

# Europäische Akademie

zur Erforschung von Folgen  
wissenschaftlich-technischer Entwicklungen  
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH

Direktor:

Professor Dr. Carl Friedrich Gethmann

Nr. 6 (9/97)

## Akademie-Brief *Newsletter*

### Editorial

Tagungen und Konferenzen sind wesentliches Medium sowohl der wissenschaftlichen Arbeit selbst als auch der Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse an Politik und Öffentlichkeit. Daher sind sie in doppelter Weise geeignete Instrumentarien zur Erfüllung der Aufgaben der **Europäischen Akademie**.

Neben den projektbezogenen Tagungen – über die regelmäßig in der Rubrik „Projekte“ des Akademie-Briefs berichtet wird – veranstaltet die **Europäische Akademie** jährlich jeweils eine Frühjahrs- und eine Herbsttagung, die sich mit Querschnittsaspekten ihrer Arbeit befassen. Hierbei kann es sich um methodologische Fragestellungen der Technikfolgenbeurteilung, um strukturelle Fragen im Raum zwischen Politik und Wissenschaft auf europäischer Ebene, aber auch um übergreifende Fragen der wissenschaftlich-technischen Entwicklung handeln. In der Regel wird sich die Frühjahrs- und Herbsttagung an einen größeren Adressatenkreis unter Einschluß von Politik und interessierter Öffentlichkeit wenden; die Herbsttagung wird als Workshop mit einer spezifischeren Zielsetzung konzipiert.

In der Rubrik „Tagungen“ des Akademie-Briefs werden diese Tagungen angekündigt. Darüber hinaus wird auf Veranstaltungen hingewiesen, insoweit die **Europäische Akademie** diese mitträgt, dort mit eigenen Arbeiten präsent ist oder eine thematische Verbindung zu ihrer Arbeit besteht. Kurze Berichte über durchgeführte Veranstaltungen werden unter der Rubrik „Mitteilungen“ gegeben.

AG

### Thema

#### Dolly

Oder: Wann schweigen die Lämmer

M. Gutmann

The last frontier seems to be attacked: not only some weeds, sea urchins or frogs but higher organised animals, mammals, can be produced: referring exclusively to human goals. Individuality, one of the most important aspects of humanity is regarded to be threatened the more the „natural course“ of evolution becomes an object of human arbitrariness. Perhaps in very contrast to such a position – and to outline an argument in this direction is the aim of the presented paper – Dolly and the application of advanced genetic engineering is just an „udder way of making lambs“. So there might be no danger for human self-consciousness, some interesting results in developmental biology and much ado about nothing.

Mitunter verändert ein Lamm die Welt. Im Falle des Schafes Dolly sind allerdings Zweifel angebracht. Zu zweifeln ist nicht so sehr hinsichtlich der Folgen, welche diese Art der Lämmerproduktion für die gentechnisch gestützte Biotechnik haben mag; fraglich erscheint vielmehr, ob es sich in Anbetracht der Aufregung, welche jener Warmblüter allenthalben hervorrief, bei genauerer Sichtung des zugrunde liegenden Verfahrens überhaupt um etwas „Neues“ handelt. Weiterhin ist zu fragen, ob, konzidierte man die grundsätzlich neue Dimension, welche dem gentechnischen Verfahren vielerorts zugeschrieben wird, aus dieser Tatsache irgend etwas in wissenschaftlicher, ethischer oder gesellschaftlich/politischer Hinsicht folge.

Um die heftig geführte – und mitunter schon wieder nachlassende – Debatte um Dolly und ihre Folgen nicht ohne Not zu reproduzieren scheint es daher geraten, zunächst die (wissenschaftlich-technische) Sachlage zu klären, um in einem weiteren Schritt mögliche ethische und schließlich politische Schwierigkeiten eingrenzen zu können. Das Verfahren der Herstellung des Schafes läßt sich sowohl in einer wissenschaftlichen als auch in einer technischen Hinsicht rekonstruieren. Tatsächlich steht

das Experiment (formal im Sinne der „nuclear translation“) in einer sehr langen allerdings nicht genetischen sondern entwicklungsbiologischen Tradition. Schon zur Jahrhundertwende wurde die Frage gestellt, in welcher Weise embryonale Entwicklungsvorgänge „gesteuert“ würden. Unter systematischen Gesichtspunkten läßt sich diese Diskussion bis auf die etwa bei Kant rekonstruierte Differenz zwischen „Involution und Evolution“ im Sinne der Auseinandersetzung über embryonale Bildungsprinzipien zurückführen, die ihren Ausgang in dem historisch früheren Streit zwischen Präformation und Epigenese nahm. Tatsächlich sind die beiden in diesem Streit formulierten Positionen bis heute (systematisch betrachtet) relevant geblieben. Eine neue Form erlangten diese Positionen allerdings durch die Einführung von Experimentalansätzen in die Entwicklungsbiologie wie sie sich etwa mit den Namen Roux und Driesch verbinden.

Roux's Ergebnisse legten zunächst nahe, daß nach der beginnenden Furchungsteilung die in den resultierenden Furchungszellen vorhandenen Nuclei keine Totipotenz mehr besaßen, sondern lediglich für die Organisation bestimmter Abschnitte des späteren Organismus zuständig seien. Diese

Ergebnisse wurden u.a. durch Abtötung von Furchungszellen im sehr frühen Seeigelkeim erzielt. Die Mosaikentwicklung hätte die Äquivalenz von prospektiver Bedeutung und prospektiver Potenz impliziert.

Driesch kam im Rahmen der Interpretation seiner Versuche zu anderen Ergebnissen. Denn vollständig voneinander getrennte und vereinzelt Furchungszellen erbrachten sehr wohl jeweils vollständige Keime, welche zwar größenreduziert aber ohne Einschränkungen sich zu entwickeln vermochten. Dieser Typus der Regulationsentwicklung implizierte mithin eine größere prospektive Potenz als die prospektive Bedeutung es nahelegte. Eine Fortsetzung des Ansatzes bei „höheren“ Formen (z.B. bei Urodelen) fanden diese Versuche, welche aufgrund der Ergebnisse die Eingangsfrage offen ließen in den ausgedehnten Arbeiten Hans Spemanns und seiner Schule.

Neben den mittlerweile schon klassischen Schnürexperimenten mit vollständiger und teilweiser Schnürung wurden weitere Experimente durchgeführt, die jenen in der Struktur des Dolly-Experimentes sehr stark ähneln. Es wurden nämlich Amphibien-Keime nach erfolgter Befruchtung, aber vor der ersten Kernteilung so geschnürt, daß nur eine Hälfte den Nucleus enthielt. Die andere Schnürungshälfte blieb kernlos aber in plasmatischer Verbindung mit dem restlichen, sich wunschgemäß entwickelnden Keim. In einem späteren Keimteilungsstadium wurde nun einer der Kerne in die bisher kernlos gebliebene Hälfte entlassen. Der aus schon weiter entwickelten Blastomerenbereichen nachträglich mit einem Nucleus versorgte Keimteil erfuhr nun seinerseits eine Entwicklung, wie sie der ursprünglich ungestörten entsprach. Strukturell und hinsichtlich der Fragestellung ähnliche Versuche mit z.T. ebenfalls differierenden Ergebnissen sind aus der Botanik (z.B. an *Acetabularia*) bekannt.

Die Klärung der Möglichkeit der Totipotenzen älterer Nuclei und in Fortführung schließlich der Nuclei differenzierter Zellen ist das eigentliche Erkenntnisinteresse der fraglichen Ansätze. Wissenschaftlich läßt sich der Gehalt der Dolly-Experimente als konsequente Fortführung dieser Fragestellung verstehen. Dabei sind die zwei Parameter des Stadiums der verwendeten Zellen (diese stammten z.T. aus dem Zellruhestadium G0) und der Herkunft der Zellen (mammary epithelium, fetal fibroblast, embryoderived) von Bedeutung.

Die Verwendung unterschiedlicher Zelltypen (inklusive der epithelialen) führte zu jeweils lebensfähigen Tieren; dies galt selbst im Falle der G0 Zellen. Grundsätzlich dürften diese Ergebnisse

sich nicht von den bisherigen unterscheiden. Bekanntermaßen hängt das Gelingen solcher „Klonierungen“ wie jeder anderen manipulierenden oder herstellenden Praxis auch sehr stark vom verwendeten Material ab; hier liegt entsprechend eine Abhängigkeit von den verwandten Tieren vor. Im Falle etwa von Mäusen scheinen die Schwierigkeiten bisher erheblich größer zu sein als bei anderen Lebewesen.

Wesentlich ist jedoch die Frage, was aus diesen (entwicklungsbiologisch sehr wichtigen) Experimentalergebnissen außerdem noch folgen soll.

Diese Frage sei an zwei Gegenständen kurz erläutert: der Züchtung auf der einen, der ethischen Debatte um Individualität auf der andern Seite.

Ein möglicher Wert für die Züchtungspraxis an tierlichen Lebewesen könnte vor allem darin bestehen, daß es mit Hilfe der Klonierungstechniken denkbar wird, Züchtungsergebnisse „genetisch-rein“ zu replizieren. Darunter soll verstanden werden, daß es mittels Klonierung (im Sinne des oben skizzierten Verfahrens) denkbar ist, ohne zwischengeschaltete reproduktive Rekombination die nach bestimmten Kriterien identische Wiederherstellung und in diesem Sinne Stabilisierung eines Züchtungsergebnisses (repräsentiert eben in dem jeweiligen Tier) zu ermöglichen. Dies ähnelt in gewisser Hinsicht den Möglichkeiten, die im Rahmen der Pflanzenzüchtung bedingt durch die Differenzen des „Materials“ schon je zum Standardprogramm gehören.

Allerdings steht diese „Replikation“ unter starken materialen und methodischen Prämissen. Als materiale muß bedacht werden, daß von einer Identität des „Erbmaterials“ gleichsam unabhängig vom jeweiligen Entwicklungszustand ausgegangen wird. Selbst wenn man dies konzidierte, verbliebe eine weitere aber eben methodische Präsupposition, die man mit dem Begriff des *genetischen Determinismus* beschreiben könnte. Dieser ist nur eine materiale Spielart des Determinismus und gilt heute auch in der molekularen Genetik keinesfalls mehr unbestritten – von den formalen Schwierigkeiten seiner Verteidigung sei dabei noch vollständig abgesehen.

Insbesondere an dieser Stelle aber zeigen sich mögliche ethisch relevante Probleme. Nicht so sehr in Bezug auf die Tierproduktion, es sei denn man wolle Tieren außerhalb menschlicher Zwecksetzung einen „metaphysischen Eigenwert“ zusprechen; relevant scheinen diese Klärungen vielmehr in Bezug auf die heftig diskutierte Frage nach der Individualität und Personalität menschlichen Lebens und deren möglicher oder doch zumindest befürchteter Bedro-

hung durch die oben an „höheren“ Säugern skizzierten Klonierungsverfahren. Zunächst ist der Hinweis angebracht, daß eigentlich nicht die „Individualität“ in Frage steht, denn als Individuum (im wörtlichen Sinne) kann selbstverständlich auch das geklonte Schaf beschrieben werden. Während man aber Tiere eher als Exemplare bezeichnet, dürften bei Menschen Aspekte der Personalität im Vordergrund stehen, womit – um Mißverständnisse zu vermeiden – hier eine Konstruktion des Individuums als eines „politischen Wesens“ im Rahmen kollektiver Anerkennungsverhältnisse gemeint ist. Das Individuum wäre aber im Falle der Klonierung kein Gegenstand der Betrachtung und stünde zudem nur dann in Frage, wenn der Determinismus als genetischer *unbedingt* gelten würde.

Damit wird aber zugleich deutlich, daß die mit der Klonierung von höheren Lebewesen verbundenen ethischen Probleme eigentlich eher politischer Natur sind. Die Frage wird mithin kaum sein, ob es gelingt, einen intrinsischen „menschlichen Wert“ zu konstruieren, dessen Unantastbarkeit dann als Kriterium der Bewertung von Reproduktionstechniken zu verstehen wäre. Dies könnte zudem nur gelten, wenn eben die Unantastbarkeit selber als ethisches Prinzip verbindlich formuliert wäre; ob und in welchem Umfang dies der Fall ist, kann hier offen bleiben. Ganz und gar unabhängig aber von der Klärung solcher Fragen erscheint hingegen die Bestimmung *gewünschter* Formen der Reproduktion menschlicher Lebewesen; dies aber, d.h. die Auszeichnung gewünschter vor nicht *gewünschten*, zu welchen auch die Klonierung gehören könnte, ist ausschließlich eine politische Frage.

Da wie angedeutet sowohl Individualität – mit ihren Eigenschaften wie der Menschenwürde, Freiheit etc. – eine Inter-subjektivitätskategorie darstellt und zudem der *genetische Determinismus* nichts weiter als eine bestreitbare wissenschaftliche Position formuliert, ist und bleibt das Schaf Dolly und seine Herstellung keine Bedrohung für den Menschen.

Dr. phil. Mathias Gutmann ist Diplom-Biologe und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Europäischen Akademie.



## Arbeitsgruppen

### Projektgruppen:

#### **„Technikfolgenbeurteilung der Erforschung und Entwicklung neuer Materialien“**

Kernpunkt der Julisitzung der Projektgruppe war die Diskussion der ersten, als Saattexte vorliegenden, Thesen zu einigen der verabredeten Fallbeispielen. Inhaltlich stellte der jeweilige verantwortliche Bearbeiter ausgehend von der Idee die erreichte Entwicklungsreife, die anzustrebenden Ziele und das beabsichtigte Vorgehen im Überblick kurz dar. Mit den anschaulichen Fallbeispielen soll gezeigt werden, daß z.B. Ideen verwirklicht werden können, wenn wesentliche Fortschritte in der Materialwissenschaft erreicht werden. Parallel soll jedoch aufgezeigt werden, daß auch das politische Umfeld mit betrachtet werden muß, da das Erreichen der vorgegebenen Materialentwicklungsziele bei weitem nicht ausreicht, diese Idee auch zu verwirklichen.

Anhand eines Kriterienkataloges mit interdisziplinären Aspekten sollen die Empfehlungen erarbeitet werden, wie für die Fallbeispiele die Materialforschung ablaufen sollte, und durch einen Vergleich mit der aktuellen Situation die in Frage kommenden Handlungsoptionen aufzeigen. Wie weit diese Ergebnisse in verallgemeinerbare Aussagen überführt werden können, wird sich zum Abschluß des Projektes zeigen.

Vorsitzender: Professor Dr.-Ing. H. Harig, Faserinstitut Bremen e.V.

Projektleiter: Dr.-Ing. C. J. Langenbach (02641/7543-11)

#### **„Umweltstandards: Kombinierte Expositionen und ihre Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen“**

Zur detaillierten Abstimmung der Erstellung des Saattextes zu den naturwissenschaftlich – medizinischen Grundlagen trafen sich die Herren Professoren Henschler, Pöch und Streffer am 30.07. in Frankfurt am Forschungsinstitut Senckenberg.

Vorsitzender: Professor Dr. Dr. h.c. C. Streffer, Universität Essen

Projektleiter: Dr. S. Saupe (02641/7543-04)

#### **„Biodiversität. Wissenschaftliche Grundlagen und gesellschaftliche Relevanz“**

Die Einladungen für das „kick-off meeting“ werden in Absprache mit den Arbeitsgruppenmitgliedern bearbeitet und konnten z.T. schon versandt werden. Die Tagungssprache wird englisch oder englisch und deutsch sein, um der

internationalen Beteiligung Rechnung zu tragen. Die Vorbereitung des nächsten Arbeitsgruppentreffens sieht die Bearbeitung von ökologischen Biodiversitätskonzepten vor.

Vorsitzender: Professor Dr. P. Janich, Universität Marburg

Projektleiter: Dr. M. Gutmann (02641/7543-09)

### Vorprojekt:

#### **„Klimavorhersage und -vorsorge“**

Die Diskussion um Ursachen und Folgen eines globalen Klimawandels und um Konzeptionen adäquater Eingriffsregelungen gibt Anlaß zu transdisziplinären Untersuchungen im Rahmen der Technikfolgenbeurteilung. Ziel sollte die Erarbeitung rationaler Entscheidungshilfen für eine international *akzeptierbare* Klimapolitik auf der Basis des aktuellen Stands der Wissenschaft sein. Entsprechende Fragestellungen wurden im Rahmen einer Vorstudie erarbeitet. Zur formalen, personellen und inhaltlichen Konkretisierung dieses Vorhabens ist im Oktober dieses Jahres ein orientierendes Vorgespräch für die Projektgruppe geplant, zu dem Experten der verschiedenen Fachbereiche eingeladen sind.

Projektleiter: Dr. S. Lingner (02641/7543-06)

### Studiengruppen:

#### **„TA und Bodenschutz“**

Dieses Projekt wird zur Zeit in Kooperation mit der DLR-Fernerkundungsstation Neustrelitz als Studienvorhaben mit probleminduziertem TA-Ansatz bearbeitet. Es widmet sich der Beurteilung von Verfahren und Zwecken der Diagnose, Kontrolle und Prävention von Bodendegradation vor dem Hintergrund des Nachhaltigkeitsgrundsatzes in der aktuellen Umweltpolitik. Entsprechende Umweltqualitätsziele sind nach meßtechnischen und ethischen Gesichtspunkten zu bewerten. Derzeit wird erkundungsseitig das technische Potential zur Beobachtung von Bodenschädigungen oder ihren Indikatoren und zur Verifikation möglicher Bodenschutzmaßnahmen untersucht. Schwerpunkt der Untersuchungen sind neue Anwendungsbereiche für satellitengestützte Fernerkundungssysteme und integrierte Datenprodukte. Die Resultate werden in wissenschaftlichen Zeitschriften laufend publiziert.

Studienleiter: Dr. S. Lingner (02641/7543-06)

## Organe

Die 3. ordentlichen Sitzungen des Geschäftsführenden Ausschusses und der Gesellschafterversammlung haben am 12.08.1997 in den Räumen der Europäischen Akademie stattgefunden. Die Gesellschafterversammlung nahm den Jahresabschluß 1996, den Lagebericht und den Prüfbericht der Firma KPMG Deutsche Treuhand Gesellschaft zustimmend zur Kenntnis. Die KPMG hat dem Jahresabschluß einen uneingeschränkten Bestätigungsvermerk erteilt. Der Geschäftsführer wurde entlastet.

Die Gesellschafter haben weitere Persönlichkeiten in den Wissenschaftlichen Beirat berufen. Es handelt sich dabei um die Herren Professoren

Dr. P. E. Fricker (ESF Straßburg)

Dr. H. Paschen (ITAS Karlsruhe)

Dr. J. Reiter (Universität Mainz).

Herr Professor Dr. Fischer schied auf eigenen Wunsch aus dem Wissenschaftlichen Beirat aus.

## Mitteilungen

### Moderation

Professor Dr. C.F. Gethmann moderierte bei der Landeskonferenz der Wirtschaftsjunioren Rheinland-Pfalz, die am 11. und 12. Juli in Bad Neuenahr-Ahrweiler stattfand, die Vortragsreihe zum Thema „Innovation gewinnt“.

### Kolloquium

Im internen wissenschaftlichen Kolloquium der Europäischen Akademie wurde über folgende Themen vorgetragen:

Klimakultur und intergenerationelle Gerechtigkeit (Professor C.F. Gethmann, Europäische Akademie)

Zukünftige landwirtschaftliche Biotechnologien (Dr. N. Gotsch, Universität Gießen)

Robotik (Dr. M. Decker, Europäische Akademie)

## Tagungen (Auswahl)

### **RISK 97, International Conference Mapping Environmental Risks and Risk Comparison.**

20.-24.10.1997 in Amsterdam

Veranstalter: RIVM

Kontakt: Konferenzsekretariat  
(Tel. +31/20/6716121)

### **Herbsttagung „Ethik technischen Handelns – Praktische Relevanz und Legitimation“**

20./21.10.1997 in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Veranstalter: Europäische Akademie

Referenten:

Dr. K. A. Detzer (MAN München),

Professor Dr. C. F. Gethmann  
(Europäische Akademie),

Professor Dr. Ch. Hubig (U Stuttgart),

Dr. K. Ott (U Zürich),

Professor Dr. O. Renn  
(AFTA Stuttgart),

Ch. Speer (Forschungsausschuß des  
Deutschen Bundestages),

Professor Dr. A. Wittkowsky  
(U Bremen)

Kontakt: Dr. S. Saupe (02641/7543-04)

## Graue Reihe

Verfügbare Bände der *Grauen Reihe*:

Nr. 1: C. F. Gethmann, A. Grunwald:  
Technikfolgenabschätzung.  
Konzeptionen im Überblick (9/96)

Nr. 2: C. F. Gethmann: Umweltprobleme  
und globaler Wandel als Thema der  
Ethik in Deutschland (9/96)

Nr. 3: A. Grunwald: Sozialverträgliche  
Technikgestaltung: Kritik des deskriptiv-  
tivistischen Verständnisses (10/96)

Nr. 4: Arbeitsgruppe Neue Materialien:  
Technikfolgenbeurteilung der Erforschung  
und Entwicklung neuer Materialien. Perspektiven  
in der Verkehrstechnik (1/97)

Nr. 5: M. Gutmann, P. Janich: Zur Wissenschaftstheorie  
der Genetik. Materialien zum Genbegriff (4/97)

Nr. 6: S. Lingner, C. F. Gethmann: Klimavorhersage  
und -vorsorge

Folgender Band der *Grauen Reihe* befindet sich  
in Druck:

Nr. 7: J. P. Beckmann: Xenotransplantation.  
Ethische Fragen und Probleme

Redaktion und Kontakt: Dr. S. Lingner

## Vorträge

Armin Grunwald:

11.08.1997 20. Internationales Wittgenstein  
Symposium in Kirchberg am Wechsel: „Decisions  
and Predictions. Pragmatic Aspects of Prognostications“

Mathias Gutmann:

19.07.1997 International Society for the History,  
Philosophy & Social Studies of Biology in Seattle:  
„Towards a Constructional Theory of Modeling:  
The Methodological Role of Models in Biology“

28.07.1997 Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft  
Hochrisikopatienten in Bremen: „Ethische  
Probleme der Humangenetik“

29.07.1997 Jahrestagung der Gesellschaft für  
Geschichte und Theorie der Biologie in Tübingen:  
„Spieltheorie der Evolution“

## Neuerscheinungen

G. Hanekamp: „Protochemie. Vom Stoff zur  
Valenz“, Würzburg 1997

## Zur Person



Dr.-Ing. Christian J. Langenbach schloß sein Studium mit Schwerpunkt *Neue Technologien* an der Technischen Universität München und der Universität Stuttgart 1991 mit dem Diplom in Luft- und Raumfahrttechnik ab. 1997 wurde er mit einer theoretisch-systemanalytischen Arbeit zur Modellierung des Standes der Strukturtechnik an der Technischen Universität Berlin promoviert.

Dr. Langenbach war nach seinem Studium bis 1996 in der Hauptabteilung Systemanalyse Raumfahrt der DLR tätig. Zu seinen Aufgabengebieten zählten neben der computergestützten Entwicklung von Simulations- und Analysetools auch deren Anwendung im Rahmen von nationalen und europäischen Projektarbeiten.

Seit Gründung 1996 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Europäischen Akademie. Dr.-Ing. Langenbach ist Projektleiter der Projektgruppe: *„Technikfolgenbeurteilung der Erforschung und Entwicklung neuer Materialien“*. Daneben beteiligt er sich an der Studiengruppe *„Praxis“*.

## Impressum

**Herausgeber:** Europäische Akademie  
zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen  
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH  
Landskroner Straße 175  
D - 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler      Telefon: ++49 - (0)2641 - 7543 - 00, Telefax - 20

**Direktor:** Professor Dr. Carl Friedrich Gethmann (V.i.S.d.P.)

**Redaktion:** Dr. Michael Decker

**Druck:** M. Warlich, Bad Neuenahr-Ahrweiler  
ISSN 1432-0150, Erscheinungsweise: vier bis fünf Mal jährlich, Auflage 700 Exemplare  
Reproduktion mit Quellenangabe ist gestattet, wir bitten um Zusendung von zwei Belegexemplaren