion über die Rolle von technologischen Visionen für die Mensch-Tier-Beziehung. Darüber hinaus geschieht das, was der Mensch dem Tier „antut“, auch als Reflexionsimpuls für technologische Human-Enhancement-Visionen. Wichtig für die Reflexion von TA in Bezug auf „Vision Assessment“ bleibt die Erarbeitung von normativen Konstellationen bei technologischen Entwicklungen, weil so auch vertiefter über die Ziele solcher Entwicklungen nachgedacht werden kann. Anhand der kulturellen und politischen Herausforderungen von Animal-Enhancement-

Visionen kann die TA-Gemeinschaft deshalb technologische Anwendungen auf Tiere nicht mehr ignorieren.

Anmerkungen

- 1) Mittlerweile sind viele unterschiedliche gentechnische Modifikationen in Mäusen verursacht worden, viele mit negativen oder sogar dramatisch negativen Folgen (chronische Schmerzen und Krebs, s. Lehrer 2009).
- 2) Vor kurzem wurde AquAdvantage salmon® auf Unbedenklichkeit von den Nordamerikanischen Behörde FDA abgestuft, siehe dazu die Pressemitteilung der Firma, die diese Fische herstellt: <http://www.aquabounty.com/documents/misc/FDAOpenCommentPeriod.pdf> und Van Eenennaam/Muir 2011.
- 3) Am gefährlichsten sind endogene Retroviren des Schweins (PERV) (*porcine endogenous retrovirus*). Schwein gilt als die am meist geeignete Tierart für die Xenotransplantation.
- 4) Vgl. dazu TATuP 2/2011 mit dem Schwerpunkt „Feeding the World. Challenges and Opportunities“.
- 5) Der Begriff „vertical farming“ wurde am Ende der 1990er-Jahre zur Beschreibung von einer optimierten Landwirtschaft, die in *Farmscrapers* entwickelt wird, und zwar mehrstöckigen Gebäuden für die Massenproduktion von Pflanzen und Tieren.
- 6) Gilt das Tier als ein geliebtes Familienmitglied, kann der Tod öfters nicht ertragen werden. So entsteht bei manchem Hundebesitzer die Bereitschaft, viel Geld in das Klonen des verstorbenen Hundes zu investieren. Es gibt tatsächlich Unternehmer, die das Klonen des geliebten verstorbenen Hundes anbieten: siehe dazu Ferrari et al. 2010 und u. a. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2141574/First-couple-clone-pet-dog-paid-155-000-job-say-new-pup-mannerisms-dead-Labrador.html> (download 28.1.13).

Literatur

- Cahaner, A.; Ajuh, J.A.; Siegmund-Schultze, M. et al., 2008: Effects of the Genetically Reduced Feather Coverage in Naked Neck and Featherless Broilers on Their Performance under Hot Conditions. In: Poultry Science 87/12 (2008), S. 2517–2527
- Cao, X.; Cui, Z.; Feng, R. et al., 2007: Maintenance of Superior Learning and Memory Function in NR2B Transgenic Mice During Ageing. In: European Journal of Neuroscience 25/6 (2007), S. 1815–1822

- Choi, B.-K.; Bleck, G.T.; Wheeler, M.B. et al.*, 1996: Genetic Modification of Bovine-casein and its Expression in the Milk of Transgenic Mice, In: *Journal of Agricultural Food Chemistry* 44/3 (1996), S. 935–960
- Comstock, G.*, 1992: What Obligations Have Scientists to Transgenic Animals? In: *Ethics and Patenting of Transgenic Organisms*. Ithaca, NY, S. 7
- Cooper, N.*, 2008: *Life as Surplus: Biotechnology and Capitalism in the Neoliberal Era*. Washington D.C.
- Damak, S.; Su, H.; Jay, N.P. et al.*, 1996: Improved Wool Production in Transgenic Sheep Expressing Insulin-like Growth Factor 1. In: *Biotechnology* 14/2 (1999), S. 185–188
- Dierkes, M.; Hoffmann, U.; Marz, L.*, 1992: *Leitbild und Technik: Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen*. Berlin
- Dunham, R.A.*, 2009: Transgenic Fish Resistant to Infectious Diseases, Their Risk and Prevention of Escape Into the Environment and Future Candidate Genes for Disease Transgene Manipulation. In: *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases* 32/2 (2009), S. 139–161
- Dvorsky, G.*, 2006: All Together Now: Developmental and Ethical Considerations for Biologically Uplifting Nonhuman Animals. In: *Journal of Personal Cyberconsciousness* 1/4 (2006), S. 129–142
- Ferrari, A.*, 2010: Die Verbesserung der Natur in der Vision konvergierender Technologien. In: Coenen, Chr.; Gammel, S.; Heil, R. et al. (Hg.): *Die Debatte über „Human Enhancement“*. Historische, philosophische und ethische Aspekte der technologischen Verbesserung des Menschen. Bielefeld, S. 287–306
- Ferrari, A.*, 2012: Animal Disenhancement for Animal Welfare: The Apparent Philosophical Conundrums and the Real Exploitation of Animals. A Response to Thompson and Palmer. In: *Nanoethics* 6/1 (2012), S. 65–76
- Ferrari, A.*, 2013: Tier und Technik. In: Grunwald, A.: *Handbuch zur Technikethik*. Stuttgart (im Druck)
- Ferrari, A.; Coenen, Chr.; Grunwald, A. et al.*, 2010: *Animal Enhancement – Neue technische Möglichkeiten und ethische Fragen*. Bern
- Galli, C.; Lagutina, I.; Crotti, G. et al.*, 2003: Pregnancy: A Cloned Horse Born to its Dam Twin. In: *Nature* 424/6949 (2003), S. 635
- Gerlinger, K.; Petermann, T.; Sauter, A.*, 2008: *Gendoping*. TAB-Arbeitsbericht Nr. 124. Berlin
- Golovan, S.P.; Hakimov, H.A.; Verschoor, C.P. et al.*, 2008: Analysis of Sus scrofa Liver Proteome and Identification of Proteins Differentially Expressed Between Genders, and Conventional and Genetically Enhanced Lines. In: *Comparative Biochemistry and Physiology Part D Genomics and Proteomics* 3/3 (2008), S. 234–242
- Grunwald, A.* 2008: *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft: Philosophisch-ethische Fragen*. Freiburg
- Grunwald, A.*, 2004: Vision Assessment as a New Element of Technology Future Analysis Tool-box. In: *New Horizons and Challenges for Future-oriented Technology Analysis Proceedings of the EU-US Scientific Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods*, Seville, May 13–14; <http://foresight.jrc.ec.europa.eu/fta/papers/Session%204%20What's%20the%20Use/Vision%20Assessment%20as%20a%20new%20element%20of%20the%20FTA%20toolbox.pdf> (download 8.5.13)
- Grunwald, A.*, 2009: Vision Assessment Supporting the Governance of Knowledge – the Case of Futuristic Nanotechnology. In: Bechmann, G.; Gorokhov, V.; Stehr, N. (Hg.): *The Social Integration of Science. Institutional and Epistemological Aspects of the Transformation of Knowledge in Modern Society*. Berlin (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 12), S. 147–170
- Grunwald, A.*, 2010: From Speculative Nanoethics to Explorative Philosophy of Nanotechnology. In: *Nanoethics* 4/2 (2010), S. 91–101
- Hew, C.L.; Fletcher, G.L.; Davies, P.L.*, 1995: Transgenic Salmon: Tailoring the Genome for Food Production. In: *Journal of Fish Biology* 47/Supplement sA (1995), S. 1–19
- Hughes, J.*, 2004: *Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*. Cambridge, MA
- Hüsing, B.; Engels, E.-M.; Gaisser, S. et al.*, 2001: *Zelluläre Xenotransplantation. Abschlussbericht für den Schweizerischen Wissenschafts- und Technologieerat, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung*. Karlsruhe
- Klymiuk, N.; Aigner, B.; Brem, G. et al.*, 2010: Genetic Modification of Pigs as Organ Donors for Xenotransplantation. In: *Molecular Reproductive Development* 77/3 (2010), S. 209–221
- Koch, Chr.*, 2004: *The Quest for Consciousness. A Neurobiological Approach*. Englewood, CO
- Kues, W.A.; Niemann, H.*, 2011: Advances in farm animal transgenesis. In: *Preventive Veterinary Medicine* 110/2 (2011), S. 146–156
- Le Ker, H.*, 2008: *Gendoping. Die Erbgutschleicher kommen*. Spiegel Online 04.08.2008; <http://www.spie->

gel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,569346,00.html (download 8.5.13)

Lebedev, M.A.; Nicoletis, M.A.L., 2006: Brain-machine Interfaces: Past, Present and Future. In: Trends in Neurosciences 29/9 (2006), S. 536–546

Lehrer, J., 2009: Neuroscience: Small, Furry...and Smart. In: Nature 461/7266 (2009), S. 862–864

London, B.M.; Jordan, L.R.; Jackson, C.R. et al., 2008: Electrical Stimulation of the Proprioceptive Cortex (Area 3a) Used to Instruct a Behaving Monkey. In: IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering 16/1 (2008), S. 32–36

Marshall, J., 2008: The Cyborg Animal Spies Hatching in the Lab. In: New Scientist, 06.03.2008; <http://www.newscientist.com/article/mg19726461.800-the-cyborg-animal-spies-hatching-in-the-lab.html> (download 8.5.13)

Musarò, A.; McCullagh, K.; Paul, A. et al., 2001. Localized Igf-1 Transgene Expression Sustains Hypertrophy and Regeneration in Senescent Skeletal Muscle. In: Nature Genetics 27/2 (2001), S. 195–200

Patil, S.S.; Korel, K.B.; Kumar, P., 2009: Nanotechnology and its Applications in Veterinary and Animal Science. In: Veterinary World 2/12 (2009), S. 475–477

Petermann, T.; Sauter, A., 1999: TA-Monitoring „Xenotransplantation“. Sachstandbericht. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag; <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab064.pdf> (download 8.5.13)

Revermann, C.; Hennen, L., 2000: TA Projekt „Klonen von Tieren“. Endbericht. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, TAB-Arbeitsbericht Nr. 65

Revermann, C.; Hennen, L., 2001: Das maßgeschneiderte Tier. Klonen in Biomedizin und Tierzucht. Berlin (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 9); <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/buecher/rehe-2001-065.html> (download 8.5.13)

Roco, M.C.; Bainbridge, W.S., 2002: Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Arlington: National Science Foundation

Rollin, B., 1995: The Frankenstein Syndrome. Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of animals. Cambridge

Sauter, A.; Gerlinger, K., 2011: Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung. TAB-Arbeitsbericht Nr. 143.

Berlin; http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2011/sage11a_inhalt.htm (download 8.5.13)

Schicktanz, S., 2002: Organlieferant Tier? Medizin- und tierethische Probleme der Xenotransplantation. Berlin

Scott, N.R., 2005: Nanotechnology and Animal Health. In: Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics) 24/1 (2005), S. 425–432

Thompson, P.B., 2008: The Opposite of Human Enhancement: Nanotechnology and the Blind Chicken Problem. In: Nanoethics 2/3 (2008), S. 305–316

Van Eenennaam, A.; Muir, W.M., 2011: Transgenic Salmon: A Final Leap to the Grocery Shelf? In: Nature Biotechnology 29/8 (2011), S. 706–710

Velliste, M.; Perel, S.; Spalding, M.C. et al., 2008: Cortical Control of a Prosthetic Arm for Self-Feeding. In: Nature 453/7198 (2008), S. 1098–1101

Wang, J.; Yang, P.; Tang, B. et al., 2008: Expression and Characterization of Bioactive Recombinant Human α -Lactalbumin in the Milk of Transgenic Cloned Cows. In: Journal of Dairy Science 91/12 (2008), S. 4466–4476

Wheeler, M.B., 2007: Agricultural Applications for Transgenic Livestock. In: Trends in Biotechnology 25/5 (2007), S. 204–210

Yang, B.; Wang, J.; Tang, B. et al., 2011: Characterization of Bioactive Recombinant Human Lysozyme Expressed in Milk of Cloned Transgenic Cattle. In: PLoS ONE 6/3 (2011), S. e17593

Kontakt

Dr. Arianna Ferrari
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 7 21 / 6 08 - 2 27 05
E-Mail: arianna.ferrari@kit.edu

