

DIGIT~Bio~TECH



**LOS BIOETHIK UND
MODERNE
BIOTECHNOLOGIE**

Fortgeschrittenes Niveau

AUTOR:

JÜRGEN SIMON



Inhalt

Synthetische Biologie.....	3
Einführung	3
1. Was bedeutet "Synthetische Biologie"	3
2. Sicherheitsfragen in der synthetischen Biologie	6
3. Nachhaltige Modelle für den Schutz und die Nutzung von geistigem Eigentum	10
4. Herausforderungen der absehbaren neuen Gentechnik-Debatte	11
5. Gesamtbeurteilung	12
Klonen von Tieren und Menschen	13
1. Einführung.....	13
2. Biomedizinische Forschung und Anwendung.....	14
3. Rechtliche Aspekte.....	15
4. Ethische Aspekte.....	16
5. Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen	17
Recht und Ethik im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit	17
Einleitung	17
Das Engagement Europas für eine nachhaltige Entwicklung	18
Regulierung des Umweltverhaltens	19
Instrumente.....	19
1. Instrumente zur Durchsetzung der Umweltpolitik (Umweltplanung).....	19
2. Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens	21
3. Grundsätze für politische und rechtliche Maßnahmen.....	21
Regulierung des Umweltverhaltens	25
1. Instrumente zur Durchsetzung der Umweltpolitik (Planung)	25
2. Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens	26
Die multidimensionale Nachhaltigkeitsstrategie.....	29
Chancengleichheit als universelle Ethik der global integrativen Nachhaltigkeit.....	30
Verweise.....	33



Synthetische Biologie

EINFÜHRUNG

Die synthetische Biologie ist eine neuere Erweiterung der Biotechnologie, bei der Gene und Proteine als Teile oder Vorrichtungen betrachtet werden, mit dem Ziel, diese Teile auf neuartige Weise anzuordnen und/oder zusammenzusetzen, um neue und nützliche Funktionen zu schaffen. Jüngste Fortschritte bei der Erzeugung von Biokraftstoffen, der biochemischen Produktion und dem Verständnis von Minimalgenomen profitieren alle von den Ansätzen der synthetischen Biologie. Häufig beruhen diese Projekte auf dem geordneten Zusammenfügen mehrerer DNA-Sequenzen, um große, künstliche DNA-Strukturen zu schaffen. Zu diesem Zweck haben sich Methoden entwickelt, die diesen Prozess vereinfachen.

Die Synthetische Biologie kombiniert Molekularbiologie und Systembiologie mit ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien, um biologische Systeme und Biofabriken zu entwerfen. Ziel ist es, verbesserte biologische Funktionen zu schaffen, um aktuelle und zukünftige Herausforderungen zu bewältigen.

1. Was bedeutet "Synthetische Biologie"

Seit gut einem Jahrzehnt wird der Begriff "Synthetische Biologie" (kurz: Synbio) verwendet, um Forschungsprojekte, Methoden und Verfahren zum "Nachbau natürlicher Organismen" zu beschreiben. Dies geht weiter, als dies bisher mit Hilfe der Gentechnik möglich war. Die Ansätze reichen bis zur Schaffung von (kompletten) künstlichen "biologischen" Systemen. Die kurz- und mittelfristige Bedeutung sowie das längerfristige Potenzial dieses sehr heterogenen Feldes werden in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik recht unterschiedlich bewertet, was auch an der noch fehlenden stringenten Definition liegt.

Für die Wirkungsanalyse und -debatte wird die grundsätzliche Unterscheidung von Synbio im engeren und Synbio im weiteren Sinne vorgenommen und genutzt:

Synbio im engeren Sinne bezieht sich auf die Herstellung von Zellen oder Organismen (oder zellfreien biologischen oder biochemischen Systemen), die "am Reißbrett" entworfen und de novo konstruiert werden. Diese sollen für die Herstellung beliebiger, auch völlig neuartiger Substanzen oder visionärer Anwendungen in den Bereichen Gesundheit, Energie oder Umwelt eingesetzt werden. Charakteristische Forschungsansätze und Methoden sind



2019-1-BG01-KA203-062371

- (1.) die Herstellung von kompletten synthetischen Genomen,
- (2.) die Konstruktion sogenannter "Minimalzellen" (entweder "top down" durch Reduktion natürlicher Zellen oder "bottom up" oder "from the scratch" aus biochemischen Grundbausteinen) und
- (3.) die Verwendung nicht-natürlicher Moleküle ("Xenobiologie").

Synbio im weiteren Sinne ist dagegen ein Sammelbegriff für alle derzeit verfolgten, zunehmend informationsbasierten und meist anwendungsorientierten Ansätze zur molekularbiologischen Veränderung bekannter Organismen. Diese zielen auf die Konstruktion neuer Synthesewege für die Herstellung von Chemikalien oder den Entwurf genetischer Schaltkreise für neue sensorische und regulatorische Funktionen in bestehenden Organismen. Synbio im weiteren Sinne geht über die bisherigen einfachen gentechnischen Ansätze zur Beeinflussung des Stoffwechsels von Organismen (so genanntes "Metabolic Engineering") hinaus. Zunehmend werden auch computergestützte Design- und Modellierungsverfahren eingesetzt.

Synbio im weiteren Sinne umfasst auch Genome-Editing-Verfahren, die bisher kaum unter dem Synbio-Label erfasst wurden. Ihre rasante Entwicklung und mögliche Anwendung bei Pflanzen, Tieren und auch beim Menschen gaben im Frühjahr 2015 den Anstoß für eine Intensivierung der Gentechnikdebatte auf internationaler und nationaler Ebene, die auch Synbio als Forschungsgebiet und Fördergegenstand einbeziehen wird.

Mit anderen Worten: Synbio führt verschiedene wissenschaftliche Disziplinen wie Molekularbiologie, organische Chemie, Nanotechnologie, Informationswissenschaften und Bereiche der Medizin zusammen, um biologische Organismen gezielt zu verändern, mit künstlichen Elementen zu kombinieren oder vollständig künstliche Organismen ("artificial life" oder "ALife") zu schaffen.

Sie wird als eine der neuesten und vielversprechendsten Entwicklungen in der modernen Biologie bezeichnet. Sie ist Teil der neuen und aufkommenden Wissenschaft und Technologie (NEST). Bislang gibt es keine einheitliche wissenschaftliche - und damit erst recht keine rechtliche - Definition. Ethische, theologische und rechtliche Herausforderungen im Zusammenhang mit Synbio werden angesichts ihrer Umsetzungsorientierung, des enormen wissenschaftlichen Fortschritts und des erheblichen (konkreten) Anwendungspotenzials der Synthetischen Biologie breit diskutiert.

Fünf Untergruppen werden als Hauptanwendungsbereiche von Synbio definiert:

- a) DNA-Synthese: chemische Konstruktion von genetischen Codes auf der Grundlage der Matrix eines genetischen Codes eines bestehenden Organismus (mit bekannten Nukleinsäuren).
- b) DNA-basierte biologische Schaltkreise: Übertragung vollständiger biologischer Systeme aus Biobausteinen.
- c) Minimales Genom oder minimale Lebensform (Top-down-Prozess)
- d) Protozellen: lebende Zellen, die von unten nach oben neu konstruiert werden



2019-1-BG01-KA203-062371

- e) Xenobiologie: Schaffung orthogonaler biologischer Systeme, die in der Natur nicht vorkommen, basierend auf biochemischen Prinzipien, die in der Natur nicht vorkommen (XNA).

Diese fünf Untergruppen lassen sich auf drei Hauptelemente reduzieren:

1. Änderung,
2. Kopieren und
3. Neuschaffung von "Leben"

Die einzige Regelungslücke, die identifiziert werden konnte, betrifft das Element der "Neuschöpfung"; es stellt sich also die Frage, ob auch eine "de novo" synthetisch geschaffene Zelle oder ein orthogonales biologisches System, das in der Natur nicht vorkommt, eine "biologische Einheit, die in der Lage ist, sich zu vermehren oder genetisches Material auszutauschen" im Sinne des GenTG ist. Die Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS) in Deutschland stellt in ihrem aktuellen Zwischenbericht vom 06.11.2012 fest, dass die meisten wissenschaftlichen Ansätze der synthetischen Biologie in den Anwendungsbereich des GenTG fallen. Lediglich neuartige lebende Systeme wie künstliche Zellen (Bottom-up-Ansatz) ohne Vorbild in der Natur fallen nicht unter das GenTG. Insofern würde eine kleine klarstellende Ergänzung der Legaldefinition des Organismusbegriffs im GenTG ausreichen, um die Lücke zu schließen. Der Zusatz könnte wie folgt formuliert werden: "Jede biologische Einheit, die in der Lage ist, genetisches Material zu reproduzieren oder zu übertragen, einschließlich Mikroorganismen, sowie jede mit technischen Mitteln geschaffene biologische Einheit, die nicht unter natürlichen Bedingungen vorkommt und die genetisches Material enthält, das in der Natur nicht vorkommt." Eine entsprechende Änderung würde klarstellen, dass synthetisch hergestellte oder veränderte Organismen oder biologische Einheiten und sogar die Verwendung von nackter, synthetisch hergestellter DNA definitiv in den Anwendungsbereich und die Kontrolle des GenTG fallen würden.

Obwohl die Synthetische Biologie keine grundlegend neue Technologie - insbesondere im rechtlichen Sinne - zu sein scheint, sondern mehr oder weniger eine direkte Fortsetzung der modernen Molekularbiologie, Genforschung oder Gentechnik darstellt, stellt sich die Frage, ob die bestehenden Gesetze ausreichen oder ob angesichts des erheblichen (konkreten) Anwendungspotenzials der Synthetischen Biologie neue Gesetze notwendig sind.

Das Bundesverfassungsgericht hat in seiner jüngsten Entscheidung zum GenTG klargestellt, dass den Gesetzgeber bei der Abschätzung der langfristigen Folgen der Gentechnik eine besondere Sorgfaltspflicht trifft, weil der Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis noch nicht abgeschlossen ist. Dabei ist der Auftrag des Artikels 20a des Grundgesetzes (GG) zu beachten, der den Gesetzgeber auffordert, seine Verantwortung für künftige Generationen durch den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen wahrzunehmen. "Dieser Auftrag fordert sowohl die Gefahrenabwehr als auch die Risikovorsorge. Zu den durch Artikel 20a GG geschützten Umweltgütern gehören die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Schutz eines artgerechten Lebens für gefährdete Tier- und Pflanzenarten." Das Bundesverfassungsgericht hat in diesem Zusammenhang deutlich gemacht, dass die Regelungen des GenTG insbesondere den Schutz vor einer unkontrollierten Ausbreitung gentechnisch veränderter



2019-1-BG01-KA203-062371

Organismen sicherstellen sollen. Allerdings muss der Gesetzgeber neue Erkenntnisse und neue wissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigen und prüfen, ob Änderungen in der Praxis der Risikobewertung erforderlich sind. Wenn dies der Fall ist, muss der Gesetzgeber entsprechend reagieren und die Gesetzgebung anpassen. Übersteigt das neue Risikoniveau das gesellschaftlich akzeptable Risikoniveau, muss der Gesetzgeber tätig werden. Der Gesetzgeber hat die Pflicht, ein hohes, wenn nicht das höchstmögliche Schutzniveau für die menschliche Gesundheit aufrechtzuerhalten. Kommt er dieser Pflicht nicht nach, kann die Rechtsprechung letztlich einen Verstoß gegen das Vorsorgeprinzip feststellen.

2. Sicherheitsfragen in der synthetischen Biologie

Fragen der biologischen Sicherheit haben die interne und externe wissenschaftliche Debatte über Synbio von Anfang an begleitet. Da die meisten Synbio-Produkte und -Verfahren am Anfang ihrer Entwicklung stehen, sind auch ihre möglichen sicherheitsrelevanten Eigenschaften wie Toxizität, Allergenität, Ausbreitungsverhalten oder Überlebensfähigkeit weitgehend unbekannt. Im Zusammenhang mit der Diskussion um das Wesen und die Neuartigkeit von Synbio konzentriert sich die Sicherheitsdebatte zur Biosicherheit seit einiger Zeit auf die politisch bedeutsame Frage bzw. Prüfung, ob die aktuellen und absehbaren Entwicklungen (noch) unter die geltenden Regelungen für Arzneimittel, neuartige Therapien, Medizinprodukte, Chemikalien und vor allem gentechnisch veränderte Organismen (GVO) fallen bzw. von diesen ausreichend erfasst werden - oder ob die Kategoriengrenzen gesprengt werden und bisherige Verfahren der Risikobewertung und des Risikomanagements nicht mehr greifen. Ein zweiter Themenkomplex betrifft Fragen der Biosicherheit, d.h. der illegalen (Biokriminalität) oder gar böswilligen (Bioterror) Verwendung biologischer Agenzien oder des zugrunde liegenden Wissens. Auch wenn viel diskutierte und umstrittene Experimente (z.B. Vogelgrippeviren), die mit der Gefahr eines solchen Missbrauchs in Verbindung gebracht wurden, bisher nicht primär aus Synbio-Forschungsprojekten stammen. Aber Szenarien einer zukünftigen synthetischen Biologie sind mit weitreichenden Befürchtungen verbunden und haben bereits zu ersten Regulierungsbemühungen geführt.

FRAGEN DER BIOLOGISCHEN SICHERHEIT - HERAUSFORDERUNGEN FÜR RISIKOBEWERTUNG UND RISIKOREGULIERUNG

Ein aktueller Bedarf an einer Überarbeitung der Risikoregulierung für GVO in Deutschland und Europa, insbesondere im Hinblick auf "synthetisch" veränderte Organismen (SVO), ist auch heute noch gegeben. Angesichts der Dynamik der wissenschaftlich-technischen Entwicklung sowie der regulatorischen Unterschiede in verschiedenen Regionen der Welt erscheint jedoch eine vorausschauende, intensivere Beschäftigung mit der Risikoregulierung einer möglichen zukünftigen Freisetzung von SVOs durchaus angebracht.



2019-1-BG01-KA203-062371

Zentral für die Risikobewertung und Nutzenbewertung zukünftiger SVOs ist die Frage, wie eine Sicherheitsbewertung ohne substanzielle Äquivalenz zu einem bekannten Ausgangsorganismus so durchgeführt werden müsste, dass das Ergebnis von Akteuren in Forschung, Industrie, Politik sowie von zivilgesellschaftlichen Organisationen und der Öffentlichkeit/Bürgern als Grundlage für eine Zulassung zur Feldanwendung akzeptiert werden könnte. Bei Pflanzen stellt sich diese Frage ab einer größeren gentechnischen "Umstellung", bei Mikroorganismen grundsätzlich bei jeder Art von Feldanwendung, z.B. bei einer offenen Mikroalgenkultur zur Biokraftstoffproduktion, da diese bisher fast ausschließlich in geschlossenen Systemen eingesetzt werden. Eingriffe in die menschliche Darm- und andere Mikroflora könnten zu einem hochbrisanten Thema werden, weil hier die regulatorischen Zuständigkeiten unklar sind: Das deutsche Gentechnikgesetz (GenTG) bezieht sich nicht auf die Anwendung der Gentechnik am Menschen und damit wohl auch nicht auf die Bestandteile des menschlichen Mikrobioms, solange sie sich im menschlichen Körper befinden.

Das Joint Policy Paper der Deutschen Forschungsgemeinschaft kommt zu dem Schluss, dass derzeit kein oder zumindest kein nennenswerter Handlungsbedarf besteht. Die Konfliktfelder der Synthetischen Biologie sind durch das bestehende Recht abgedeckt und damit ausreichend geregelt. Zu diesem Ergebnis kommt auch die Bundesregierung. Fragen der biologischen Sicherheit sind durch das Gentechnikgesetz (GenTG), das Arzneimittelgesetz (AMG), das Infektionsschutzgesetz (IFSG) und das Chemikaliengesetz (ChemG) geregelt. Nach Ansicht der Deutschen Forschungsgemeinschaft sind diese Regelungen derzeit weitgehend ausreichend, so dass kein akuter Handlungsbedarf besteht. Dies ist auch die überwiegende Auffassung der deutschen Behörden.

Auch der Deutsche Ethikrat sieht keinen Handlungsbedarf, da die Synthetische Biologie in Deutschland vollständig in den Geltungsbereich des GenTG fällt und Aspekte der biologischen Sicherheit daher weitgehend irrelevant sind. Die wichtigste Aufgabe dürfte derzeit sein, eine konsistente Definition der Synthetischen Biologie zu entwickeln, sie klar von anderen Technologien abzugrenzen und eine Antwort auf die Frage zu formulieren, worin die wesentliche Neuheit dieser Technologie eigentlich besteht. Der Rat ist sich auch darüber im Klaren, dass die Entwicklung der synthetischen Biologie neue Probleme und Sicherheitsrisiken mit sich bringen kann, die eine Antwort oder eine Debatte darüber erfordern, wie darauf zu reagieren ist. Aus diesem Grund wird die Bedeutung einer Art von Überwachungsprozess und dessen kontinuierliche Verbesserung hervorgehoben. Dieser Überwachungsprozess muss ständig verbessert werden. Die Überwachung ist gesetzlich vorgeschrieben. Die ZKBS (Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit) ist der Forderung nach einem Monitoring der Synthetischen Biologie bereits nachgekommen und hat einen ersten Bericht zu ihren Beobachtungen/zum Thema vorgelegt (1. Zwischenbericht der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS) vom 6. November 2012, "Monitoring der Synthetischen Biologie in Deutschland"). In diesem Bericht untersucht die ZKBS im Rahmen eines ihr übertragenen Beurteilungs- und Überwachungsauftrags (ZKBS 2012) mehrere neue Techniken, die zur Synthetischen Biologie gehören, und kommt zu dem Ergebnis, dass sie entweder in den Anwendungsbereich des GenTG fallen oder - falls dies nicht der Fall ist - keine regulierungsbedürftigen Risiken erzeugen. Gleiches gilt für de novo erzeugte Zellen oder für orthogonale biologische Systeme.



2019-1-BG01-KA203-062371

Eine Ergänzung des Gesetzeszwecks im Sinne des § 1 GenTG ist lediglich deklaratorisch und damit nicht erforderlich. Das Bundesverfassungsgericht hat in seiner jüngsten Entscheidung zum GenTG klargestellt, dass die Regelungen des GenTG insbesondere den Schutz vor einer unkontrollierten Ausbreitung gentechnisch veränderter Organismen gewährleisten sollen.

Darüber hinaus fordert Testbiotech, dass § 16 GenTG wie folgt ergänzt wird: "(2) Eine Freisetzung von gentechnisch veränderten oder synthetisch hergestellten Organismen ist verboten, wenn ihre Ausbreitung nicht kontrolliert oder ihre Rückholung nicht sichergestellt werden kann".

Grundsätzlich ist eine solche Regelung aus verfassungsrechtlicher Sicht nicht zu beanstanden. Die Einschätzung des Gefährdungsrisikos fällt in die Prerogative des Gesetzgebers und erfordert keinen wissenschaftlich-empirischen Nachweis des tatsächlichen Gefährdungspotentials von gentechnisch veränderten Organismen und deren Nachkommen. In einer wissenschaftlich nicht klärbaren Situation ist der Gesetzgeber zur Gefahren- und Risikoabschätzung berechtigt, zumal die geschützten Rechtsgüter verfassungsrechtlich fixiert und von hohem Wert sind und das bestehende Risiko unerwünschter oder schädlicher, vielleicht sogar irreversibler Auswirkungen im Sinne größtmöglicher Vorsorge beherrscht werden soll. Das Bundesverfassungsgericht verweist auch auf die Begründungen Nr. 4 und Nr. 5 zur Richtlinie 2001/18/EG.

Letztlich wird es kaum möglich sein, einen schlüssigen Nachweis zu erbringen, dass die unbeabsichtigte Ausbreitung gentechnisch veränderter oder synthetisch hergestellter Organismen kontrolliert werden kann und dass ihre Rückgewinnung / Rückholung in jedem Fall gewährleistet ist. Die von TestBiotech postulierte Ergänzung des § 16 GenTG würde nicht nur die synthetische Biologie betreffen. Vielmehr würde sie ein Verbot der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in die Umwelt für alle Bereiche der Gentechnik, d.h. für alle gentechnisch veränderten Organismen, festlegen. Damit würde eine Beschränkung in Kraft gesetzt, die seit den ersten Gentechnik-Debatten postuliert wird. Daher wird eine solche Forderung politisch kaum durchsetzbar sein. Die Forderung nach einer solchen restriktiven Regelung der Freisetzung von GVO lässt vermuten, dass die Kritiker/Gegner der Gentechnik die vermeintliche Neuheit der Synthetischen Biologie nutzen werden, um ihre alten Forderungen nach einer Begrenzung der Gentechnik zu diskutieren und schließlich durchzusetzen. Dies würde wahrscheinlich das Ende der Synthetischen Biologie und der Gentechnik in Deutschland bedeuten. Auch die von der EGE geforderte Langzeitstudie zur Umweltverträglichkeit wäre kaum durchführbar/möglich, da eine solche Studie letztlich die Freisetzung von Organismen voraussetzt. Nur eine kontrollierte Freisetzung von GVOs kann "echte" und umfassende Erkenntnisse über die Umweltverträglichkeit in der natürlichen Umwelt liefern.

Ein weiteres Thema könnte die erneute Berücksichtigung von Sicherheitsanforderungen für Produktionsorganismen auch in geschlossenen Systemen ("contained use") werden, insbesondere im Hinblick auf mögliche "vollsynthetische", weitgehend neu konstruierte oder xenobiologisch massiv veränderte Organismen. Auch wenn sie noch weit von der Anwendungsreife entfernt sind, werden sie von einigen Wissenschaftlern zunehmend als vermeintlich besonders sichere Zukunftsoption ins Gespräch gebracht, weil sie sich in ihren grundlegenden biochemischen Eigenschaften unterscheiden, die u.a. einen funktionalen Genaustausch mit natürlichen Organismen unmöglich machen sollen.



2019-1-BG01-KA203-062371

Aller Voraussicht nach wird die Risikodebatte über gentechnisch veränderte Insekten oder Tiere im Allgemeinen in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen - insbesondere durch die zunehmenden Möglichkeiten der Genome Editing-Techniken. Angesichts der Erfahrungen mit der Zulassung transgener Pflanzen erscheint eine konsensuale positive Risikobewertung gentechnischer Eingriffe bei Tieren, insbesondere bei solchen mit einem hohen Verbreitungspotenzial wie Insekten, in der EU sehr unwahrscheinlich.

FRAGEN DER BIOSECURITY - SCHUTZ VOR MISSBRAUCH

Der vorsätzliche Missbrauch biowissenschaftlicher Erkenntnisse kann nicht nur die gezielte Entwicklung, Herstellung und Weitergabe von biologischen Waffen/Kampfstoffen durch reguläre militärische Einrichtungen oder terroristische Organisationen umfassen, sondern auch kriminelle Aktivitäten wie die Herstellung von Drogen, Dopingmitteln oder gefälschten Medikamenten. Über diese klandestinen oder illegalen Aktivitäten ist naturgemäß wenig bekannt, weshalb eine detaillierte, faktenbasierte Debatte zur Bewertung der Gefahren von "Bioterror" und "Biokriminalität" (durch Synbio-Aktivitäten, aber auch anderweitig) eigentlich nicht öffentlich geführt werden kann. Grundsätzlich kann jedoch die Frage nach dem möglichen Missbrauch von Technologien gestellt werden, die sowohl zum gesellschaftlichen Nutzen als auch bewusst zu schädlichen Zwecken eingesetzt werden können - so genannte "Dual-Use-Technologien".

Dabei geht es um zwei Ebenen:

1. die Generierung von sensiblem Wissen - z.B. zur Synthese und Produktion von toxischen Substanzen, hochpathogenen Viren oder resistenten bakteriellen Krankheitserregern - und
2. der Zugang zu diesem Wissen und zu den für seine Umsetzung erforderlichen Technologien oder Geräten (Laborausstattung).

Die Kontrolle der unerwünschten Verbreitung von Wissen und Technologien in den Biowissenschaften steht vor großen technischen, aber auch vor konzeptionellen, rechtlichen und ethischen Herausforderungen. Letztere wurzeln in Fragen der Einschränkung der verfassungsrechtlich geschützten Forschungsfreiheit sowie konkreter, potentiell wichtiger Möglichkeiten für die Gesundheitsforschung und -versorgung; aber auch in Fragen, ob und wie Wissen selektiv an ausgewählte Gruppen weitergegeben werden kann und wer über dieses Wissen und die Auswahl der "Empfangsberechtigten" entscheiden könnte oder sollte. Es besteht Konsens darüber, dass neben internationalen Rüstungskontrollabkommen, gesetzlichen Exportbeschränkungen für Güter und Technologien mit doppeltem Verwendungszweck und möglichen anderen gesetzlichen Regelungen zusätzliche Governance-Maßnahmen erforderlich sind, um das Risiko eines Missbrauchs der biowissenschaftlichen Forschung im Allgemeinen und der synthetischen Biologie im Besonderen zu verringern. Alle, die mit biologisch aktiven Substanzen arbeiten, sollten ein ausgeprägtes Sicherheitsbewusstsein entwickeln und wissen, wen sie gegebenenfalls in die Bewertung der Gefahren ihrer Projekte einbeziehen können, ohne sich übermäßig überwacht zu fühlen. Dies mag in den USA der



2019-1-BG01-KA203-062371

Fall sein, wo das Federal Bureau of Investigation [FBI] eine präventive Kontrolle von Biosicherheitsbedrohungen anstrebt und systematisch Verbindungsbeamte u.a. für die DIY-Bioszene benannt hat).

In Deutschland wurde die Dual-Use-Problematik im Hinblick auf biosecurity-relevante Forschungsprojekte ("Dual Use Research of Concern" /DURC) in den letzten Jahren von Wissenschaftsorganisationen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Politikern engagiert aufgegriffen und intensiv diskutiert. Die Bundesregierung hat daraufhin den Deutschen Ethikrat beauftragt, eine Stellungnahme zum Thema "Biologische Sicherheit - Freiheit und Verantwortung der Wissenschaft" zu erarbeiten. Diese wurde im Mai 2014 vorgelegt und dürfte den Bezugspunkt für die weitere politische Behandlung des Themas in Deutschland in den kommenden Jahren bilden. Der Deutsche Ethikrat fordert eine gesetzliche Regelung der bedenklichen Dual-Use-Forschung. Kernpunkte der weiteren Empfehlungen sind die Schaffung eines bundesweit, d.h. für alle Arten von öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen, gültigen Forschungskodex für einen verantwortungsvollen Umgang mit Fragen der Biosicherheit sowie die Einrichtung einer zentralen, interdisziplinären DURC-Kommission, die alle Forscher vor der Durchführung von DURC-Projekten informieren müssen.

Mit Blick auf die konkrete Reduzierung von Missbrauchspotenzialen einer zukünftig deutlich leistungsfähigeren, kostengünstigeren und möglicherweise dezentralen Gen(om)synthese erscheint auch eine Meldepflicht für "gensynthetisierende" Einrichtungen sowie eine Registrierung von DNA-Synthesizern als eine zumindest prüfbar Option - auch wenn Biozid- und Bioterror-Risiken am ehesten von Akteuren aus Organisationen und Ländern ausgehen dürften, die gerade nicht durch (supra-)staatliche Regelungen kontrolliert werden können.

3. Nachhaltige Modelle für den Schutz und die Nutzung von geistigem Eigentum

Die Frage, wie das durch die modernen Biowissenschaften erzeugte geistige Eigentum geschützt werden kann und soll, ist eine der am heftigsten umstrittenen in der Gentechnikdebatte, und zwar sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus ethischen Gründen. Unter anderem ist im Hinblick auf künftige, beispielsweise "entworfene" molekulare Strukturen, Gene oder sogar Organismen anzumerken, dass ein kommerzieller Schutz für diese viel plausibler sein wird als für primär analytische Ergebnisse in Form natürlich vorkommender DNA-Sequenzen. Neu ist auch, dass neben dem etablierten (Bio-)Patentrecht zunehmend das Urheberrecht als zukünftiges Schutz- und Nutzungskonzept diskutiert wird. Dies gilt insbesondere für die Annahme, dass die Zukunft der Synbio in der Gestaltung biologischer Informationen, einschließlich der DNA, und dann auch anderer Moleküle oder Eigenschaften in synthetischen Systemen liegen wird, ähnlich wie bei der Programmierung von Softwarecodes.

Für die Forschungspolitik stellt sich die Frage, ob bzw. welche Formen und Projekte der Förderung mit Vorgaben für den Zugang und die Nutzungsbedingungen der Ergebnisse verbunden werden können. Diese Frage wird seit Jahren in Wissenschaft und Politik weit über den Bereich der Lebenswissenschaften hinaus intensiv diskutiert. Es ist absehbar, dass der Umgang mit geistigem



2019-1-BG01-KA203-062371

Eigentum unter den Bedingungen einer zunehmend digitalen Ökonomie auch in den kommenden Jahren eines der großen Themen für die Wissenschaft sowie die Forschungs- und Wirtschaftspolitik sein wird. Die Entwicklung wissenschaftlich, ökonomisch, sozial, politisch und rechtlich realistischer, innovativer Regelungsmodelle wäre eine sehr anspruchsvolle, kostenintensive Aufgabe für eine fundierte Technikfolgenabschätzung. Die Frage der Rechte des geistigen Eigentums (IPR) wird regelmäßig mit Patenten in Verbindung gebracht, obwohl letztere nur eine Art von IPR sind, wenn auch die wichtigste. Eine erste Frage im Hinblick auf mögliche Herausforderungen bei der Patentierung von Erfindungen im Bereich der synthetischen Biologie ist, ob sich das Patentverfahren für die synthetische Biologie wesentlich vom derzeitigen Patentsystem unterscheidet, und zweitens, ob das herkömmliche Patentsystem effektiv genug ist, um mit den neuen Entwicklungen umzugehen. Was das derzeitige Patentrecht im Allgemeinen betrifft, so können wir feststellen, dass die Patentierbarkeit von Mikroorganismen und höheren Lebensformen, einschließlich genetisch veränderter Organismen, durch das Europäische Patentübereinkommen und seine Rechtsprechung bestätigt wurde. Es handelt sich also nicht um ein spezifisches Problem der synthetischen Biologie (Frage des "Wesens des Lebens").

4. Herausforderungen der absehbaren neuen Gentechnik-Debatte

Während die Perspektiven und Potenziale von Synbio im engeren Sinne, d.h. die Herstellung von neuartig konzipierten und konstruierten Zellen oder Organismen "auf dem Reißbrett", im Frühjahr 2015 noch den Status einer Zukunftsvision haben, hat sich die Situation bei Synbio im weiteren Sinne, verstanden als nächste Stufe der Bio- oder Gentechnologie, in jüngster Zeit massiv verändert. Die Diskussion über die neuen Möglichkeiten und Konsequenzen von Genome-Editing-Verfahren hat sich in den letzten Wochen der Berichtserstellung so weit verbreitet und intensiviert, dass von einem grundlegenden Wandel in der Debatte über die Weiterentwicklung und den Einsatz von Genmanipulationstechniken ausgegangen werden kann.

Es ist absehbar, dass die Problematik einer Sicherheits- bzw. Risikobewertung ohne einen im Wesentlichen ähnlichen, bekannten Vergleichsorganismus deutlich an Dringlichkeit gewinnen wird, wenn Genome-Editing-Techniken in der kommenden Zeit weltweit zur umfassenden Veränderung von Genomen eingesetzt werden. In dieser Hinsicht dürfte eine Intensivierung der Biosicherheitsforschung sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene unumgänglich sein. Das globale Ausmaß und die Folgen dieser Entwicklung lassen sich im Detail kaum vorhersagen. Klar ist aber, dass sich in den kommenden Jahren nicht nur für die Forschungspolitik viele neue, manchmal auch nur wiederkehrende Fragen nach der Finanzierung, der sozioökonomischen und ethischen Bewertung sowie der Regulierung der Anwendungen der Gentechnik und der Bioethik stellen werden, für die es letztlich nicht so wichtig ist, ob die Technologien und Verfahren synthetische Biologie genannt werden. Neu ist dabei auch die gestiegene Bedeutung der internationalen Dimension der Fragestellungen, die sich nicht zuletzt aus der wachsenden und weiter steigenden wissenschaftlichen und technologischen Kapazität der Schwellenländer ergibt. Eine kontinuierliche Beobachtung der globalen Entwicklungen anhand



2019-1-BG01-KA203-062371

wissenschaftlich valider Indikatoren und eine regelmäßige Berichterstattung erscheinen daher naheliegend.

5. Gesamtbeurteilung

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Entwicklungs- und Anwendungsstand von Synbio noch nicht sehr weit fortgeschritten ist und die zukünftige Überlegenheit und wirtschaftliche Realisierbarkeit von Synbio-Ansätzen nicht seriös abgeschätzt werden kann. Letzteres gilt insbesondere für die heute noch überwiegend visionären Einsatzmöglichkeiten von synbio im weiteren Sinne. Es ist nicht absehbar, ob (mehr oder weniger vollständig) künstliche Organismen oder "bioähnliche" Systeme jemals für eine effiziente, zuverlässige und sichere "biobasierte" Produktion von großer Bedeutung sein werden.

Auch Synbio-Methoden und -Prozesse im weiteren Sinne müssen sich gegen bestehende und in der Entwicklung befindliche Optionen durchsetzen. Einzelne Projekte und Produkte sind bereits heute wettbewerbsfähig, meist kleinvolumige, aber beinhalten hochpreisige Produkte (Spezialchemikalien, Aromastoffe, Pharmazeutika, Impfstoffe). Bei diesen spielen weder Kosten- noch Biosicherheitsaspekte eine so große Rolle, weil die bestehenden oder alternativen Verfahren ebenfalls kostspielig sind und weil entweder in sichereren geschlossenen Systemen gearbeitet werden kann (Bioreaktoren) oder mögliche Risiken/Nebenwirkungen eher akzeptiert werden (Pharmazeutika/Therapeutika). Es sollte nicht übersehen werden, dass die meistdiskutierten Produktbeispiele von Synbio, das Malariamedikament Artemisinin, der mit Hilfe von modifizierten Hefezellen hergestellte Aromastoff Vanillin und ein Palmölersatz aus Mikroalgen, nicht weit von "konventionellen" Gentechnikanwendungen entfernt sind.

Die Erfolgsaussichten von Therapeutika, Impfstoffen und genterapeutischen Ansätzen lassen sich nicht pauschal beurteilen. Gerade in der Medizin zeigen sich Wirksamkeit und relative Vorzüglichkeit oft erst in sehr späten Phasen der Entwicklung oder gar Anwendung. Die Hauptnutzen-Risiko-Debatte über Synbio-Anwendungen im Gesundheitsbereich wird daher derzeit auf anderen Ebenen geführt: über die ökologischen Risiken des Einsatzes veränderter Mückenpopulationen und über Fragen der globalen sozialen Gerechtigkeit bei neuen Methoden der Medikamenten- und Impfstoffherstellung. Die Bedeutung von Synbio dürfte in den verschiedenen Anwendungsbereichen je nach wirtschaftlichem Erfolg und gesellschaftlicher Akzeptanz sehr unterschiedlich sein, analog zur Situation bei der "konventionellen" (grünen, roten und weißen) Gentechnik. Eine besondere Stellung wird der verbrauchersensible Bereich der Geschmacks- und Duftstoffe oder anderer Inhaltsstoffe für die Lebensmittel-, Kosmetik- und Waschmittelindustrie einnehmen.



2019-1-BG01-KA203-062371

KLONEN VON TIEREN UND MENSCHEN

1. Einführung

1997 wurde das geklonte Schaf Dolly der Weltöffentlichkeit vorgestellt. Seitdem ist das Thema Klonen immer wieder in die Schlagzeilen geraten. Sie hat drei Mütter und keinen biologischen Vater. Sie ist genetisch identisch mit einer ihrer Mütter. Sie ist das erste geklonte Säugetier, das nicht aus einer neuen Kombination von Vater und Mutter hervorgegangen ist, sondern aus einer Körperzelle einer ihrer Mütter gezeugt wurde. Doch während sich zu Dollys Zeiten einige Forscher vehement gegen das Klonen menschlicher Zellen aussprachen, arbeiten sie heute selbst mit embryonalen Stammzellen, in der Hoffnung, eines Tages Krankheiten wie Krebs oder Parkinson bekämpfen zu können. Unter Klonen versteht man in der Medizin, der Biotechnologie und der Molekularbiologie die Erzeugung von Einheiten, Individuen und Populationen, die genetisch identisch oder nahezu identisch mit dem ursprünglichen Organismus oder Teil eines Organismus sind, von dem sie abstammen. In seiner spontan auftretenden Form ist das Klonen die Art und Weise, wie sich Bakterien und einige Pflanzen und Tiere ungeschlechtlich vermehren.

Der am stärksten umstrittene Bereich ist das Klonen von Menschen zu Reproduktionszwecken, d. h. zur Erzeugung von Babys, die zu ausgewachsenen Erwachsenen und vollwertigen Mitgliedern ihrer Gesellschaft heranwachsen. Die Forschung an menschlichen Embryonen, einschließlich des Klonens mit Kerntransfer, ist vierzehn Tage nach der Empfängnis weitgehend erlaubt; die anschließende Kultivierung und wissenschaftliche und therapeutische Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen ist in den meisten Ländern (nicht in allen) zulässig. Die menschliche Fortpflanzung steht im Mittelpunkt der Klonierungsfrage, und zwar in ethischer Hinsicht, mit den Ideen des Designs und dem historisch immer beliebten Thema der Verbesserung des Einzelnen und der Verbesserung der menschlichen Rasse.

Beim künstlichen Klonen wird das Potenzial bestimmter, undifferenzierter Zellen genutzt, sich unter geeigneten Bedingungen in Zellen eines bestimmten Typs zu differenzieren. Diese Zellen werden als Stammzellen bezeichnet. Sie kommen sowohl in geringer Zahl im Körper eines Erwachsenen vor, um dort fehlende oder abgestorbene Zellen zu ersetzen, als auch in frühen Embryonalstadien, etwa vom vierten bis zum siebten Tag nach der Befruchtung. Nur embryonale Stammzellen können sich bis etwa zum Acht-Zell-Stadium noch zu allen Gewebetypen und damit zu einem ganzen Organismus entwickeln; sie sind totipotent (= allmächtig). Aus allen anderen Stammzellen kann sich dagegen kein ganzer Organismus bilden. Sie können nur viele verschiedene Zelltypen oder nur einen bestimmten Zelltyp hervorbringen, sie sind pluripotent oder multipotent.



2019-1-BG01-KA203-062371

2. Biomedizinische Forschung und Anwendung

Klone von höheren Organismen sind sowohl für die biomedizinische Grundlagenforschung als auch für die anwendungsorientierte medizinische Forschung von großem Interesse. Gegenwärtig werden vor allem vier mögliche Anwendungsbereiche des auf Kerntransfer basierenden Klonens für medizinische Zwecke diskutiert. Ein erster Bereich ist das so genannte Gene Pharming, d.h. die Nutzung transgener Tiere zur Herstellung therapeutisch nutzbarer (menschlicher) Proteine, z.B. in der Milch. Dies wird in absehbarer Zukunft eine der wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten des auf dem Kerntransfer basierenden Klonens sein, da es die Produktion der entsprechenden transgenen Tiere im Vergleich zu konventionellen Methoden effektiver und gezielter macht. Die Vorteile dieser durch biogenetische Herstellungsverfahren gewonnenen Wirkstoffe, wie z. B. Insulin oder Blutfaktoren oder andere menschliche körpereigene Stoffe, liegen darin, dass diese Wirkstoffe in einer viel reineren Form als bei der herkömmlichen Methode über tierische und menschliche Zwischenprodukte gewonnen werden können. Stehen solche Tiere zur Verfügung, können die Wirkstoffe in großen Mengen und relativ kostengünstig hergestellt werden. Allerdings gibt es auch Risiken für die Tiere durch die genetische (transgene) Manipulation, die biologische Aktivität des erzeugten Proteins und den Klonierungsprozess selbst. Risiken für den Menschen können durch Veränderungen der Produkte sowie durch eine mögliche Übertragung von Krankheiten (Erregern) entstehen und müssen daher durch sorgfältige Medikamententests so weit wie möglich ausgeschlossen werden.

Ein weiterer Bereich, in dem das Klonen potenziell eingesetzt werden könnte, ist die Herstellung transgener Tiere als Tiermodelle für menschliche Krankheiten. Als großes Hindernis für die Weiterentwicklung von Tiermodellen hat sich erwiesen, dass es bisher nur bei Mäusen möglich ist, gentechnisch manipulierte Zellen so stabil in die Keimbahn eines Empfängertieres zu integrieren, dass die genetischen Veränderungen vererbt werden können. Die physiologischen und anatomischen Unterschiede zwischen Mäusen und Menschen sind jedoch so groß, dass die Symptome der bei Mäusen eingeführten genetischen Veränderung oft nicht dem beim Menschen beobachteten Krankheitsbild entsprechen. Das Klonen mittels Kerntransfer unter Verwendung somatischer Zellen eröffnet die Möglichkeit, gezielte genetische Veränderungen bei verschiedenen Spezies herbeizuführen (gene targeting und gene knockout). Damit wäre es auch erstmals möglich, Krankheitsmodelle in transgenen Großtieren zu schaffen, die je nach zu untersuchender Krankheit den bisherigen Mausmodellen hinsichtlich anatomischer, physiologischer oder genetischer Merkmale überlegen sein könnten. Es wird allgemein erwartet, dass dies mittelfristig zu einem besseren Verständnis der Krankheitsbilder genetisch bedingter menschlicher Erkrankungen und darauf aufbauend zur Entwicklung wirksamer Behandlungsmöglichkeiten beitragen wird. Das Klonen könnte auch einen technischen Beitrag zur Transplantation von körpereigenem Gewebe und zur so genannten Zelltherapie leisten. Das optimale Transplantatgewebe ist leicht zu charakterisieren: Seine Zellen sollten mit denen des Empfängers genetisch möglichst identisch sein. Das Immunsystem des Patienten würde es dann nicht mehr als fremd erkennen, und jedes Problem der Abstoßung wäre beseitigt. Eine optimale Lösung wäre daher die Herstellung von genetisch identischem Ersatzgewebe. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass dies nun mit Hilfe des auf Kerntransfer basierenden Klonens erreicht werden könnte. Prinzipiell ist auch eine andere Art der Züchtung von menschlichem Ersatzgewebe denkbar: Mit Hilfe der Kerntransfermethode



2019-1-BG01-KA203-062371

würde ein früher Embryo entstehen, aus dem in Kultur pluripotente embryonale Stammzellen gewonnen werden könnten. Allerdings ist es bisher nicht gelungen, solche Zellen beim Menschen zu gewinnen, auch nicht aus in vitro erzeugten Embryonen. Außerdem würde ein solches Verfahren die ethisch und rechtlich höchst problematische Erzeugung und Nutzung eines menschlichen Embryos erfordern, es sei denn, es könnten Eizellen von Tieren als Empfänger der Zellkerne verwendet werden. Diese Entwicklung steckt aber noch in den Kinderschuhen und birgt eigene, vor allem ethische Probleme, die ebenfalls gravierend sind.

Ein vierter Bereich, in dem der Einsatz von (transgenen) geklonten Tieren denkbar ist, ist die Xenotransplantation (Transplantation von tierischen Organen in den Menschen). Um "Spendertiere" zu konstruieren, müssten jedoch z.B. bei Schweinen bis zu einem Dutzend Gene verändert werden. Dies ist mit herkömmlichen Methoden der genetischen Veränderung praktisch unmöglich. Das Klonen könnte es nun ermöglichen, zunächst Zellen in Kultur mit den gewünschten genetischen Veränderungen zu versehen, bevor daraus mit Hilfe des auf Kerntransfer basierenden Klonens ein mehrfach gentechnisch verändertes Tier erzeugt werden kann. Aber selbst wenn es gelänge, auf diese Weise das "ideale" Spendertier zu schaffen, blieben die grundsätzlichen Probleme der Abstoßung wahrscheinlich bestehen. Auch ist ungewiss, ob das fremde tierische Organ seine Funktion im menschlichen Empfänger tatsächlich erfüllen wird. Auch das Problem der Anpassung von Tierviren an den Menschen bleibt bestehen, mit der möglichen Folge von Epidemien.

3. Rechtliche Aspekte

Aus rechtlicher Sicht ist insbesondere die Frage zu beantworten, welche Regelungen das Klonen von Tieren in Deutschland (und im Ausland) regeln und unter welchen Bedingungen das Klonen rechtlich zulässig ist oder nicht. In der Bundesrepublik gibt es z.B. im Tierschutzgesetz keine explizite Berücksichtigung von Klontechniken. Allerdings könnte das Klonen von Tieren von den Bestimmungen des § 7 Abs. 1 Tierschutzgesetz erfasst sein, da dieser Paragraph Bestimmungen über Tierversuche enthält und sich die Klonierungsverfahren überwiegend noch im Versuchsstadium befinden. Die Anwendung und die Auswirkungen dieses Paragraphen werden jedoch sehr unterschiedlich diskutiert: Sieht man die Entkernung der Eizelle nicht als gentechnische Veränderung im rechtlichen Sinne an, so stellt auch die Übertragung der Eizelle in das trächtige Tier keinen Tierversuch dar. Kommt man jedoch zu dem Ergebnis, dass das Klonen mittels Kerntransfer unter die Regelung des § 7 Abs. 1 Satz 2 Tierschutzgesetz fällt, weil es sich dabei um Eingriffe in das Erbgut handelt und die Klonierungsversuche zudem mit Schmerzen oder Schäden für die gentechnisch veränderten Tiere (oder Trägartiere) verbunden sein können, wären Klonierungsversuche mittels Kerntransfer eindeutig genehmigungspflichtig.

Aus verfassungsrechtlicher Sicht würde ein Klonierungsverbot in der Bundesrepublik Deutschland die Grundrechte der Forscher und Berufsangehörigen aus Art. 5 Abs. 3 (Forschungsfreiheit) und Art. 12 Abs. 1 GG (Berufsfreiheit) verletzen. Ein Klonverbot oder andere Beschränkungen des



2019-1-BG01-KA203-062371

Klonens würden auch einen Eingriff in die verfassungsrechtlich garantierte Wissenschaftsfreiheit darstellen. Eine verfassungsrechtliche Schranke, die den Eingriff rechtfertigen könnte, gibt es offensichtlich nicht. Nach Art. 12 Abs. 1 GG wäre daher z.B. ein Verbot des Klonens verfassungswidrig, da es nicht mit dem Gemeinwohl vereinbar wäre und nicht vom Gesetzesvorbehalt des Art. 12 Abs. 1 Satz 2 GG gedeckt wäre. Das Klonen von Tieren ist also unter den gegenwärtigen Bedingungen grundsätzlich zulässig und unterliegt nach geltendem Recht nur begrenzten Beschränkungen. Ein "Staatsziel Tierschutz" schließt die Nutzung von Tieren durch den Menschen nicht per se aus, erhöht aber die Anforderungen an die erforderliche Rechtfertigung.

4. Ethische Aspekte

Unterschiedliche Positionen in der gesellschaftlichen Diskussion und Bewertung des Klonens von Tieren lassen sich teilweise auf unterschiedliche grundlegende Wertvorstellungen zurückführen. Diese bestimmen auch, ob dem Klonen von Tieren eine neue Qualität im Vergleich zu konventionellen oder anderen neuen Methoden der Tierzucht zugeschrieben wird. Einige theologisch begründete Positionen sehen z.B. im Klonen einen Eingriff in die Schöpfung, auf den der Mensch kein Recht hat. Wer den Tieren einen "Eigenwert" oder eine "Würde der Schöpfung" zuschreibt, wird das Klonen von Tieren in der Regel als zumindest moralisch problematisch ansehen. Aus einer anthropozentrischen Perspektive stehen die Frage nach der Sicherheit der mit Hilfe des Klonverfahrens hergestellten Produkte und die damit möglicherweise verbundenen ökologischen (Verarmung der genetischen Vielfalt) und sozialen (industrielle Massenproduktion, Kapitalkonzentration, neue Abhängigkeitsverhältnisse) Risiken und Gefahren im Vordergrund. Angesichts der Schwierigkeit, einen moralischen Konsens zu erreichen, ist zu überlegen, an welchen ethischen Prinzipien sich der mögliche Einsatz des Klonens von Tieren orientieren sollte.

In der Regel erachten Ethiker Ziele in der biomedizinischen Forschung und Anwendung als hochrangig, wenn sie im Hinblick auf die menschliche Gesundheit besonders dringlich oder gar lebenswichtig sind und nur mit Hilfe des Klonens von höheren Tieren erreicht werden können. Auch Ziele im Bereich der Grundlagenforschung können als hochrangig angesehen werden und das Klonen höherer Tiere rechtfertigen, wenn keine alternativen Methoden zur Verfügung stehen. Sollte das Klonen jedoch mit erheblichem Leid für das betroffene Tier verbunden sein, ist zu prüfen, ob das bloße Erkenntnisinteresse des Menschen bereits einen ausreichenden Rechtfertigungsgrund darstellt oder ob Rechtfertigungen nur für bestimmte Ziele möglich sind, nämlich dann, wenn sie zur Vermeidung von erheblichem menschlichem Leid notwendig sind. Ziele im Bereich der Tierzucht werden in der Regel als nachrangig gegenüber den genannten Zielen genannt, es sei denn, sie dienen explizit der Sicherung der Nahrungsgrundlage für den Menschen.



2019-1-BG01-KA203-062371

5. Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen

In der angewandten Forschung eröffnet das auf dem Kerntransfer basierende Klonen neue Wege zur Herstellung transgener Tiere. Einige therapeutisch wirksame Proteine lassen sich auf diese Weise kostengünstig herstellen. Die Herstellung von körpereigenem Ersatzgewebe erscheint aus medizinischer und ethischer Sicht vielversprechend und entsprechende Forschungsaktivitäten sind daher besonders förderungswürdig. Ob es gelingen wird, bessere Untersuchungsmodelle für menschliche Krankheiten bei Nutztieren zu schaffen, ist unklar, aber wegen der nicht unerheblichen medizinischen Bedeutung sollten auch in diesem Bereich die Anstrengungen intensiviert und unterstützt werden. Insgesamt erscheint der potenzielle Nutzen des auf Kerntransfer basierenden Klonens für die Forschung und Medizin relativ hoch zu sein.

Aus ethischer Sicht muss eine Bewertung des Klonens von Tieren grundsätzlich nach den gleichen Kriterien erfolgen, die auch für die traditionelle Tierzucht gelten (bzw. gelten sollten). In diesem Zusammenhang wird verschiedentlich auch die Einrichtung einer nationalen Ethikkommission problematisiert, die sich mit den moralisch-ethischen Fragen des Fortschritts der biologischen und biomedizinischen Technik insgesamt bzw. mit den Folgen des biologischen und medizinischen Fortschritts im nicht-menschlichen Bereich zu befassen hätte. Ihre Aufgabe wäre es, die politischen Entscheidungsträger zu beraten und die Öffentlichkeit zu informieren.

Recht und Ethik im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit

EINLEITUNG

Das Prinzip der Nachhaltigkeit bzw. der nachhaltigen Entwicklung ist Gegenstand vielfältiger internationaler, nationaler und lokaler Aktivitäten, theoretischer Bemühungen, rechtlicher und planerischer Maßnahmen. Sie werden begleitet von einer fast unüberschaubaren Fülle von Publikationen und Dokumentationen. Wesentliche Fragen zur Auslegung dieses Prinzips bleiben jedoch unbeantwortet.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit wird weithin in Anlehnung an den Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung aus dem Jahr 1987 (sog. Brundtland-Bericht) verstanden, dessen



2019-1-BG01-KA203-062371

Definition oft als Standard angesehen wird: "Die Menschheit hat die Fähigkeit, die Entwicklung nachhaltig zu gestalten, d. h. sicherzustellen, dass sie die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Fähigkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Das Kernelement dieses Konzepts ist der Umweltschutz unter dem Gesichtspunkt der Generationen- und internationalen Gerechtigkeit. Der Bericht enthält jedoch noch eine zweite, weniger bekannte Definition, die die erforderlichen radikalen gesellschaftlichen Veränderungen und den Prozesscharakter der nachhaltigen Entwicklung betont: "Nachhaltige Entwicklung ist (...) ein Prozess des Wandels, bei dem die Nutzung von Ressourcen, die Ausrichtung von Investitionen, die Orientierung der technologischen Entwicklung und der institutionelle Wandel sowohl mit zukünftigen als auch mit gegenwärtigen Bedürfnissen in Einklang gebracht werden.

DAS ENGAGEMENT EUROPAS FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Die nachhaltige Entwicklung steht seit vielen Jahren im Mittelpunkt der europäischen Politik, und in den europäischen Verträgen werden die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Dimensionen anerkannt. Wirtschaftlicher Wohlstand, Effizienz, friedliche Gesellschaften, soziale Eingliederung und Verantwortung, mit Würde für alle in ihrer Umwelt, ist die Grundlage der nachhaltigen Entwicklung. Nachhaltige Entwicklung ist daher ein Querschnittsthema, das alle Staaten betrifft. Europa ist also verpflichtet, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen und darf nicht riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.

Die Sicherung der Nachhaltigkeit ist eine Herausforderung für Europa, denn sie reicht von Jugendarbeitslosigkeit, Klimawandel, Umweltverschmutzung, Energie- und Migrationspolitik bis hin zur Bevölkerungsalterung. Wir müssen uns auf aktuelle und künftige Herausforderungen vorbereiten und auf die raschen und komplexen globalen Veränderungen und die Bedürfnisse der wachsenden Weltbevölkerung reagieren. Um das europäische Sozialmodell und den sozialen Zusammenhalt zu bewahren, müssen wir unbedingt in unsere Jugend investieren, integratives und nachhaltiges Wachstum fördern, Ungleichheiten beseitigen und die Migration umsichtig steuern. Die Nachhaltigkeit unserer Gesundheits- und Rentensysteme wird sich durch eine verantwortungsvolle Finanzpolitik und Reformen verbessern, denn wenn wir unser Naturkapital schützen wollen, müssen wir den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen, klimaresistenten und ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft beschleunigen. Daher ist ein starkes Engagement für Forschung und Innovation erforderlich, um diese Herausforderungen in Chancen für neue Unternehmen und Arbeitsplätze zu verwandeln.



2019-1-BG01-KA203-062371

REGULIERUNG DES UMWELTVERHALTENS

Das Verständnis des Nachhaltigkeitsprinzips wird durch den 1987 veröffentlichten Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung als Standard verbreitet: "Die Menschheit hat die Fähigkeit, die Entwicklung nachhaltig zu gestalten - um sicherzustellen, dass sie die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Fähigkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen".

Die intergenerationelle und internationale Gerechtigkeit macht den Umweltschutz zu einem Kernelement des Konzepts. Der Bericht enthält aber noch eine zweite, weniger bekannte Definition, die die notwendigen tiefgreifenden gesellschaftlichen Veränderungen und den Prozesscharakter der nachhaltigen Entwicklung betont: "Nachhaltige Entwicklung ist (...) ein Prozess des Wandels, in dem die Nutzung von Ressourcen, die Ausrichtung von Investitionen, die Orientierung der technologischen Entwicklung und der institutionelle Wandel sowohl mit zukünftigen als auch mit gegenwärtigen Bedürfnissen in Einklang gebracht werden".

Das sogenannte Drei-Säulen-Modell ist jedoch die im Nachhaltigkeitsdiskurs am häufigsten verwendete Definition: "Nachhaltigkeit ist die Vorstellung von einer dauerhaft tragfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension der menschlichen Existenz. Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen in Wechselwirkung zueinander und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Abstimmung".

Nachhaltigkeit ist zukunftsorientiert und zugleich utopisch, d.h. sie ist eine Utopie, aber nicht im Sinne einer "illusorischen Sorglosigkeit", sondern "als Ausdruck eines Aufbruchs in eine offensiv auf die Gewinnung neuer Perspektiven ausgerichtete Zukunft" - gerade angesichts der Verengung der Zukunftsoptionen durch ökonomische, ökologische und soziale Probleme.

Die EU setzt sich daher für eine Entwicklung ein, die den Bedürfnissen der Gegenwart gerecht wird, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können. Ein Leben in Würde für alle mit den auf diesem Planeten verfügbaren Ressourcen, gekennzeichnet durch wirtschaftlichen Wohlstand, Effizienz, friedliche Gesellschaften, soziale Eingliederung und ökologische Verantwortung, ist die Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung.

INSTRUMENTE

1. Instrumente zur Durchsetzung der Umweltpolitik (Umweltplanung)

Die Umweltpolitik hat sich in den Industrieländern vor allem als Reaktion auf ein starkes umweltintensives Wachstum der Industrie zu Beginn der siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts als eigenes Ressort der Regierung entwickelt. Zunächst beschränkte sie sich hauptsächlich auf die Tätigkeit



2019-1-BG01-KA203-062371

des Staates. Inzwischen werden jedoch immer mehr umweltrelevante Akteure (sog. "Stakeholder") für Umweltbelange zur Verantwortung gezogen. Insbesondere die direkte Verantwortung der Verursacher von (potentiellen) Umweltproblemen spielt eine immer größere Rolle. Darüber hinaus besteht die Notwendigkeit, umweltpolitische Ziele und Strategien auch in anderen Ressorts durchzusetzen: z.B. in der Energie-, Verkehrs- und Industrie-, Agrar- oder Baupolitik. "Harte" umweltpolitische Instrumente (wie Gesetze und Verordnungen) stehen neben den "weichen" Methoden der Verhaltenssteuerung.

Neben dem Umweltrecht bildet die Umweltplanung das zentrale Instrumentarium, insofern Ökopolitik nicht nur als ordnende, sondern auch als gestaltende Politik wirksam werden will. Die Umweltplanung kann als die Entwicklung von nachhaltigen Umweltstrategien verstanden werden, die das Erreichen von regionalen und/oder sektoralen Umweltschutzziele innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens ermöglichen sollen: z.B. die Reduktion der CO₂-Emissionen um 25% innerhalb der nächsten zehn Jahre. In den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts spielte die Verabschiedung von nationalen Umweltplänen in Dänemark, den Niederlanden und Finnland eine Vorreiterrolle in diesem Bereich. Deshalb werden wir zunächst auf die Möglichkeiten der Umweltplanung eingehen.

Zur Durchsetzung der umweltpolitischen Grundsätze und Ziele sind im Rechtsrahmen vieler Staaten innerhalb der EU zwei Instrumente implementiert, nämlich die verschiedenen Arten der Umweltplanung und die verschiedenen Maßnahmen zur Regulierung des Umweltverhaltens. Die Umweltplanung ist ein wichtiges Mittel des vorsorgenden Schutzes. Sie erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, der die Erfassung des Ist-Zustandes, die Prognose künftiger Entwicklungen und Ziel- und Interessenkonflikte umfasst. Planungen können in Form von Gesetzen, Rechtsverordnungen, Satzungen, Verwaltungsvorschriften oder Verwaltungsakten erfolgen, die jeweils unterschiedliche Rechtsfolgen haben

Zwei Formen der Umweltplanung sind vorherrschend: Die sogenannte "umfassende Planung". Aufgabe der umfassenden Umweltplanung ist es, vorausschauend die Flächennutzung für Wohn-, Wirtschafts- und Freizeitwecke für ein bestimmtes Gebiet festzulegen, unabhängig von einem bestimmten Projekt und nicht auf einen bestimmten Sektor beschränkt. Die zweite ist die sektorale Planung: Im Gegensatz dazu dient die sektorale Planung in Bezug auf die Umwelt der Aufstellung von Umweltschutzplänen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Landschaftspläne, Luftreinhaltepläne, Lärmschutzpläne, Wasserschutzpläne und Abfallwirtschaftspläne, die alle zusätzliche Durchsetzungsmaßnahmen erfordern.

Ein weiteres wichtiges Instrument zur Durchsetzung der umweltpolitischen Forderungen ist die "Umweltverträglichkeitsprüfung" (UVP). Vorrangiges Ziel dieses Instruments ist es, die Verwaltung rechtzeitig und umfassend über die Umweltauswirkungen von umweltrelevanten Projekten zu informieren. Die Umweltverträglichkeitsprüfung soll alle direkten und indirekten Auswirkungen eines geplanten Vorhabens auf die Umwelt, einschließlich der ökologischen Wechselwirkungen, rechtzeitig ermitteln, beschreiben und bewerten und so die Ergreifung von Vorsorgemaßnahmen medien- und sektorübergreifend und unter Einbeziehung der Öffentlichkeit ermöglichen.



2019-1-BG01-KA203-062371

2. Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens

Das Umweltverhalten ist vielleicht das wichtigste Ziel der Umweltpolitik und -erziehung. Es gibt einige Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens. Man muss zwischen direkten und indirekten Formen der Regulierung unterscheiden:

Die direkte Verhaltensregulierung bezieht sich auf rechtliche Maßnahmen, die das Umweltverhalten unmittelbar beeinflussen sollen. Das "klassische" Instrument dieser Art ist das Umweltordnungsrecht, das seinen Ursprung im Polizei- und Ordnungsrecht hat und in der Regel Verstöße mit Sanktionen ahndet. Dementsprechend unterliegen Handlungen mit nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt der Verwaltungskontrolle, die durch gesetzliche Anforderungen in Bezug auf Anmeldung, Registrierung, Lizenzierung, Genehmigung, Zulassung und andere Verfahren zur Erteilung der Erlaubnis zur Ausübung einer solchen Tätigkeit gekennzeichnet ist. Darüber hinaus wird die direkte Regulierung auch durch ausdrückliche (absolute) Verbote oder gesetzliche Gebote bestimmter Verhaltensweisen ausgeübt.

3. Grundsätze für politische und rechtliche Maßnahmen

Es ist wichtig, die Prinzipien, die das Umweltrecht sowohl im nationalen als auch im internationalen Rahmen leiten, zu unterscheiden und zu erläutern und die Bedeutung von "ökologischer Nachhaltigkeit" und "nachhaltiger Entwicklung" im Kontext des Naturschutzes zu verstehen, wobei sich ernsthaftes und substantielles Umweltrecht an einigen übergeordneten Prinzipien orientieren muss. Für viele internationale und nationale Regelungen im Bereich des Umweltrechts innerhalb der Europäischen Union (z.B. in Deutschland) sind vier Grundprinzipien die Basis für alle Prozesse der Umweltgesetzgebung: das Vorsorgeprinzip, das Verursacherprinzip, das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung (hinsichtlich der Integration von Umweltschutz und wirtschaftlicher Entwicklung) und das Kooperationsprinzip.

Häufig werden weitere Grundsätze genannt, die die vier Hauptprinzipien ergänzen oder in besonderer Weise definieren. Einige Beispiele sind die Verfahrensrechte im Umweltbereich, die gemeinsame, aber differenzierte Verantwortung, die internationale und generationenübergreifende Gerechtigkeit, das gemeinsame Interesse der Menschheit und das gemeinsame Erbe.

VORSORGEPRINZIP

Das Vorsorgeprinzip ist in seinem Ursprung eher ein politisches als ein philosophisches Prinzip und wurde zunächst als "Vorsorgeprinzip" im deutschsprachigen Raum eingeführt. Es wurde in mehrere nationale Rechtstexte und internationale Verträge oder Erklärungen aufgenommen. Eine gute Definition wurde von Per Sandin gegeben: "Die Grundaussage des Vorsorgeprinzips ist, dass in bestimmten Fällen



2019-1-BG01-KA203-062371

Maßnahmen gegen eine mögliche Gefahr ergriffen werden sollten, auch wenn die verfügbaren Beweise nicht ausreichen, um die Existenz dieser Gefahr als wissenschaftliche Tatsache zu betrachten." Man kann also sagen, dass das Vorsorgeprinzip auf der Erkennung von Gefahren und wissenschaftlicher Unsicherheit beruht. Folglich liegt die Beweislast (dass eine Maßnahme der Öffentlichkeit oder der Umwelt schweren Schaden zufügen könnte) bei denjenigen, die sich für Maßnahmen zur Vermeidung eines solchen Schadens einsetzen. Wann immer ein plausibler Schaden für die Gesellschaft oder die Umwelt zu erwarten ist, sollte das Vorsorgeprinzip angewandt werden. Oft ist jedoch nicht klar, ob eine geplante Maßnahme der Öffentlichkeit oder der Umwelt schaden wird oder nicht, da die möglichen Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit oft von der Dynamik komplexer Systeme abhängen, so dass die tatsächlichen Folgen von Maßnahmen unvorhersehbar sein können. Daher ist weitere wissenschaftliche Forschung erforderlich - aber auch Vorsicht, wenn eine aktuelle Maßnahme in komplexe (menschliche oder natürliche) Systeme eingreift.

Heutzutage ist das Vorsorgeprinzip in vielen europäischen und internationalen Verträgen und Abkommen verankert. So beschreibt die deutsche Bundesregierung in ihrem Umweltbericht 1976 das Vorsorgeprinzip wie folgt: Umweltpolitik beschränkt sich nicht auf die Abwendung drohender Gefahren und die Beseitigung bereits eingetretener Schäden. Vorsorgende Umweltpolitik verlangt darüber hinaus, die natürliche Umwelt zu schützen und pfleglich zu behandeln. Das Vorsorgeprinzip ist in einer Reihe von Umweltvorschriften verankert und umfasst neben der Risikovorsorge auch den Ressourcenschutz.

Besonders wichtig ist das Vorsorgeprinzip bei gesetzlichen Regelungen und Entscheidungen, die potentielle Risiken für die öffentliche Gesundheit betreffen, wie z.B. das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Lebensmitteln, die Verwendung von Wachstumshormonen in der Rinderzucht oder Maßnahmen zur Verhinderung des Rinderwahnsinns.

In der Praxis haben die politischen Entscheidungsträger jedoch oft mit einem Mangel an gültigen wissenschaftlichen Informationen oder mit unlösbaren Konflikten zwischen den Interessen der verschiedenen Interessengruppen zu kämpfen. Manchmal ist es sehr schwierig, den potenziellen Schaden abzuschätzen oder zu bewerten und einen akzeptablen politischen Kompromiss zu finden. Dennoch sollte eine rigorose Anwendung des Vorsorgeprinzips vermieden werden, wenn keine ausreichenden Kenntnisse darüber vorliegen, ob von einem innovativen Produkt oder einer Tätigkeit tatsächlich ein potenzielles Risiko ausgeht oder nicht. In diesem Fall könnte das Prinzip unangemessen als absolutes Verbot aller Maßnahmen aufgefasst werden - was jegliche technologische Innovation und jeglichen Fortschritt zum Stillstand bringen könnte.

VERURSACHERPRINZIP (VERSUS GEMEINSCHAFTSPRINZIP)

Das Verursacherprinzip besagt, dass derjenige, der die Umweltbelastung verursacht, grundsätzlich für den Schutz der Umwelt verantwortlich gemacht wird - materiell und finanziell - und verpflichtet ist, diese Belastung zu vermeiden, zu korrigieren oder finanziell auszugleichen. Ein Problem ergibt sich jedoch in Fällen von Altlasten, in denen die verantwortlichen Parteien oft nicht haftbar



2019-1-BG01-KA203-062371

gemacht werden können und - wenn keine andere Partei verantwortlich gemacht werden kann - die Allgemeinheit die Kosten tragen muss. In solchen Fällen würde das Verursacherprinzip durch das Verursacherprinzip ersetzt werden.

Im Umweltrecht wird das Verursacherprinzip angewandt, um die für die Verschmutzung verantwortliche Partei für die Schäden an der natürlichen Umwelt haftbar zu machen. Es gilt als allgemeiner Brauch, da es in den meisten Ländern der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und der Europäischen Gemeinschaft (EG) starke Unterstützung gefunden hat. Im internationalen Umweltrecht wird sie in Grundsatz 16 der Erklärung von Rio über Umwelt und Entwicklung (1992) erwähnt.

Das Verursacherprinzip ist ein wichtiges Element der Umweltpolitik und beeinflusst z. B. politische Maßnahmen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen. Häufig wird dieses Prinzip als so genannte "erweiterte Verursacherverantwortung" (EPR) angewandt. Dieses Konzept wurde wahrscheinlich erstmals 1975 von der schwedischen Regierung formuliert. EPR kann beispielsweise dazu beitragen, die Verantwortung für die Abfallentsorgung von den Regierungen und Steuerzahlern auf die eigentlichen Abfallerzeuger zu verlagern. Die OECD definiert EPR als ein Konzept, bei dem die Hersteller und Importeure von Produkten ein erhebliches Maß an Verantwortung für die Umweltauswirkungen ihrer Produkte während des gesamten Produktlebenszyklus tragen sollten, einschließlich der vorgelagerten Auswirkungen, die sich aus der Auswahl der Materialien für die Produkte ergeben, der Auswirkungen des Produktionsprozesses der Hersteller selbst und der nachgelagerten Auswirkungen der Verwendung und Entsorgung der Produkte. Die Hersteller akzeptieren ihre Verantwortung, wenn sie ihre Produkte so gestalten, dass die Umweltauswirkungen während des gesamten Lebenszyklus so gering wie möglich gehalten werden, und wenn sie die rechtliche, physische oder sozioökonomische Verantwortung für Umweltauswirkungen übernehmen, die durch die Gestaltung nicht beseitigt werden können. *physical or socio-economic responsibility for environmental impacts that cannot be eliminated by design.*

DER GRUNDSATZ DER NACHHALTIGKEIT (NACHHALTIGE ENTWICKLUNG)

Ein weiteres wichtiges Prinzip ist das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung, das als eine Art Anwendung des Vorsorgeprinzips auf Ressourcen betrachtet werden kann. Dieses Prinzip ist ein Muster der Ressourcennutzung, das darauf abzielt, die menschlichen Bedürfnisse zu befriedigen und gleichzeitig die Umwelt so zu erhalten, dass diese Bedürfnisse nicht nur in der Gegenwart, sondern auch für künftige Generationen erfüllt werden können. Zum ersten Mal wurde der Begriff "nachhaltige Entwicklung" von der Brundtland-Kommission (1987) verwendet, die die bekannteste Definition von nachhaltiger Entwicklung als eine Entwicklung gegeben hat, die "die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Fähigkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen" (Vereinte Nationen 1987).



2019-1-BG01-KA203-062371

Der Begriff "nachhaltige Entwicklung" zielt darauf ab, die Ressourcen und Prozesse der natürlichen Systeme mit den menschlichen Bedürfnissen und wirtschaftlichen Aktivitäten der sozialen Systeme zu verbinden. Bereits in den 1970er Jahren wurde der Begriff "Nachhaltigkeit" für eine Wirtschaft "im Gleichgewicht mit den grundlegenden ökologischen Stützsystemen" verwendet. Auf der Grundlage der Idee der Nachhaltigkeit und entsprechend den alarmierenden Thesen von "Die Grenzen des Wachstums" versuchten viele Ökologen, das neue Konzept einer "stabilen Wirtschaft" zu schaffen, insbesondere im Hinblick auf Umweltbelange. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff "nachhaltige Entwicklung" nicht nur auf Umweltfragen, sondern berücksichtigt auch soziale und wirtschaftliche Erwägungen: die Lösung von Konflikten zwischen verschiedenen konkurrierenden Zielen und Interessengruppen sowie die Harmonisierung von Wirtschaftswachstum und sozialem Wohlergehen mit der Umweltqualität. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung - sowohl der Natur als auch der Gesellschaft - weist darauf hin, dass das Überleben der Menschheit im Wesentlichen vom Überleben der Natur (oder der natürlichen Umwelt) abhängt, da das wirtschaftliche und soziokulturelle Wohlergehen direkt mit dem Wohlergehen der Natur - Ressourcen, Pflanzen, Tiere usw. - verbunden ist. Die Ausbeutung und Schädigung der Natur kann letztlich dazu führen, dass das menschliche Leben nicht mehr aufrechterhalten werden kann und die Menschheit sogar ausstirbt. Die Theorie der nachhaltigen Entwicklung basiert daher auf der Annahme, dass Gesellschaften drei Formen von nicht austauschbarem Kapital verwalten müssen: wirtschaftliches, soziales und natürliches Kapital.

Es mag sein, dass wir Wege finden können, einige natürliche Ressourcen zu ersetzen, aber es ist unwahrscheinlich, dass wir jemals in der Lage sein werden, die vom Ökosystem erbrachten Leistungen zu ersetzen: z.B. uns mit einer intakten Ozonschicht vor gefährlicher kosmischer Strahlung zu schützen oder uns mit ausreichend Sauerstoff zu versorgen, wie es die tropischen Wälder oder die Algen der Ozeane tun. Die Multifunktionalität vieler natürlicher Ressourcen und auch die biologische Vielfalt sind unersetzlich. Darüber hinaus sind die Verschlechterung der natürlichen Ressourcen und der Verlust natürlicher Dienstleistungen (z. B. die Aufnahme von Nährstoffen durch einen See) oft unumkehrbare Prozesse - ebenso wie der Verlust ethnischer und kultureller Vielfalt (z. B. indigener Sprachen). Daher kann nur eine nachhaltige Entwicklung beides sichern: den Schutz.

KOOPERATIONSPRINZIP

Das Kooperationsprinzip unterstreicht, dass Umweltschutz eine gesamtgesellschaftliche und nicht nur eine staatliche Aufgabe ist: Dementsprechend sind alle Teile der Gesellschaft und des Staates zur Kooperation aufgerufen" (Knopp 2008: 49) Das Kooperationsprinzip ist das schwächste der vier Umweltprinzipien und wird den Anforderungen an ein Leitprinzip des Rechts kaum gerecht.



2019-1-BG01-KA203-062371

WEITERE PRINZIPIEN IM NATIONALEN UND INTERNATIONALEN UMWELTRECHT

Neben den vier Grundprinzipien gibt es eine Reihe weiterer Prinzipien, die das nationale und internationale Umweltrecht leiten, wie z.B. das "Bestandsschutzprinzip" oder der "Grundsatz, dass Maßnahmen nicht zu einer erheblichen Verschlechterung der Umweltbedingungen führen dürfen". Nicht zuletzt ist auch der Grundsatz des grenzüberschreitenden Umweltschutzes zu nennen: Dieser Grundsatz spiegelt die Einsicht wider, dass Umweltprobleme nicht an nationalen Grenzen Halt machen. Dieses Prinzip liegt beispielsweise einem Großteil der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union zugrunde, in der es um die grenzüberschreitende Bewirtschaftung von Wasserressourcen in natürlichen Flusseinzugsgebieten geht.

Sowohl nationale als auch internationale Umweltgesetze beruhen häufig auf den oben genannten Grundsätzen, insbesondere auf dem Grundsatz der Grenzüberschreitung. Dies ist wichtig, da viele Umweltprobleme grenzüberschreitend sind, z. B. Klimawandel, Meerwasser- und Luftverschmutzung.

REGULIERUNG DES UMWELTVERHALTENS

1. Instrumente zur Durchsetzung der Umweltpolitik (Planung)

Die Umweltpolitik hat sich in den Industrieländern vor allem als Reaktion auf das sehr intensive Wachstum der Umweltindustrie zu Beginn der 1970er Jahre zu speziellen Regierungsabteilungen entwickelt. Zunächst beschränkte sich die Politik hauptsächlich auf die Tätigkeit des Staates. Im Laufe der Jahre werden jedoch immer mehr Akteure mit Umweltinteressen (so genannte "Stakeholder") in Umweltangelegenheiten zur Verantwortung gezogen. Vor allem die Verantwortung der Verursacher von (potenziellen) Umweltproblemen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Auch in anderen Ressorts müssen umweltpolitische Ziele und Strategien durchgesetzt werden, zum Beispiel in der Energie-, Verkehrs- und Industriepolitik, in der Landwirtschaft und im Bauwesen. Harte umweltpolitische Instrumente (z.B. Gesetze und Verordnungen) stehen neben "weichen" Methoden der Verhaltenssteuerung (z.B. Ausbildung von Ingenieuren zum Umweltbewusstsein), z.B. bei Projekten, an denen viele private Akteure oder die Öffentlichkeit beteiligt sind.

Neben dem Umweltrecht sind die Formen der Umweltplanung insofern ein zentrales Instrumentarium, als die Umweltpolitik versucht, nicht nur als regulierendes, sondern auch als gestaltendes Instrument zu wirken. Umweltplanung kann als die Entwicklung nachhaltiger Umweltstrategien betrachtet werden, die das Erreichen regionaler oder sektoraler Umweltschutzziele innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens ermöglichen sollen, z. B. die Reduzierung der CO₂-Emissionen um 25 % innerhalb der nächsten zehn Jahre. In den 1980er Jahren spielte die Umsetzung der nationalen Umweltpläne in Dänemark, den Niederlanden und Finnland eine Vorreiterrolle. Wir werden daher zunächst auf die Möglichkeiten der Umweltplanung eingehen.



2019-1-BG01-KA203-062371

Um die Grundsätze und Ziele der Umweltpolitik durchzusetzen, werden im Rechtsrahmen vieler EU-Staaten zwei Instrumente eingesetzt: verschiedene Arten der Umweltplanung und verschiedene Maßnahmen zur Regulierung des Umweltverhaltens.

Die Umweltplanung ist ein wichtiges Instrument des vorsorgenden Schutzes. Die Planung erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, der die Erfassung des Ist-Zustandes und die Vorhersage künftiger Entwicklungen beinhaltet und zudem mögliche Interessenkonflikte berücksichtigen muss.

Planungen können in Form von Gesetzen, Rechtsverordnungen, Satzungen, Verwaltungsvorschriften oder Verwaltungsakten erfolgen, die jeweils unterschiedliche Rechtsfolgen haben. Darüber hinaus kann es sich bei der Umweltplanung um eine umfassende Planung oder um eine sektorale Planung handeln. Zwei Formen der Umweltplanung sind vorherrschend, die umfassende Planung. Aufgabe der Gesamtplanung ist es, "die Flächennutzung für Siedlungs-, Wirtschafts- und Erholungszwecke für ein bestimmtes Gebiet vorausschauend, projektunabhängig und sektorübergreifend festzulegen" und die Fachplanung. Im Gegensatz dazu dient die Fachplanung der Aufstellung von Umweltschutzplänen für bestimmte Bereiche, vor allem Landschaft, Luftreinhaltung, Lärmschutz, Gewässerschutz und Abfallwirtschaft, die alle zusätzliche Durchsetzungsmaßnahmen erfordern.

Ein weiteres wichtiges Instrument zur Durchsetzung umweltpolitischer Forderungen ist die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Vorrangiges Ziel dieses Instruments ist es, "die Verwaltung rechtzeitig und umfassend über die Umweltauswirkungen umweltrelevanter Vorhaben zu informieren". Die UVP dient dazu, alle direkten und indirekten Auswirkungen eines geplanten Vorhabens auf die Umwelt, einschließlich der ökologischen Wechselwirkungen, rechtzeitig zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten, so dass medien- und sektorübergreifend Vorsorgemaßnahmen getroffen und die Öffentlichkeit beteiligt werden kann.

2. Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens

Das Umweltverhalten ist vielleicht das wichtigste Ziel der Umweltpolitik und -erziehung. Es gibt verschiedene Instrumente zur Regulierung des Umweltverhaltens, die als direkte oder indirekte Formen der Regulierung unterschieden werden können: als (1) direkte Regulierung und (2) indirekte Regulierung des Verhaltens.

DIREKTE VERHALTENSREGULIERUNG

Bei der direkten Verhaltensregulierung handelt es sich um rechtliche Maßnahmen, die das Umweltverhalten unmittelbar beeinflussen sollen. Das traditionelle Instrument dieser Art ist das Umweltordnungsrecht, "das seinen Ursprung im Polizei- und Ordnungsrecht hat und in der Regel Verstöße mit Sanktionen ahndet". Dementsprechend unterliegen Handlungen mit nachteiligen



2019-1-BG01-KA203-062371

Auswirkungen auf die Umwelt der Verwaltungskontrolle, die durch gesetzliche Anforderungen in Bezug auf Anmeldung, Registrierung, Lizenzierung, Genehmigung, Zulassung und andere Verfahren zur Erteilung der Erlaubnis zur Ausübung einer solchen Tätigkeit gekennzeichnet ist. Darüber hinaus erfolgt eine direkte Regulierung auch durch ausdrückliche gesetzliche Verbote oder Gebote bestimmter Verhaltensweisen.

Absolute gesetzliche Verbote (z.B. in Deutschland nach dem Bundesnaturschutzgesetz, 2002, §§ 23 [2], 42 [1] und [2]) verbieten unmittelbar bestimmte Verhaltensweisen mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Der Gesetzgeber greift jedoch nur selten zu derartigen Maßnahmen. Dagegen sind Genehmigungsverfahren in vielen europäischen Staaten das zentrale Instrument des geltenden Umweltordnungsrechts. Genehmigungspflichtige Vorhaben sind ohne Genehmigung streng verboten. Die Errichtung oder der Betrieb einer umweltrelevanten Anlage, die Verwendung von Umweltmedien oder die Herstellung und der Vertrieb bestimmter Produkte können genehmigungspflichtig sein". Eine Genehmigung ist also ein konstitutiver Verwaltungsakt, der dem Antragsteller das Recht einräumt, eine ansonsten verbotene Tätigkeit rechtmäßig auszuüben. Das Umweltrecht enthält eine Reihe so genannter Umweltpflichten, von denen die Grundpflichten von besonderer Bedeutung sind. Sie verpflichten entweder jedermann oder einen bestimmten Personenkreis. In der Regel handelt es sich bei diesen Grundpflichten um vorbeugende und vorsorgende Maßnahmen, vor allem um die Erhaltung von Ressourcen (z. B. Wasser oder Boden). Neben diesen Grundpflichten gibt es "zahlreiche Nebenpflichten, die der Umwelt zugute kommen können, wie z. B. Förder- und Leistungspflichten, Überwachungs- und Schutzpflichten, Mitwirkungs- und ständige Informationspflichten, Organisationspflichten und Duldungspflichten.

INDIREKTE REGULIERUNG DES VERHALTENS

Die indirekte Verhaltensregulierung stützt sich nicht auf Normen, die das Verhalten vorschreiben, sondern zielt auf die Beeinflussung der Motivation ab: Es werden Anreize für umweltfreundliches Verhalten geschaffen, wobei die Entscheidung dem Adressaten überlassen wird. Zu den Mitteln der indirekten Verhaltensregulierung gehören vor allem Informationsinstrumente, ökonomische Instrumente wie Abgaben, Zertifikate und Subventionen.

Information, Appelle und Warnungen bedeutet, dass nach dem deutschen Umweltinformationsgesetz (1994) der freie Zugang zu Umweltinformationen als Mittel zur Schärfung des Bewusstseins von Bürgern und Behörden für die Notwendigkeit eines wirksamen Umweltschutzes angesehen wird. Diese Mittel zur Schärfung des Umweltbewusstseins reichen von politischen und moralischen Appellen bis hin zu Warnungen, Empfehlungen und anderen Formen der Information, wie z.B. Kennzeichnungen, Produkt- und Gebrauchsinformationen. Das wichtigste Mittel zur indirekten Verhaltensregulierung sind Umweltabgaben. Sie belegen die Nutzung der Umwelt mit einem Preisschild und überlassen es den Marktteilnehmern, auf der Grundlage ihrer individuellen Kosten-Nutzen-Analysen zu entscheiden, ob und wie sie reagieren". In der Praxis kann die Unfähigkeit, das Verhalten über Umweltabgaben präzise zu beeinflussen, ein Problem darstellen. Sind sie zu niedrig angesetzt,



2019-1-BG01-KA203-062371

werden sich die Verursacher für die Zahlung der Abgabe entscheiden, anstatt ihr umweltschädliches Verhalten zu ändern. Sind die Abgaben zu hoch angesetzt, können sie die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen. In Deutschland werden 2012 beispielsweise folgende umweltrelevante Abgaben erhoben: Abwassergebühren, naturschutzrechtliche Ausgleichsabgaben und Waldschutzabgaben in verschiedenen Bundesländern, Wasserentnahmeentgelte in einigen Bundesländern ("Wasserpfeffig") und die Abfalltransportgebühren (Verbraucherrecht).

Umweltabgaben können als Steuern, Gebühren und Beiträge für erbrachte Leistungen sowie als Sonderabgaben erhoben werden. Die Gewährung von Vorteilen für die Nutzer umweltfreundlicher Produkte, d. h. "Vorteile für die Nutzung" bezieht sich auf Bestimmungen, die die allgemeinen Beschränkungen für die Nutzung umweltschädlicher Produkte lockern oder aufheben, wenn die Produkte Normen erfüllen, die zwar nicht gesetzlich vorgeschrieben sind, aber als wünschenswert angesehen werden, so dass ein solches Produkt umweltfreundlicher ist als andere Produkte der gleichen Art. Obwohl dieses Instrument mittel- und langfristig keine finanziellen Anreize beinhaltet, sind Änderungen im Verbraucherverhalten zu erwarten, die dazu führen können, dass umweltschädlichere Produkte vom Markt verdrängt werden".

Oder die Subvention, d.h. die Bereitstellung finanzieller Unterstützung, ist eine Form der indirekten Verhaltensregulierung. Subventionen sind monetäre oder nicht-monetäre Leistungen, die vom Staat gewährt werden, ohne dass eine Gegenleistung in Form eines Produkts oder einer Dienstleistung erbracht wird. Subventionen werden im Allgemeinen mit Skepsis betrachtet, da sie als missbrauchsanfällig gelten und die Kosten des Umweltschutzes auf die Allgemeinheit abwälzen. In der Europäischen Union gibt es eine Tendenz zum Abbau von Umweltschutzsubventionen.

Und schließlich beruht die Idee der Umweltzertifikate auf einer marktgerechten Form der staatlichen Mengensteuerung. Zertifikatsbasierte Systeme gehen nicht von Preisen aus, sondern definieren ein zulässiges Maß für eine bestimmte zukünftige Umweltnutzung in quantitativer Hinsicht und überlassen die Gestaltung des Prozesses dem Markt. Dieses Instrument wurde im Rahmen des Kyoto-Protokolls für den Klimaschutz eingesetzt. Die zugeteilten Emissionszertifikate berechtigen den Inhaber, die Umwelt nur bis zu einem bestimmten Grad zu verschmutzen. Verschmutzt der Inhaber die Umwelt in geringerem Maße als erlaubt, kann er die ungenutzten Verschmutzungsrechte an einen anderen Verursacher verkaufen. Die Unternehmen können sich also dafür entscheiden, entweder die Emissionen ihrer Anlagen zu reduzieren oder zusätzliche Emissionszertifikate von anderen Unternehmen zu erwerben, die ihre Emissionen zu geringeren Kosten reduzieren konnten". Die künftigen Erfahrungen werden zeigen, ob sich dieses Instrument bei der Verringerung der Treibhausgasemissionen tatsächlich als erfolgreich erweisen wird. Wirtschaftliche Instrumente gewinnen als Ergänzung zum Umweltordnungsrecht zunehmend an Bedeutung. Es gibt keine einheitliche Antwort auf die Frage, was eigentlich die "richtige" Wahl der Instrumente ist, um einen angemessenen Ausgleich zwischen den verschiedenen Umweltnutzerinteressen, den Interessen der betroffenen Nachbarn, den Interessen der Allgemeinheit und dem Schutz der Umwelt zu erreichen. Gesetzgeber und Verwaltungen sind daher letztlich gezwungen, sich auf Versuch und Irrtum zu verlassen, um eine angemessene Entscheidung zu treffen.



2019-1-BG01-KA203-062371

DIE MULTIDIMENSIONALE NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

Soziale Gerechtigkeit, Wohlstand und Frieden mit der Natur zur Überwindung globaler Krisen sind als drei miteinander verknüpfte und gleichgewichtige Ziele der Nachhaltigkeit zu sehen. Unklar bleibt jedoch, wie eine mehrdimensionale Nachhaltigkeitsstrategie in den einzelnen Ländern wie auch in der Weltgemeinschaft politisch durchsetzbar gemacht werden kann. Es besteht nämlich die große Gefahr, dass diese vielversprechende gesellschaftliche Strategie in die Nähe von Utopien und rein moralisch-normativ begründeten Wunschkonstruktionen gerät.

Bei einer integrativen Nachhaltigkeitsstrategie im umfassenden Sinne geht es zunächst darum, die unterschiedlichen normativ begründeten Lebensperspektiven von Individuen, gesellschaftlichen Gruppen, Nationen, gegenwärtigen und zukünftigen Generationen zu koordinieren. Im Prozess der Suche und Gestaltung einer global nachhaltigen Entwicklung werden unzählige innergesellschaftliche und internationale Vereinbarungen zu treffen sein, die für alle beteiligten Akteure moralisch motivierend sein müssen. Und zwar so motivierend, dass diese Vereinbarungen einen Grad an Verbindlichkeit erlangen könnten, der es erlaubt, mögliche Verstöße gegen die Vereinbarungen mit Sanktionen zu ahnden. Der zu erzielende Konsens geht also über die bloße Koordinierung unterschiedlicher, normativ begründeter Perspektiven hinaus: Er setzt vielmehr einen allgemein akzeptierten ethischen Rahmen sowie Prinzipien und Normen voraus, die für alle Beteiligten ethisch gültig sind. Mit anderen Worten: Nachhaltigkeit braucht eine moralisch angemessene, politisch tragfähige und pluralistische Leitethik, die sozial und räumlich-zeitlich transzendent ist, die eine hohe, mit den Grundfreiheiten vergleichbare Akzeptanz hat und die es erlaubt, operationalisierbare und zielgerichtete, detaillierte Standards für ökologische, ökonomische, soziale, politische und kulturelle Nachhaltigkeitsdimensionen zu entwickeln. An einer solchen Ethik mangelt es jedoch bislang.

Gerade weil es an einer akzeptablen Ethik der Nachhaltigkeit fehlt, bleibt die Unsicherheit bei der Formulierung sozialer und ökonomischer Nachhaltigkeitsregeln und der Begründung moralisch konsensfähiger Handlungsschritte sehr hoch. Darüber hinaus begünstigt das Fehlen einer akzeptablen und umfassenden Ethik der Nachhaltigkeit die derzeitige Dominanz eindimensionaler, ökologisch-ökonomischer Betrachtungen in der Nachhaltigkeitsdebatte und behindert zugleich die Koordination, Kooperation und wechselseitige Anpassung vielversprechender, tatsächlich integrativer Nachhaltigkeitsansätze und ihrer jeweiligen Ziele.

Auch die ursprünglich unabhängig von der Nachhaltigkeitsdebatte geführte Ethikdebatte hat bisher keine entscheidenden Impulse gegeben, obwohl die unumkehrbaren Folgen der wissenschaftlich-technischen Entwicklung eine lebhafte ethische Debatte über die Verantwortung der Gegenwart gegenüber künftigen Generationen ausgelöst haben. An diese Debatte schloss sich die Diskussion über ökologische Gerechtigkeit und in jüngerer Zeit über Nachhaltigkeit an. Der erste Schritt in dieser Diskussion besteht verständlicherweise darin, zu prüfen, inwieweit die bisher akzeptierte Gerechtigkeitsethik auf die ökologische Gerechtigkeit übertragen werden kann. Das magere Ergebnis dieser Diskussion war jedoch vorprogrammiert. Die gängigen Gerechtigkeitsethiken krankten an der



2019-1-BG01-KA203-062371

Eindimensionalität ihres Bezugsrahmens. In ihnen ist die soziale Gerechtigkeit ein Parameter eines anderen übergeordneten Ziels.

- im Utilitarismus ist die soziale Gerechtigkeit von der Maximierung des Gesamtnutzens abhängig;
- im Marxismus ist soziale Gerechtigkeit nur in einer kommunistischen Gesellschaft möglich, d.h. wenn die Bedingungen für die Gleichheit aller Menschen historisch geschaffen wurden;
- und im Liberalismus ist die soziale Gerechtigkeit ein Parameter des Ziels der größtmöglichen Grundfreiheiten.

So gesehen sind diese Ethiken schon unzureichend, um soziale Gerechtigkeit als eigenständiges und unmittelbares gesellschaftspolitisches Ziel zu behandeln. Ihre Unzulänglichkeiten werden noch größer und ihre Verbindlichkeit für die Politik schwächer, wenn sie auch moralische Wertmaßstäbe für zusätzliche und qualitativ neue Gerechtigkeitsdimensionen wie die ökologische, die internationale und die intergenerationelle Gerechtigkeit liefern sollen.

Chancengleichheit als universelle Ethik der global integrativen Nachhaltigkeit

Es stellt sich also die Frage, ob eine andere Ethik, die den Erfordernissen der integrativen Nachhaltigkeit Rechnung trägt, denkbar ist. Chancengleichheit als eigenständig konzipierte universalistische Ethik könnte nach Ansicht des Autors auf der Grundlage seiner bisherigen Erkenntnisse, die freilich vorläufigen Charakter haben, die nachweislich bestehende Orientierungslücke füllen. Kern seiner Überlegungen ist die Definition von Chancengleichheit als "gleiche Ausgangsbedingungen für Individuen, soziale Gruppen, Völker unterschiedlicher Hautfarbe, Religion, Kultur, Sprache, für Menschen unterschiedlichen Geschlechts und für verschiedene Generationen, ihre Bedürfnisse, Lebensstile und Möglichkeiten selbst zu bestimmen und gleichen Zugang zu natürlichen Ressourcen, Gütern und Positionen zu haben. Chancengleichheit ist eine Bedingung, die sowohl gegenüber historisch gewachsenen als auch gegenüber neu entstehenden Ungleichheitstrends immer wieder neu hergestellt werden muss".

Ob und in welcher Weise eine so verstandene Chancengleichheit als universelle Handlungsethik einen zentralen Beitrag zur Überwindung der oben skizzierten Defizite für eine Politik der inklusiven Nachhaltigkeit leisten kann, ist jedoch näher zu erörtern. Die folgenden Überlegungen dienen als



2019-1-BG01-KA203-062371

Ausgangspunkt: Die Schlussfolgerung der herrschenden liberalen Auffassung, dass die Verwirklichung von Chancengleichheit " gerade wegen der prinzipiellen Universalität des Individualbezugs inhaltlich nicht spezifizierbar" sei und dass "der Zauber und die Verlockung, die Verführbarkeit und die Vagheit" diesen Begriff "universell und allseitig als politischen Kampfbegriff verwendbar" mache, ist logisch keineswegs zwingend. Jede organisierte individualistische Gesellschaft muss im Interesse aller Individuen allgemeinen Normen und Regeln folgen. Die Universalität der Idee der Chancengleichheit besteht gerade darin, dass die Individuen sich gegenseitig zu Ansprüchen animieren und Verpflichtungen untereinander eingehen. Sie entspricht den moralischen Maßstäben und der begrifflichen Logik des Prinzips, dass kein Individuum die Chancen anderer Individuen beeinträchtigen darf, ganz im Sinne von Kants kategorischem Imperativ: "Handle so, dass die Maxime deines Willens jederzeit zugleich als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung angesehen werden könnte." Darüber hinaus ist die wesentliche und unabdingbare Bedingung der Chancengleichheit die Gleichheit der Ausgangsbedingungen. Diese Bedingung ist sowohl moralisch als auch logisch integraler Bestandteil des Prinzips.

Der Ausschluss von historisch gewachsenen Ungleichheiten, Vermögen und Positionen, die nicht aus eigenem Verdienst, sondern durch Zuteilung entstanden sind, schließt die Verwirklichung von Chancengleichheit aus. Insofern ist die Annahme der Unbestimmtheit und völligen Offenheit des Prinzips für die politische Praxis willkürlich und ergibt sich vielmehr aus der Gerechtigkeitskonzeption des klassischen Liberalismus selbst. Chancengleichheit kann nicht nur intragenerativ, sondern auch in einem intergenerationalen Sinne universal interpretiert werden. Kants kategorischer Imperativ wird streng genommen erst durch eine Ethik der Chancengleichheit normativ folgerichtig und überwindet damit seinen Ruf eines bloß formalen Prinzips, mit dem keine Begründungen bestimmter Zwecke oder Maximen geliefert werden können. Im Hinblick auf ihre generationenübergreifende Universalität trägt die Idee der Chancengleichheit auch dem von Ethikern oft problematisierten, aber nicht gelösten Legitimationsdilemma Rechnung: Jede Gesellschaft hätte ihre eigenen Vorstellungen von Bedürfnissen und Wohlstand. Die heutigen Generationen hätten nicht das Recht, die Bedürfnisse künftiger Generationen zu definieren und ihnen zudem die technischen und sozialen Bedingungen vorzuschreiben. Diesem Einwand kann eine nachvollziehbare moralische Rechtfertigung nicht abgesprochen werden.

Die positive Wendung dieses Einwandes führt jedoch zu den moralischen Handlungsmaximen für die heutigen Generationen, die den künftigen Generationen die gleichen Chancen einräumen, die Natur nach ihren Vorstellungen von Bedürfnissen, Wohlbefinden und Glück zu nutzen. "Unsere Unwissenheit darf nicht als Rechtfertigung dafür dienen, die Lebenschancen der Nachgeborenen einzuschränken".

So verdichten und untermauern gewichtige Argumente die Auffassung, dass Chancengleichheit als Grundlage für eine raum- und zeitübergreifende Gesellschaftstheorie der integralen Nachhaltigkeit fruchtbar gemacht werden kann. Chancengleichheit als universelles Ethos und integrative Nachhaltigkeit als mehrdimensionaler Handlungsrahmen erfordern einen inter- bzw. transdisziplinären (sozioökonomischen, ökologischen, politikwissenschaftlichen, soziologischen und philosophischen) Ansatz.



2019-1-BG01-KA203-062371

Als grundlegend für die Konkretisierung und Verwirklichung der Chancengleichheit gelten die folgenden, noch vorläufigen Prinzipien

- Grundsatz der Freiheit: Jeder Mensch hat das gleiche Recht auf ein möglichst umfassendes Gesamtsystem gleicher Grundfreiheiten für alle. Eine weniger weitgehende Freiheit muss das Gesamtsystem der Freiheiten für alle stärken (Rawls' erstes Prinzip).
- Diversitätsprinzip: Jeder Mensch hat das Recht, eigene spezifische Eigenschaften wie Begabung, Lebensstil und Lebensplanung zu pflegen, zu erhalten und im Sinne der eigenen Selbstverwirklichung zu nutzen.
- Autonomieprinzip: Jeder Mensch hat das Recht auf die Früchte seiner eigenen Arbeit (Idee des Selbsteigentums nach dem klassischen Liberalismus und Marxismus).
- Prinzip der Zugangsfreiheit: Jeder Mensch hat das gleiche Recht auf Zugang zu natürlichen Ressourcen und zu gesellschaftlichen Positionen. Eine Einschränkung dieses Rechts muss zu einer Stärkung desselben für alle in der Gegenwart lebenden Menschen sowie für zukünftige Generationen führen.
- Grundsatz der Fürsorge: Jeder ist verpflichtet, für benachteiligte und abhängige Menschen zu sorgen. Die dabei in Kauf genommene Einschränkung der Autonomie muss das Gesamtsystem der Autonomie für alle stärken. Die Definition der Chancengleichheit und die Formulierung ihrer Grundsätze sind vorläufig. Es bleibt zu prüfen, inwieweit sowohl die Definition der Chancengleichheit als auch ihre einzelnen Prinzipien vollständig sind, jedes einzelne Prinzip in sich stimmig ist und diese in ein Gesamtkonzept integriert werden können, und schließlich, ob diese einzelnen Prinzipien auch anthropogen untermauert werden können.

Die Frage nach der Hierarchie dieser Prinzipien muss vorerst offen bleiben; ob eine wertende Hierarchie oder Gleichrangigkeit moralisch zwingend ist, bedarf einer eingehenden Untersuchung, obwohl bereits vieles dafür spricht, dass diese Prinzipien in einem unauflösbaren Verhältnis zueinander stehen müssten. Es gibt jedoch genügend Anhaltspunkte für die Hypothese, dass Chancengleichheit den Anforderungen einer mehrdimensionalen Ethik und der Politik der integralen Nachhaltigkeit viel stärker entspricht als die bisher bekannte Ethik der Gerechtigkeit. Sie ist als integrative Weiterentwicklung jener gängigen Gerechtigkeitsethiken konzipiert, in denen entweder das Prinzip der Gleichheit oder das Prinzip der Freiheit absolut dominant ist. Freiheit, Autonomie, Selbstverwirklichung und Fürsorge, Leistungsgerechtigkeit und Bedarfsgerechtigkeit verleihen der Chancengleichheit eine moralische Tauglichkeit und Politikfähigkeit höchsten Ranges.



Verweise

- Boldt et al. 2009. Synthetische Biologie - Eine ethisch-philosophische Analyse, p. 8.
- Catenhusen WM. 2011. Simultanmitschrift der Tagung des Deutschen Ethikrates vom 23.11.2011, p. 85.
- Charisius H., et al. 2012. Unser kleines Gen-Labor,
- Cohen J. 2012. WHO Group: H5N1 Papers Should Be Published in Full, Science February 24, Vol. 335 no. 6071, pp. 899-900 DOI: 10.1126/science.335.6071.899.
- Colussi IA. 2012. Synthetic biology, concerns and risks: looking for a (constitutionally oriented) regulatory framework and a system of governance for a new emerging technology, Trento.
- Dederer HG. 2010. Neuartige Technologien als Herausforderung an das Recht - dargestellt am Beispiel der Nanotechnologie, in: Spranger/Tade, Aktuelle Herausforderungen der Life Sciences, p. 71 f.
- Deutscher Ethikrat (German Ethics Council) (Friedrich, Bärbel 01/24/2010).
- DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation) (2009): Synthetic Biology, Bonn.
- Third Report of the Federal Government on Experience with the Genetic Engineering Act. .2008. Bt-Drs 16/8155, printed in: Eberbach et. al. (2012): Volume 2, Part I, B. I., p. 3.
- Eberbach W. 2012. Gentechnik und Recht, in: Eberbach et al., Recht der Gentechnik und Biomedizin, 79th Ergänzungs - Lieferung, Vol. 1, Part A. I. p. 13 (12).
- Engelhardt M. 2010. The Political Opinion, 493: 23.
- Fouchier,RA. 2012. Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. Science, 336 (6088): 1534-41.
- Garfinkel MI, Endy D, Epstein GL, Friedmann RM. 2007. Synthetic genomics: options for governance. The J Craig Venter Institute, Rockville, Maryland, p. 38 ff.
- Jarass HD. 2013. Charter of Fundamental Rights of the European Union.
- Kluth W. 2012. Wissenschaftsfreiheit vs. Sicherheitsinteressen http://www.academics.de/wissenschaft/wissenschaftsfreiheit_vs_sicherheitsinteressen_52504.html.
- Krämer L. 2013. Genetically Modified Living Organisms and the Precautionary Principle, <http://www.testbiotech.org/node/904>
- Luttermann C. 2011. Synthetic Biology: Building Blocks for Life and Jurisprudence. JZ, 195.



2019-1-BG01-KA203-062371

- Mooney P. 2010. Next Bang! Wie das riskante Spiel mit Megatechnologien unsere Existenz bedroht, Munich.
- Nouri A, Chyba CF. 2009. Proliferation-resistant biotechnology: an approach to improve biological security. *Nature Biotechnology*, 27: 234 - 236.
- Parliamentary Ethics Committee of 07/01/2009, 16/13780.
- Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues. 2010. *New Directions. The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies*, Washington, p. 140 ff.
- Robiński J, Simon J, Paslack R. 2016. *Legal Aspects of Synthetic Biology*. In: Joachim Boldt (Hg.): *Synthetic Biology*, Bd. 493. Wiesbaden, pp. 123–140
- Sauter A. 2011. Synthetische Biologie: Finale Technisierung des Lebens – oder Etikettenschwindel. *TAB-Brief*, 39: 23.
- Schmidt M. 2011. Biosicherheit und Synthetische Biologie. In: Pühler, A., *Synthetische Biologie – Die Geburt einer Technikwissenschaft*, p. 112 f.
- Schmidt M, Giersch G. 2011. DNA Synthesis and Security, In: Marissa J. Campbell, *DNA Microarrays, Synthesis and Synthetic DNA*, Chapter 6.
- Security and Defense Research - Working Group (2010): *Guidelines and Rules of the Max Planck Society On A Responsible Approach To Freedom Of Research And Research Risks*, 19. 3., www.mpg.de/232129/researchFreedomRisks.pdf - (accessed 11/17/2020).
- Statement of NSABB. 2012. Meeting of the National Science Advisory Board for Biosecurity to Review Revised Manuscripts on Transmissibility of A/H5N1 Influenza Virus, oba.od.nih.gov/.../biosecurity/.../NSABB_Statem... (accessed 12/27/2020).
- The European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission (cit. EGE). 2009. *Ethics of synthetic biology*, Opinion No. 25, Brussels, 17. November, p. 27 f.
- Then C, Hamberger S. 2010. *Synthetische Biologie, Teil 1: Synthetische Biologie und künstliches Leben – eine kritische Analyse*, Testbiotech, June 2010.
- World Health Organization, Statement (2011): WHO concerned that new H5N1 influenza research could undermine the 2011 Pandemic Influenza Preparedness Framework (11/30/2011), www.who.int/entity/.../news/.../index.html
- ZKBS. 2012. *Zwischenbericht der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit. Monitoring der Synthetischen Biologie in Deutschland*, p. 8.
- Nida-Rümelin J (Hg.). 1996. *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung. Ein Handbuch*, Stuttgart
- Nida-Rümelin J, Von der Pfordten D, Tierethik II. 1996. *Zu den ethischen Grundlagen des Deutschen Tierschutzgesetzes*. In: Nida-Rümelin, pp. 484-509



2019-1-BG01-KA203-062371

Niemann H. 1997. Vermehrung genetisch identischer Tiere durch Klonen. Manuskript und Beantwortung des Fragenkataloges zur Anhörung im Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Deutschen Bundestages am 11.6.1997.

Podschun TE. 1999. Sie nannten sie Dolly - Von Klonen, Genen und unserer Verantwortung, Weinheim.

Thomson JA, Marshall VS. 1998. Primate Embryonic Stem Cell Lines. *Curr. Top. Dev. Biol.*, 38: 133-165

Tinneberg HR, Ottmar C. 1995. *Moderne Fortpflanzungsmedizin - Grundlagen, IVF, ethische und juristische Aspekte*, Stuttgart

Travis J. Human Embryonic Stem Cells Found?, in: *ScienceNewsOnline*,

Altner G. 1982. *Grundlagen*. In: Kalberlah, F., Michelsen, G. & Rühling, U. (eds), *Der Fischer Öko-Almanach. Daten, Fakten, Trends der Umweltdiskussion*, Frankfurt am Main, pp.13-50 (16).

Berkes F, Colding J, Folke C. 2003. *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*, Cambridge University Press, Cambridge.

Bick H. 1987. *Ökologie - Wissenschaft von den wechselseitigen Beziehungen zwischen Organismen und Umwelt*. In: Calließ, J. & Lob, R.E. (eds), *Handbuch Praxis der Umwelt- und Friedenerziehung*. Vol. 1: *Grundlagen*, Düsseldorf, pp.16-27 (21).

Bückmann W, Leo YH, Simonis UE. 2003. *Nachhaltigkeit und das Recht*, Bundeszentrale für politische Bildung, 1.7.2003, *Aus Politik und Zeitgeschichte (B27/2003)*, Umwelt und Klimapolitik

Bundesregierung. 2002. *Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung*, Berlin.

Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages. 1994. *Schutz des Menschen und der Umwelt, Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen*, Bonn.

Meadows DH, Meadows DL, Randers J, Behrens III, William W. 1971. *The Limits to Growth; A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York.

Partelow S. 2018. A review of the social-ecological systems framework: applications, methods, modifications, and challenges. *Ecology and Society*, 23(4): 36.

Paslack R. 1991. *Urgeschichte der Selbstorganisation. Zur Archäologie eines wissenschaftlichen Paradigmas*. Vol. 32, in series: *Wissenschaftstheorie: Wissenschaft und Philosophie*. Braunschweig/Wiesbaden.

Paslack R. 2012. The challenge to environmental ethics, in: Vromans, K., Paslack, R., Isildar, G. Y., deVrind, R. & Simon, J. W. (eds), *Environmental Ethics – An Introduction and Learning Guide*. Greenleaf Publishing, Sheffield, pp. 65-82.



2019-1-BG01-KA203-062371

Sandin P, Peterson M, Hansson SO, Rudén C, Juthe A. 2002. Five charges against the precautionary principle. *Journal of Risk Research*, 5 (4): 287-299.

Stivers PE. 1976. *The Debate Goes On: Science and Policy; Policy and Science*, April 1.

UBA. 2002. *Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung*, Berlin 1997; auch in Englisch: *Sustainable Development in Germany. Progress and Prospects*, Berlin 1998; vgl. auch UBA, *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten*, Berlin.

Van den Belt H. 2003. Debating the Precautionary Principle: “Guilty until Proven Innocent” or “Innocent until Proven Guilty”? pp. 1122-1126.

Weidner H. 1995. *25 Years of Modern Environmental Policy in Germany. Treading a well-worn path to the Top of the International Field*, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, pp. 1-99.



Project website: www.digit-biotech.eu

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.