

Europäische Akademie

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

Direktor:

Professor Dr. Carl Friedrich Gethmann

Nr. 13 (Februar 99)

Akademie-Brief Newsletter

Editorial

Mit dem Ende 1998 im Springer Verlag erschienenen Band *Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen* (s. S. 4) hat die Europäische Akademie die Schriftenreihe „Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung“ eröffnet. Sie kommt damit dem Auftrag nach, die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu den Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen für Wissenschaft und Öffentlichkeit zugänglich zu machen und zugleich den politischen Institutionen der Legislative und Exekutive als Grundlage für Entscheidungen zur Verfügung zu stellen. Die Reihe wird die Abschlußberichte der interdisziplinären Projekte der Europäischen Akademie, Bände zu relevanten ethischen und wissenschaftstheoretischen Grundlagenfragen, thematisch geschlossene Sammelbände zu Konferenzen der Europäischen Akademie sowie einschlägige Monographien enthalten. Die Sprache der Bände ist, abhängig von Entstehungsbedingungen und Adressatenkreis, deutsch oder englisch.

Im ersten Band geht es um Technikfolgenbeurteilung als reflexionswissenschaftliche Herausforderung. Damit wird zum einen eine begriffliche Strukturierung für die interdisziplinären Projekte der Europäischen Akademie als Anfang für einen zukünftig erfolgreichen Lernprozeß vorgelegt. Zum anderen soll das Buch erlauben, die Konzeption der Europäischen Akademie mit den anderen Richtungen der Technikfolgenabschätzung in eine fruchtbare Diskussion zu bringen, um auch hier (gegenseitige) Lernprozesse in Gang zu setzen.

AG

Thema

Altautoentsorgung.

Gesetzliche Grundlagen und praktische Umsetzung

Rainer Renz

Presently, at least 75 percent of each end-of-life vehicle (ELV), by weight, is recycled, which means that the automobile currently is the most extensively recycled durable consumer product on the market at all. In Germany, steadily increasing environmental requirements and the development of ecological awareness have lead to substantial discussions about regulations supporting appropriate solutions for the ELV treatment during the last ten years. In consequence, in 1996 the german automotive industry and other industries and associations involved have assumed voluntary self-commitments for the ELV treatment („Voluntary Pledge“), in 1998 the law making boards have flanked these agreements accordingly by issuing the „End-of-life Vehicle Ordinance“.

Altfahrzeugaufkommen und Materialströme

Der Bestand an Pkw nimmt in Deutschland ständig zu und lag 1998 bei ca. 42 Mio. Fahrzeugen. Das durchschnittliche Fahrzeuggewicht beträgt derzeit ca. 1.200 kg. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer eines Fahrzeugs von 13 Jahren fallen jährlich ca. 2,8 Millionen Alt-Pkw an, von denen ca. die Hälfte in Deutschland entsorgt wird, der Rest wird exportiert. Die Entsorgung der Altautos erfolgt über ein Netz von Altautoverwertern und Shredderbetrieben. Die im Shredderprozeß aus den Altkarossen separierten Metallschrotte (ca. 75%) werden recycelt, die nichtmetallischen Anteile, die man als Shredderrückstände bezeichnet, werden derzeit noch deponiert.

Die Werkstoffzusammensetzung der Pkws verändert sich durch verschiedene Anforderungen (Leichtbau, Design etc.) kontinuierlich. So wird sich der Anteil an Eisenwerkstoffen von 68% (Baujahr 1985) auf ca. 61% (Baujahr 2000) reduzieren. Gleichzeitig wird der Kunststoffanteil von 10% auf 15% zunehmen.

Durch den zunehmenden Kunststoffanteil in Pkws würde der Anteil der Shredderrückstände in Zukunft weiter zunehmen. Vor dem Hintergrund einer zuneh-

menden Deponieproblematik und der Tatsache, daß bei nicht ordnungsgemäßer Fahrzeugentsorgung erhebliche Umweltprobleme entstehen können, ist seit ca. 1990 in Deutschland eine intensive Diskussion über geeignete Formen der Verwertung und des Recyclings von Altautos im Gange.

Gesetzgeberische und flankierende Maßnahmen

Kontroverse Punkte zwischen dem Umweltministerium, der Automobilindustrie und Industrieverbänden waren die Fragen der kostenlosen Rücknahme, der Vorgabe von Verwertungsquoten bzw. der Vorgabe von max. zu deponierenden Restmengen eines Fahrzeugs.

Im April 1998 trat die sog. Altautoverordnung in Kraft. Sie wird ergänzt durch die bereits 1996 von der Automobilindustrie und den beteiligten Wirtschaftszweigen und Verbänden vorgelegte „Freiwillige Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Altautoverwertung (Pkw) im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes“ (FSV).

Die FSV ist marktwirtschaftlich orientiert. Wichtige Bestandteile der FSV sind

- Aufbau eines flächendeckenden Netzes zur Annahme und Verwertung von Altautos;

- umweltgerechte Entnahme von Betriebsstoffen, Demontage und Verwertung von Teilen und Materialien,
- Verringerung noch zu beseitigender Abfälle auf <15% bis 2002, <5% bis 2015 (z.B. durch thermische Verwertung),
- kostenlose Rücknahme von Altautos, die nicht älter als 12 Jahre sind,
- Konstruktion recyclinggerechter Fahrzeuge.

In der Altautoverordnung sind die Umweltstandards für Altautoverwertungsbetriebe und Shredderanlagen festgelegt, die von Sachverständigen überprüft werden. Die Kombination von Altautoverordnung und FSV soll die Voraussetzung für eine umweltgerechte Altautoentsorgung in hierzu qualifizierten Betrieben schaffen.

1997 hat die EU-Kommission einen Vorschlag für eine Richtlinie zur Altautoverwertung veröffentlicht (Directive on End of Life Vehicles), um eine europaweite Regelung zum Automobilrecycling herbeizuführen. Der Vorschlag geht in wichtigen Punkten wesentlich über die Anforderungen der „Freiwilligen Selbstverpflichtung“ hinaus und befindet sich derzeit in einem Stadium intensiver Diskussion mit den beteiligten Verbänden.

Einen wesentlichen Aspekt stellen die schärferen Vorgaben hinsichtlich der Verwertung dar, wobei nur eine eingeschränkte thermische Verwertung zugelassen werden soll. Desweiteren ist eine für den Letztbesitzer kostenfreie Altfahrzeugrücknahme vorgesehen, wobei die anfallenden Kosten durch die Automobilindustrie übernommen werden sollen.

Während die FSV bei der Erfüllung der Verwertungsziele sich im wesentlichen auf eine thermische und rohstoffliche Verwertung der Shredderreste abstützt, wären entsprechend dem EU-Vorschlag eine intensivere Demontage und stoffliche Verwertung durchzuführen. Daher greift der EU-Vorschlag wesentlich weitgehender in die Aspekte der Fahrzeugkonstruktion ein und betrifft hier im wesentlichen Bauteile aus Kunststoffen und nachwachsenden Rohstoffen.

Partner der Verwertungskette

Die Verwertungskette für Altautos umfaßt eine Reihe wirtschaftlich zumeist unabhängiger Industriezweige, von der Altautoverwertung über Shredderbetriebe, Gebrauchtteilehandel und -aufarbeitung, Stahl- und Aluminiumrecycling bis hin zur Kunststoffverarbeitung.

Altautoverwertungsbetriebe

Der Autoverwertungs-Fachbetrieb ist zumeist ein klein- oder mittelständi-

ches Unternehmen. Neben der Trockenlegung (Entnahme von Betriebsstoffen) und Schadstoffentfrachtung (z.B. Airbags) steht die Entnahme ausgewählter Baugruppen zum Wiederverkauf im Vordergrund und bildet zumeist die wirtschaftliche Basis der Betriebe.

Von den zuvor 3.000 bis 5.000 Verwertungsbetrieben in Deutschland wurden nach Einführung der Altautoverordnung im Jahr 1998 nur ca. 1.000 zertifiziert; und diese sind noch zur Altautoverwertung berechtigt. Die Anzahl der „schwarzen Schafe“ ist allerdings unbekannt. Die Erlangung der Zertifizierung macht z.T. nicht unerhebliche Investitionen notwendig. Es wird derzeit beklagt, daß von seiten der Sachverständigen nicht einheitliche Maßstäbe für die Zertifizierung angelegt werden.

In den letzten Jahren sind einige Anlagen zur industriellen Altfahrzeugverwertung entstanden, die für 10.000-15.000 Fahrzeuge im Jahr ausgelegt sind. Alle diese Betriebe verfügen über moderne Verfahren der Trockenlegung, innerbetriebliche Fördersysteme, um die Fahrzeuge an verschiedenen Arbeitsplätzen zu demontieren, ein transparentes Ersatzteillager und eine EDV-gestützte Betriebsorganisation.

Da in einer Altfahrzeugdemontageanlage nahezu jeder Fahrzeugtyp demontiert wird, ist für den Demontageprozeß ein Maximum an Flexibilität gefordert. Daher kommen selbst in industriellen Altfahrzeugverwertungsbetrieben nicht Roboter und Manipulatoren, sondern handwerkliche Verfahren und Vorgehensweisen zum Einsatz.

Da der Shredderprozeß nur bei metallischen Werkstoffen ein stoffliches Recycling ermöglicht, müßten Kunststoffteile für die weitere Verwertung ausgebaut werden. Hierdurch kann – begrenzt – eine Erhöhung der stofflichen Recyclingquote und eine Reduzierung der Shredderrückstände erreicht werden. Voraussetzungen für eine Realisierung unter marktwirtschaftlichen Bedingungen sind allerdings eine schnelle Demontage, die Vermeidung von Werkstoffverbunden, welche die Aufarbeitung erschweren, sowie entsprechende Erlöse für das Altmaterial.

Der Gebrauchtteile-Handel, der wichtigste Erlösbringer der Autoverwertungsbetriebe, ist bei weitem noch nicht optimal organisiert. Viele kleine unabhängige Betriebe und die Vielfalt der Ersatzteile erschweren die Situation der Unternehmen, weil kein vollständiges Angebot an Ersatzteilen vorgehalten werden kann. Hier gibt es in Deutschland erste Ansätze, über elektronische Informationssysteme (Internet, ISDN) Ersatzteillbörsen einzurich-

ten, die übrigens z.B. in den USA schon lange üblich sind.

Nur die Hälfte der deutschen Alt-Pkw fallen zur vollständigen Entsorgung in Deutschland an, der Rest wird exportiert. Dieser Sog ins Ausland hat mehrere Ursachen: Innerhalb Europas besteht ein enormer Kostenunterschied für die Endlagerung der Shredderreste. Durch die hohen Deponiekosten in Deutschland kann ein hiesiger Shredderbetrieb daher kaum die gleichen Konditionen beim Kauf von Altkarosserien bieten wie einige ausländische Nachbarn. Desweiteren liegt ein intensiver Export von zu Gebrauchtwagen umdeklarierten Altautos nach Osteuropa vor.

Shreddertechnik

Im Shredder werden die vom Altautoverwerter kommenden Autowracks in ca. faustgroße Stücke zerkleinert.

Durch nachgeschaltete verfahrenstechnische Einrichtungen können die Eisen- und Nichteisenmetalle nahezu vollständig zurückgewonnen werden. Übrig bleibt der Shredderrückstand, der aus einem heterogenen Gemisch von Kunststoffen, Gummi, Textilien, Glasbruch etc. besteht. Für die metallischen Bestandteile, die ca. 75% der zu shreddernden Restkarosserie ausmachen, wird annähernd eine Recyclingquote von 100% erreicht. Für die nichtmetallischen Anteile, die derzeit ca. 25% ausmachen, ist derzeit kein Recycling möglich. Sie können noch bis zum Jahr 2005 unbehandelt auf Hausmülldeponien abgelagert werden.

Im Hinblick auf die Deponieproblematik und die in der „Freiwilligen Selbstverpflichtung“ festgelegten Deponiequoten stellen die wirtschaftliche Aufarbeitung der Shredderrückstände und die Verwertung der daraus erzeugten Teilfraktionen eine wesentliche Aufgabe dar. Als vielversprechend gilt die mechanische Aufbereitung, mittels der die Shredderrückstände in eine Metallfraktion, eine heizwertreiche und eine möglichst deponiefähige mineralreiche Fraktion getrennt werden. Für die heizwertreiche Fraktion bestehen Überlegungen, diese dann energetisch (Hochofen, Zementdrehofen, Kraftwerk) zu verwerten.

Professor Dr.-Ing. Rainer Renz ist Inhaber des Lehrstuhls für Recyclinggerechte Produktgestaltung/Entfertigung an der Universität Kaiserslautern. Er ist Mitglied der Projektgruppe „Neue Materialien“ der Europäischen Akademie gewesen. Die Arbeit der Projektgruppe wurde Ende 1998 abgeschlossen.



Arbeitsgruppen

Projektgruppen:

Klimavorhersage und -vorsorge

Das Arbeitsprogramm der Projektgruppe wurde am 24.11.1998 vom Wissenschaftlichen Beirat der Europäischen Akademie positiv beurteilt, so daß mit der Sitzung am 27.11.1998 die Hauptphase des Projekts eingeleitet werden konnte. Als wissenschaftlicher „Auftakt“ der Projektarbeit diente ein Workshop „Modeling Climate Change and its Economic Consequences“ am 14./15.12.1998 in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Referenten der Hauptvorträge waren die Professoren Ronald Prinn und Henry Jacoby vom MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change (USA). Eine entsprechende Dokumentation zu grundsätzlichen Fragen der Modellierung des Klimawandels und seiner ökonomischen Folgen für die *Graue Reihe* ist in Vorbereitung.

Vorsitz: Professor Dr. Meinhard Schröder (Universität Trier)

Projektleitung: Dr. Stephan Lingner
Telefon (0 26 41) 75 43-06

Humangenetik

Am 16. Januar 1999 führte die Projektgruppe Humangenetik eine Tagung zu dem Thema „Genetische Diagnostik und Versicherungsschutz. Die Situation in Deutschland“ in Heidelberg durch. Ziel war es, die relevanten ökonomischen, juristischen und ethischen Aspekte der Thematik sowie einen eventuell bestehenden Handlungsbedarf zu erörtern. Referenten waren die Professoren Dr. F. Breyer (Konstanz); Dr. E. Lorenz (Mannheim); Dr. K. Bayertz (Münster) und Dr. D. Birnbacher (Düsseldorf). Die Ergebnisse der Tagung werden als Band der *Grauen Reihe* der Europäischen Akademie veröffentlicht.

Vorsitz: Professor Dr. Claus Bartram (Universität Heidelberg)

Projektleitung: Dr. Felix Thiele
Telefon (0 26 41) 75 43-04

Neue Materialien

Am 20. November 1998 hat die Projektgruppe zum Abschluß ihrer Arbeit einen Workshop mit Experten aus Materialwissenschaft und Technikfolgenbeurteilung in Bonn abgehalten. Die Mitglieder der Projektgruppe stellten die bisher entwickelten Thesen und Empfehlungen zur Diskussion. So konnten vor dem offiziellen Projektende am 31.12.1998 inhaltliche Ergänzungen am Memorandum vorgenommen werden. Teilnehmer des Workshops waren neben den Projektmitgliedern:

Professor Dr. Altstädt (Hamburg-Harburg), Professor Dr. Bleck (Aachen), Dr. Bremer (Jülich), Dr. Eickenbusch (Düsseldorf), Dipl.-Ing. Faul (Jülich), Professor Dr. Hahn (Darmstadt), Dr. Herrmann (Braunschweig), Professor Dr. Paschen (Karlsruhe), RD Dr. Roemer-Mähler (Bonn), Professor Dr. Röslér (Braunschweig), Dr. Socher (Leipzig), Dipl.-Ing. Thole (Braunschweig).

Vorsitz: Professor Dr.-Ing. Helmut Harig (Faserinstitut Bremen e.V.)

Projektleitung: Dr.-Ing.
Christian J. Langenbach
Telefon (0 26 41) 75 43-11

Organe

In das *Kollegium* der Europäischen Akademie wurden neu aufgenommen:

Professor Dr. rer. nat. Martin Claussen (Potsdam); Professor Dr. rer. nat. Andreas Hense (Bonn); Professor Dr. phil. Konrad Ott (Greifswald); Professor Dr. rer. pol. Dieter Schmitt; Professor Dr. jur. Meinhard Schröder (Trier)

Mitteilungen

Fachgespräch „Expectations, Technology, 21st Century Society and Technology Assessment“

Teilnehmer: Dr. John Grin, Universität Amsterdam, Dr. Peter Mambrey, GMD St. Augustin, Dr.-Ing. Rob Reuzel, Universität Nijmegen, Dr. Michael Decker, Priv.-Doz. Dr. Armin Grunwald

Dieses Fachgespräch setzte eine konzeptionelle Diskussion zu bestimmten Fragen der TA fort, die auf der EAST'98 Konferenz in Lissabon begonnen wurde. Sie betraf insbesondere (1) Möglichkeiten und Grenzen einer kritischen und konstruktiven Beurteilung von Visionen oder Leitbildern, um dadurch Technikentwicklung zu beeinflussen; (2) Möglichkeiten und Grenzen der TA, die solchen Visionen oder Leitbildern zugrundeliegenden Präsuppositionen (Vorannahmen), insbesondere normativer Art, aufzudecken und einer wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion zugänglich zu machen und (3) die Frage nach dem normativen Fundament solcher kritischer Beurteilungen.

Umzug

Die Europäische Akademie wird im Herbst 1999 ihr neues, endgültiges Domizil im ehemaligen Peter-Joerres-Gymnasium in Bad Neuenahr-Ahrweiler, Wilhelmstraße, beziehen. Das Gebäude wird komplett saniert und umgebaut, so daß moderne Büros, eine große Bibliothek und mehrere Seminarräume Platz finden werden. Umzugstermin soll der 1. Oktober 99 sein.

Tagungen

Frühjahrstagung der Europäischen Akademie: ON HUMAN NATURE. Biological Approaches and Philosophical Reflections.

March 15 – 18, 1999
Dorint-Hotel, Bad Neuenahr-Ahrweiler

The Symposium will have five sections on: Perspectives on Anthropology; Human Genetics; Genes, Evolution and Human Nature; Perception, Cognition and Mind; Cultural Impacts and Ethical Problems.

Deadline for Registration:
March 1, 1999

Information and Registration:
Dagmar Uhl, M. A.
Telefon (0 26 41) 75 43-13
dagmar.uhl@dlr.de

Herbsttagung der Europäischen Akademie: ENVIRONMENT ACROSS CULTURES

(in Zusammenarbeit mit dem International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP), Bonn)

September 21-23, 1999
Dorint-Hotel, Bad Neuenahr-Ahrweiler

This international conference will cover the sections: Cross Cultural Perception of Environment; Ethics and Nature; Environment, Sustainability and Society. Contributors include among others Dieter Birnbacher (Düsseldorf), Harold G. Coward (Victoria, CN), Dipak Gyawali (Kathmandu), Jürgen Mittelstraß (Konstanz), Sunita Narain (New Dehli) and Michael Thompson (London).

Information: Dagmar Uhl, M.A.
Telefon (0 26 41) 75 43-13
dagmar.uhl@dlr.de

Vorträge

Carl Friedrich Gethmann

14.01.99 „Hermeneutische Phänomenologie und Logischer Intuitionismus“: Kolloquium „Die Philosophie und die Wissenschaften. Zum Werk Oskar Beckers“, FernUniversität Hagen

Armin Grunwald

09.12.98 „Worin ist der präskriptive Anspruch der Ethik begründet? Zwischen deskriptivistischem und präskriptivistischem Fehlschluß“, Philosophisches Institut, Universität Marburg

05.02.99 „Partizipation und Rationalität. Technikfolgenbeurteilung zur Ausgestaltung der Wissensgesellschaft“, Workshop „From an Information Society to a Knowledge Society“, Prag

Felix Thiele

10.01.99 Podiumsdiskussion zum ZDF-Film „Frankensteins Kinder“, Abschlußveranstaltung der Genwelten-Ausstellung im Landesmuseum für Technik und Arbeit, Mannheim

Neuerscheinungen

C. F. Gethmann: „Heilen: Können und Wissen. Zu den philosophischen Grundlagen der wissenschaftlichen Medizin“, in: K.-H. Meyer zum Büschenfelde (Hg.), *Fragen an die moderne Medizin*, Stuttgart 1998, 55 - 75 (Nachdruck)

C. F. Gethmann: „Umweltstandards: Grundlegungs- und Umsetzungsprobleme“, in: P. Janich, P.C. Thieme, N. Psarros (Hgg.), *Chemische Grenzwerte*. Eine Standortbestimmung von Chemikern, Juristen Soziologen und Philosophen, Weinheim 1999, 25 - 35

A. Grunwald (Hrsg.): *Rationale Technikfolgenbeurteilung*. Konzeption und methodische Grundlagen, Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York 1998. *Beiträge von*: C. F. Gethmann: Rationale Technikfolgenbeurteilung, 1-10; A. Grunwald: Technikfolgenabschätzung. Konzeptionen und Kritik, 11 - 27; A. Grunwald: Die rationale Gestaltung der technischen Zukunft, 29 - 54; M. Gutmann, G. Hanekamp: Wissenschaftstheoretische Grundlagen Rationaler Technikfolgenbeurteilung, 55 - 91; A. Grunwald, C. J. Langenbach: Die Prognose der Technikfolgen. Methodische Grundlagen und Verfahren, 93 - 131; A. Grunwald, S. Lingner: Systemanalyse und Technikfolgenbeurteilung, 132 - 156; G. Hanekamp, M. Gutmann: Grundzüge rationaler Risikobeurteilung, 157 - 174, A. Grunwald: Verantwortungsbegriff und Verantwortungsethik, 175 - 195.

Gutmann, M., Janich, P. (1998): Species as cultural kinds – Towards a culturalist theory of rational taxonomy. *Theory in Biosciences* 113/3, 237-288.

T. Galert: Biodiversität als Problem der Naturethik. Literaturreview und Bibliographie, *Graue Reihe* Nr. 12, Europäische Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler.

S. Lingner; Erik Borg: Prämissen und Informationsbedarf für eine umsichtige Landnutzung und einen präventiven Bodenschutz. Die Perspektive der Technikfolgenbeurteilung, Vortrag auf der Fachtagung „Landnutzung im Spiegel der Technikbewertung“, ATB/Universität Potsdam 7./8.12.98, *Bornimer Agrartechnische Berichte*, 21: 50-55, Potsdam 1998

K.-M. Nigge: A method for the site-dependent Life Cycle Impact Assessment of toxic air pollutants from traffic emissions. Vortrag auf der Konferenz „Total Life Cycle – Land, Sea and Air Mobility“ der Society of Automotive Engineers (SAE) International, Graz, Dezember 1998, SAE paper 982181.

Zur Person



Professor Dr. rer. nat. Dr. med. h. c. *Christian Streffer* wurde nach Studium der Chemie und Promotion im Fach Biochemie 1967 für das Fach Molekulare Strahlenbiologie an der Universität Freiburg habilitiert. 1974 erfolgte die Berufung auf den Lehrstuhl für Medizinische Strahlenbiologie am Universitätsklinikum Essen. Von Juli 1986 bis September 1988 und seit Februar 1997 ist Professor Streffer Geschäftsführender Direktor des Radiologischen Zentrums, von Oktober 1988 bis September 1992 war er Rektor der Universität Essen. Wesentliche Arbeitsgebiete von Professor Streffer sind grundlegende Untersuchungen zu Strahlenwirkung und -risiko sowie experimentelle Grundlagen der Strahlentherapie. Professor Streffer ist Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften und Kommissionen, u. a. war er 1984, 1985 und 1993-1995 Vorsitzender der Strahlenschutzkommission der Bundesregierung sowie seit 1980 Advisor bei „United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation“ (UNSCEAR).

Professor Streffer ist Vorsitzender der Projektgruppe „Umweltstandards“ der Europäischen Akademie gewesen. Die Arbeit der Projektgruppe wurde Ende 1998 abgeschlossen.

Impressum

Herausgeber: Europäische Akademie

zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen

Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Landskroner Straße 175, D – 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

e-mail: europaeische.akademie@dlr.de

homepage: www.europaeische-akademie-aw.de

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

Redaktion: Dagmar Uhl, M. A., Telefon: +49 (0)2641 – 7543 – 13, Telefax – 20

Druck: M. Warlich, Bad Neuenahr-Ahrweiler

ISSN 1432-0150, Erscheinungsweise: fünf bis sechs Mal jährlich, Auflage 1000 Exemplare

Reproduktion mit Quellenangabe ist gestattet, um Zusendung von zwei Belegexemplaren wird gebeten