

**SITZUNGSBERICHTE  
DER LEIBNIZ-SOZIETÄT**

**Band 92 • Jahrgang 2007**

trafo Verlag Berlin

ISSN 0947-5850 ISBN 978-3-89626-692-7

*Teil 1!*

***Inhalt***

01 Editorial

02 *Klaus Fuchs-Kittowski, Hans A. Rosenthal und André Rosenthal*: Die Entschlüsselung des Humangenoms - ambivalente Auswirkungen auf Gesellschaft und Wissenschaft

03 *Holger Filling*: Die kryptische Darstellung der Venus auf der Himmelsscheibe von Nebra

04 *Rainer Burghardt*: A Kerr Interior

05 *Rainer Burghardt*: Kerr Interior Surfaces

06 *Friedbert Ficker †*: Probleme der Paläomedizin am Beispiel des merowingischen Kriegers von Kelheim

07 *Günter Mayer*: Postsowjetische Marxisten in Russland

08 *Reimar Müller*: Die Frage nach dem Preis des Fortschritts: Kulturkritik in der antiken und in der neuzeitlichen Aufklärung

09 *Rose-Luise Winkler*: Ein unveröffentlichtes Manuskript von Boris M. Hessen: "Materialien und Dokumente zur Geschichte der Physik"

10 *Gerhard Banse, Ernst-Otto Reher*: Zum 200. Jahrestag des "Entwurfs der Allgemeinen Technologie" von Johann Beckmann

**Fortsetzung Teil 2 !**

Klaus Fuchs-Kittowski, Hans A. Rosenthal und André Rosenthal

## **Die Entschlüsselung des Humangenoms – ambivalente Auswirkungen auf Gesellschaft und Wissenschaft**

Vortrag im Plenum der Leibniz-Sozietät am 14. September 2006

Unser Beitrag basiert auf einer Publikation in der Zeitschrift „*Erwägen – Wissen – Ethik*“, die an der Universität Paderborn redigiert wird und die in Heft 2 Band 16 (2005) erschienen ist. Dieses Journal hat die zumindest im deutschsprachigen Raum einmalige Besonderheit, daß außer dem sogen. Hauptartikel im gleichen Heft anschließend Kritiken von interessierten Wissenschaftlern gebracht werden, die wiederum von einer Replik des oder der Autoren gefolgt sind.

Auslöser war die in *Nature* veröffentlichte Arbeit des Human-Genom-Projekt (HGP) Konsortiums über die Sequenzierung und Analyse des Humangenoms. (The International Human Genome Sequencing Consortium (2001).

Abb. 1 stellt den mengenmäßigen Anteil dar, den die Arbeitsgruppen, die über den Erdball verteilt sind, geleistet haben. Sie sehen, daß einer von uns drei Autoren (André Rosenthal) mit seinem Team in Jena zu diesem Konsortium gehört. Er hat auch den deutschen Beitrag koordiniert. Die Mitglieder des HGP mußten, bevor sie Mitglieder wurden, sich verpflichten, ihre Sequenzdaten jeweils innerhalb von 48 Std. ins Internet zu stellen, so daß sie für jedermann frei verfügbar waren und als „reine“ Gene nicht mehr patentiert werden konnten. Um Irrtümern vorzubeugen, sei aber betont, daß diese Gene patentierbar sind, sobald im Patent die Funktion angegeben und die Nutzung (z.B. Diagnose bzw. Therapie einer bestimmten Krankheit) beschrieben werden kann. Jedenfalls hat die Veröffentlichung weit über 100 Autoren. Der Beitrag der Jenenser Gruppe besteht in der Sequenzierung und ersten Analyse des Chromosoms 21, bekannt wegen der Trisomie 21 (Down-Syndrom), sowie Teilen des Chromosoms 8.

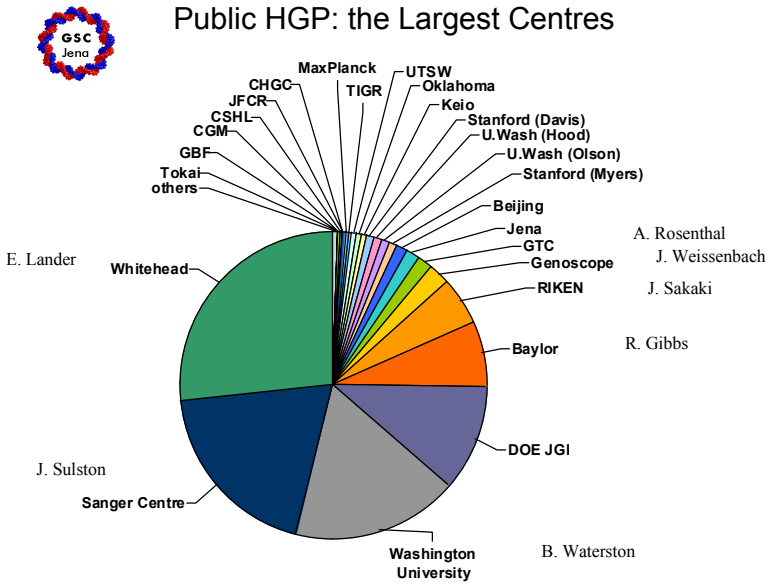


Abb. 1

### Die vier großen Kränkungen des Menschen

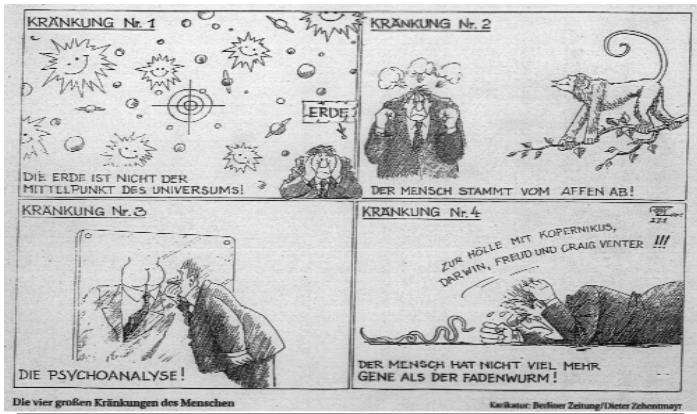


Abb. 2

Abb. 2 haben wir der *Berliner Zeitung* entnommen, in welcher der leider viel zu früh verstorbene Karikaturist Zehentmayr als eine der vier großen Kränkungen des Menschen die Tatsache benennt, daß der Mensch mit nur 30.000 Genen nicht viel mehr Gene als der Fadenwurm *Caenorhabditis elegans* besitzt und Craig Venter, der in den USA mit seiner Firma ebenfalls eine Genomentschlüsselung betrieben hat, die aber z.T. von den Internet-Daten des HGP abhing, diese Erkenntnis zuordnet. Abb. 3 stellt die Priorität richtig.

### Priorität

- Nicht Craig Venter hat Kränkung Nr. 4 verschuldet.
- André Rosenthal hat am 12.5.2000 auf dem "Cold Spring Harbor Symposium on Genome Sequencing and Biology" diese Kränkung vorgetragen und in *Nature* 405, 311 (2000) publiziert.

#### Abb. 3

Daß die DNA der materielle Träger, der syntaktische Strukturteil der genetischen Information sein sollte, kam, als dies 1944 entdeckt wurde, für die Biochemiker weltweit überraschend. Einem aus nur vier Bausteinen zusammengesetzten Molekül traute man nicht zu, für die genetische Vielfalt zuständig zu sein; man glaubte in dieser Beziehung eher an die Proteine, die mit ihren 20 verschiedenen Aminosäurebausteinen und ihrer riesigen Vielfalt infrage zu kommen schienen. In den Jahren nach dem 2. Weltkrieg ging es dann Schlag auf Schlag. Anfang der 50er Jahre wurde die Doppelhelixstruktur der DNA entdeckt (Watson und Crick) und daß sich in den beiden Strängen zwei Purin- und zwei Pyrimidinbasen, jeweils durch Wasserstoffbrücken verbunden, strukturell komplementär gegenüberstehen. Adenosin steht Thymin und Guanin steht Cytosin gegenüber. Auf diese Weise war klar, wie die identische Replikation der DNA bei ihrer Synthese zustande kommen konnte, indem die Reihenfolge der Basen in dem einen Strang die Reihenfolge im anderen Strang bedingt. Bald darauf wurde festgestellt, wie die Botschaft von den Genen mittels der Synthese von Boten-RNA (mRNA) zum Ort der Proteinsynthese (Ribosomen) gelangt und dort mit Hilfe von Transfer-RNA (tRNA) Aminosäure für Aminosäure zum Polypeptid und zum Protein zusammengesetzt wird. Der letzte Höhepunkt war dann die Entdeckung durch die Gruppen von Nierenberg und Matthäi, daß jeweils drei DNA-Basen (Triplet) eine der 20 Aminosäuren codieren.



Mit 4 Bausteinen der Nukleinsäuren zu je 3 ( $4^3 = 64$ ) lassen sich aber in der Tat deutlich mehr als 20 verschiedene Aminosäuren festlegen, so daß man von einer Degeneriertheit des genetischen Codes ausgehen muß, dessen Bedeutung bis heute nicht klar ist.

Lassen Sie sich durch die Wortwahl in den Medien nicht irritieren. Wenn ein Täter anhand von DNA-Analyse überführt wird, so ist nicht sein genetischer Code gefunden worden (wie die Wortwahl der Medien lautet), denn alle Lebewesen haben den gleichen genetischen (Aminosäure-)Code, sondern seine DNA-Sequenz. Nicht zwei Menschen haben die gleiche Reihenfolge der vier Basen, auch nicht eineiige Zwillinge, weshalb das englische „identical twins“ nicht ganz der Realität entspricht.

Die für Bakterien zutreffende Relation „ein Gen – eine Polypeptidkette (oder ein Protein)“ gilt bei den vielzelligen Organismen nicht mehr. Die Gene sind in der weiteren Evolution in sogen. Exons und Introns strukturiert worden. Bei der Synthese der mRNA an *einem* Gen werden unterschiedliche Exons unter Auslassung der Introns zu einem Molekül zusammengefügt. Es können so bis zu 5 verschiedene mRNA-Moleküle pro Gen und damit 5 verschiedene Proteine an den Ribosomen entstehen. Diese Vielfalt wird noch erhöht, indem nach der Proteinsynthese mit Hilfe von chemischen Gruppen die Eiweißmoleküle modifiziert und zu unterschiedlichen Leistungen befähigt werden. Konkret werden beim Menschen aus den 30.000 Genen ca. 150.000 Eiweißmoleküle, und am Ende umfaßt das Proteom durch die Modifikation dann ca. 500.000 Proteinmoleküle. Diese Vielfalt ist also um zwei Größenordnungen größer als die eines Bakteriums, z.B. *Escherichia coli*.

Das Genom des Menschen besteht aus  $3 \times 10^9$  Basenpaaren. Einer unserer Kritiker monierte, daß die Sequenzierung der DNA von Automaten gemacht und deshalb die Publikation der Sequenz in *Nature* keine besondere Leistung darstelle. Das ist leider ein schlechter Witz. Dieser Kritiker hat die Arbeit in der Zeitschrift nie gesehen. Um die Sequenz der vier Bausteine zu drucken, wären 40 Bände des Journals und ca. 10 Jahre erforderlich. Die Publikation enthält „nur“ die Interpretation und Analyse der Ergebnisse, die Sequenz ist, wie oben gesagt, im Internet abrufbar. Im Übrigen ist die Publikation von Stellungnahmen mehrerer Nobelpreisträger begleitet, die sämtlich die Veröffentlichung als einen Meilenstein der Wissenschaftsgeschichte bezeichnen.

Es gibt nun noch eine Besonderheit im Genom der meisten bisher untersuchten Vertebraten. Nur ca. 5 % der DNA-Sequenz machen die Gene aus, also auch bei *Homo sapiens*. Für 95 % der DNA-Sequenz ist die Funktion unbekannt. Es wurde vermutet, daß es sich einfach nur um eine Bevorratung von Bausteinen für die DNA-Synthese handele, damit die aufwendige Neusynthe-

se dieser Bausteine im Notfall nicht erforderlich sei. Dieser Vermutung dürfte aber entgegenstehen, daß die Reihenfolge der vier Basen nicht zufällig, sondern fast so konstant ist wie in den Genen, also in definierter Reihenfolge gebraucht wird. Möglicherweise steckt hier ein noch zu entdeckendes Geheimnis der Regulationsfähigkeit der DNA für die Ontogenese oder andere Prozesse.

Es ergibt sich die Frage, ob man in Kenntnis der DNA-Sequenz und aller weiteren großen und kleinen Moleküle eines Lebewesens, es sei ein- oder mehrzellig, Leben vollständig erklären und beherrschen kann, insbesondere bezüglich der Onto- und der Phylogenese. Laplace, ein Vertreter der vom Mechanizismus dominierten klassischen Physik, war davon ausgegangen, daß ein „Dämon“, wenn ihm Ort, sowie Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit aller Körper im Weltall bekannt seien, in der Lage wäre, das Schicksal des Weltalls zu erkennen. Könnte dieser Dämon, wenn wir selbst es schon nicht schafften, Leben erklären und beherrschen? Der Abb. 4 entnehmen Sie, daß wir davon überzeugt sind, weder wir noch der Dämon können dies leisten. Warum nicht?

## Der Laplacesche Dämon

Kann das Leben nicht erklären  
Leben ist Physik+Chemie+Information  
Information ist mehr als die Bewegung von Materie

- Molekulare Unbestimmtheit
- DNA Polymerase macht Fehler Grundlage der Evolution
- Komplementaritätsprinzip in der Biologie
- Konstanz und Variabilität
- Notwendigkeit und Zufall

Abb. 4

Leben ist nicht nur Physik und Chemie. Der bekannte Pflanzenphysiologe Kurt Noack verkündete in seinen Vorlesungen über „Allgemeine Botanik“ in den 50er Jahren, Leben sei eine spezielle Form von Chemie. In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde dann aber klar, daß „Informati-“, insbesondere die genetische Information, hinzutritt, und Information ist

mit ihrem nicht nur syntaktischen Anteil, sondern mit ihrer Semantik, die den ideellen Gehalt der Information darstellt, nicht Physik und nicht Chemie, sondern ein Drittes. Allein damit ist der mechanizistische Dämon des Laplace schon überfordert. Es kommt nun aber noch hinzu, daß Leben nicht nur von „notwendigen“ Prozessen gesteuert wird, sondern daß der Zufall einen wichtigen Part leistet. Dies bezieht sich vor allem auf die Synthese der DNA. Die DNA-Polymerase und weitere Enzyme (in allen mutationsbedingten Varianten incl. Wildtypen) machen bei dem komplizierten Synthese- und Verteilungsprozeß hin und wieder Fehler. Durch diese Fehler wird Evolution überhaupt erst möglich. Man hat festgestellt, daß auch die genauestens arbeitenden Enzymvarianten noch Fehler machen. Große Ungenauigkeit wäre mit der notwendigen Konstanz des Lebens, absolute Genauigkeit mit der Evolution unvereinbar. Wir haben diesem nicht vorhersagbaren Aspekt hinsichtlich seiner molekularen Dimension die Bezeichnung „Molekulare Unbestimmtheit“ gegeben, in Anlehnung an die Unbestimmtheit im atomaren und subatomaren Bereich. Zufall und Notwendigkeit als eine Einheit, Konstanz und Variabilität in ein- und demselben Vorgang! Der Dämon kennt nur Notwendigkeit, und nur entweder Konstanz oder Variabilität.

## Gibt es einen genetischen Determinismus? Ja und Nein!

- Ja insofern, als Struktur und Funktion aller Proteine in den Genen festgelegt sind.
- Nein insofern, als weitere Informationssysteme die Wechselwirkungen von Proteinen, Zellorganellen, Zellen, Geweben, Organen durch Botenstoffe, Zellkontakte u.a. koordinieren.
- DNA an der Spitze der Hierarchie. Vererbt wird nur die DNA.

### *Abb. 5*

Abb. 5 soll veranschaulichen, daß ganz offensichtlich weitere Informationsprozesse und über sie realisierte Organisationsprozesse erforderlich sind, damit aus der genetischen Information Leben entstehen kann. Damit wird die Frage aktuell, inwieweit es einen genetischen Determinismus gibt. Als wir diese Frage in unserem Hauptartikel in EWE aufwarfen, lobten uns mehrere Kritiker. Aus ihren Kritiken wurde aber klar, daß ihr Lob ihrer Überzeugung entsprach, daß Gene eigentlich keine entscheidende Rolle spielen. Deshalb soll klargestellt werden, was Abb. 6 aussagt, nämlich daß an der Spitze einer ontogenetischen Hierarchie die DNA steht, denn nur sie wird vererbt.

## Molekulare Semantik der genetischen Information

- Ordnung Wirksamkeit der genetischen Information
- 1 Transkription u. Translation eines Textes der DNA-Schrift in einen Text der Proteinschrift (DNA → RNA → Protein)
- 2 Wirksamkeit eines Plans zur Koordination u. Kooperation der Gene u. Genprodukte i.d. Ontogenese
- 3 Aufbewahrung der Ergebnisse der Stammesgeschichte u. ihre Nutzung für die Ontogenese
- 4 Wirksamkeit (Pragmatik) der Information im Kampf ums Dasein
- aus: Hans A. Rosenthal, Zu einem Aspekt der genetischen Information: Geist und Materie in der frühen biologischen Evolution. In: Hrsg. C. Floyd, C. Fuchs, W. Hofkirchner. Stufen zur Informationsgesellschaft Verlag Peter Lang, Frankfurt/M. u.a., 2002

### Abb. 6

Der Begriff „Information“ bedeutet, daß es außer der Syntax auch eine Semantik geben muß. Wo ist diese im Falle der genetischen Information? Auf den ersten Blick scheint es sich nur um biochemische Reaktionen zu handeln. Wo soll da Semantik, etwas Ideelles, sein? Bei der genetischen Information sind Syntax und Semantik zwar eng miteinander verbunden, weil über biochemische Prozesse realisiert, trotzdem kann aber die Semantik hier nicht auf Syntax reduziert werden.

## Der Molekularbiologe und das Hühnchen

- Einem versierten Molekularbiologen wird die DNA eines Hühnchens vorgelegt. Er hat in seinem ganzen Leben noch nie einen Vogel gesehen oder etwas über Ornithologie gelesen oder sonstwie erfahren. Kann er aus der DNA die Gestalt und die Physiologie eines Huhns oder Vogels erkennen?
- Er kann (in absehbarer Zeit!!) alle Gene und alle von ihnen codierten Proteine und deren Funktion aus der DNA herauslesen. Er wird auch verstehen, dass es sich um ein hochentwickeltes Tier handelt.
- Wie das Huhn aussieht und wie es im einzelnen funktioniert, wird er aus der DNA nicht erkennen können.

### Abb. 7

Zunächst einmal sei festgestellt, daß die Syntax, also die Sequenz der vier Basen, nicht in jedem (künstlichen) Empfänger „verstanden“ (also realisiert) wird. Wir wollen aber einmal von einem System ausgehen, in welchem in dieser Hinsicht keine Probleme bestehen. Abb. 7 soll verdeutlichen, daß man sich mehrere Ordnungen oder Stufen einer Semantik auf molekularer Ebene vorstellen kann, die letzten Endes in der DNA enthalten sind.

Wie bereits angedeutet, haben alle Lebewesen den gleichen genetischen (Aminosäure-)Code, aber die Sequenz der DNA-Bausteine ist unterschiedlich. Abb. 8 faßt die Auswirkungen zusammen. Es ergeben sich nicht nur individuelle Unterschiede, sondern auch genetische Merkmale ethnischer Gruppen. Damit wird es in Zukunft Arzneimittel und Diagnostika geben, die z.B. auf ethnische genetische Unterschiede abgestimmt sind. Experten rechnen damit, daß die Zahl der sogen. Targets, auf die heutige Medikamente zielen und die jetzt etwa 400 beträgt, dann um eine Größenordnung auf 4000 steigen wird. Damit wird auch erreichbar sein, daß die neuen Medikamente weniger unerwünschte Nebenwirkungen mit sich bringen.

Allerdings wird die Massenproduktion bisherigen Ausmaßes sicherlich nicht mehr sinnvoll sein, mit der ganz und gar unerwünschten Wirkung, daß Medizin teurer wird.

## Maßgeschneiderte Arzneimittel

- Jeder Mensch hat einen individuellen DNA-Bauplan. Von 3 Mrd. Basenpaaren können 1 % = 150.000 polymorph sein.
- Das individuelle Muster dieser 150.000 Polymorphismen bestimmt die genetische Individualität jedes Menschen bzw. die genetischen Merkmale ethnischer Gruppen.
- Eliminierung von Nebenwirkungen weitgehend möglich.
- Hocheffektive Diagnostika und Therapeutika.
- Gentherapie.

*Abb. 8*

Abb. 8 und Abb. 9 sollen darauf aufmerksam machen, daß uns aber nicht nur eine teurere Medizin erwartet, sondern auch eine steigende Lebenserwartung mit erhöhter Lebensqualität zustatten kommen wird. Wahrscheinlich müßte zukünftig ein enormer Teil der Nationalbudgets für „Medizin“ verwendet werden und es zu einer Umverteilung kommen, mit großen Auswirkungen auf die gesellschaftlichen Strukturen.

## Neue Medizin - hohe Kosten

- Individualisierte oder gruppenspezifische Medikamente - Weniger Massenproduktion in der Pharmaindustrie
- Steigende Lebenserwartung mit erhöhter Lebensqualität - Wie reagiert die Gesellschaft?
- Bei mehreren Avertebraten konnte gezeigt werden, daß bestimmte Gene im mutierten Zustand hochsignifikant lebensverlängernd wirken.
- Mögl. Erklärung: Ausschaltung der Massenreproduktion bewirkt Verlängerung der individ. Lebenszeit.
- Bedeutung für Säuger unklar. Gibt es eine genetische Steuerung des Lebensalters? Soziologische Konsequenzen?

### Abb. 9

In diesem Zusammenhang ist interessant, daß bei Avertebraten Gene gefunden wurden, die im mutierten Zustand (!) lebensverlängernd wirkten. Im Normalzustand haben diese Gene mit der Reproduktion zu tun. Bei diesen Tieren besteht also wohl ein Zusammenhang von effektiver Vermehrung und relativ kurzer individueller Lebensdauer, was evolutionsbiologisch Sinn macht und sich daher durchgesetzt hat. Der letzte Punkt der Abb. 9 macht klar, daß es für Säuger bisher derartige Befunde und Hinweise auf eine genetische Steuerung des Lebensalters nicht gibt.

## Umgang mit den genetischen Daten

- Ist Datenschutz auf dem Gebiet der Medizingenetik heutzutage erreichbar? Genanalysen nur in (arbeits)medizinischer Relevanz!?
- Wer soll Zugang zu den Daten haben?  
Betroffener - kein einklagbares Recht auf Information - Arzt entscheidet.  
Der Arbeitgeber in Ausnahmefällen (z.B. Piloten)
- Versicherungen? Unter keinen Umständen! Aber Achtung: wie Betrug verhindern?
- Recht auf Nichtinformation. Nicht im Einklang mit Verbeamtungsmodalitäten
- Neue Anforderungen an Gesetzgebung, Rechtswissenschaften und Rechtsprechung
- Neue Anforderungen an allgemeine Volksbildung und Hochschulen

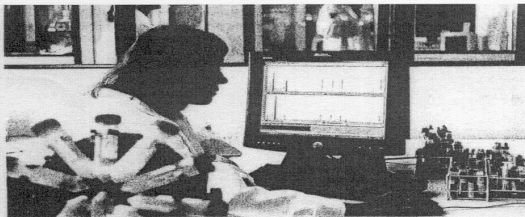
### Abb.10

In der Abb. 10 haben wir einige Probleme skizziert, die mit dem zusammenhängen, was heutzutage unter dem Schlagwort Datenschutz verstanden werden könnte. Es sollen einige dieser Probleme herausgehoben werden.

Auf den ersten Blick könnte es logisch erscheinen, daß ein Betroffener das Recht haben sollte, seine genetischen Daten mitgeteilt zu bekommen. Letzten Endes muß aber der Arzt entscheiden, ob und was er seinem Patienten über die Daten sagt. Jedenfalls wird es hier sicherlich ein einklagbares Recht auf Information nicht geben. Auch auf Seiten des Arbeitgebers ist die Sache nicht so einfach. Daß dieser normalerweise keinen Zugang zu den Daten haben soll, erscheint selbstverständlich – bis auf besondere Fälle, wenn nämlich von dem Betroffenen Leben und Gesundheit anderer Menschen abhängen, z.B. bei Piloten.

Daß Versicherungen vor Vertragsabschluß gern wissen möchten, wie die Prognose bei einer Lebensversicherung aussieht, ist klar. Hier sollte aber der Betroffene das Recht haben zu entscheiden, ob und was er seinerseits mitteilt. Andererseits entsteht in bestimmten Fällen die Gefahr des Betruges seitens eines Betroffenen, wenn in Kenntnis einer schlechten Prognose eine Versicherung abgeschlossen oder angestrebt wird. Wie kann sich die Versicherungsgesellschaft dagegen schützen? Das ist unklar.

## - Geisel der Gene



Auswertung eines Huntington-Tests': Psychologen raten ab

BIOETHIK

### Geisel der eigenen Gene

Eine gesunde Lehrerin aus Hessen wird nicht verbeamtet, weil ihr Vater an der Erbkrankheit Chorea Huntington leidet. Nun fühlt sie sich von den Behörden zu einem Gentest genötigt.

**S**ie wollte eine Anstellung auf Lebenszeit. Stattdessen bekam sie einen Brief, in dem ihr mitgeteilt wurde, wie lange sie wohl noch zu leben hat. „In den nächsten zehn Jahren“ werde die tödliche Krankheit mit „erhöhter Wahrscheinlichkeit“ ausbrechen, schrieb die Amtsärztin der jungen Frau: „Sie werden voraussichtlich nicht bis zum 65. Lebensjahr arbeiten können.“ So steht es in dem Schreiben des Staatlichen Gesundheitsreferats in Hessen vom Sommer.

die auch unter dem volkstümlichen Namen Veitstanz bekannt ist. Der Verlauf ist grausam: Die Hirnmasse schwindet. Der Körper gehorcht nicht mehr dem Willen, das Wesen des Erkrankten verändert sich. Viele Huntington-Patienten werden jahrelang, sind geplagt von Angstzuständen, ehe sie in völlige geistige Ummachtung fallen. Am Ende steht immer ein früher Tod.

Nicht nur die Symptome sind teuflich, sondern auch die Vererbung. Mit einer

Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent geht das defekte Gen von einem kranken Elternteil auf das Kind über – egal, ob es ein Mädchen ist oder ein Junge. Hätte sie tatsächlich auf dem vierten Chromosom das schadhafte Gen, wäre das Schicksal der jungen Lehrerin schon bei ihrer Zeugung besiegelt worden.

So ist sie zur Geisel ihrer eigenen Gene geworden. Gewissheit darüber, ob sie an Huntington erkranken wird oder nicht, könnte ihr allenfalls ein Gentest verschaffen. Fällt er negativ aus, stünde auch der Verbeamtung nichts mehr im Wege. Was aber, wenn das Ergebnis positiv ist?

Genau wegen dieses Dilemmas ist in der Biomedizin-Konvention des Europarats ein „Recht auf Nichtwissen“ über die eigene genetische Bestimmung festgeschrieben. Niemand darf zu einem Gentest gezwungen werden.

Das ist auch im hessischen Fall nicht geschehen. Doch indirekt übt der Verwaltungsbescheid sehr wohl Druck auf die Kandidatin aus, zur Erbgutanalyse zu schreiben. „Zudem stellt die Ablehnung eine Diskriminierung meiner Mandantin wegen ihres genetischen Schicksals dar“, klagt Rechtsanwältin Hauptmann.

Niemand darf aber wegen der eigenen DNS benachteiligt werden – sagt zumindest die Biomedizin-Konvention. Ein Gesetz, das Fälle wie den der hessischen Lehrerin klar regelt, gibt es in Deutschland jedoch noch immer nicht. Das soll eigentlich noch in dieser Legislaturperiode verabschiedet werden; aber die rot-grüne Bundesregierung lässt sich Zeit.

In diesen Tagen ist der zuständigen Gesundheitsministerin Ulla Schmidt (SPD) gerade erst ein Discussionentwurf auf den Tisch geflattert. Anfang nächsten Jahres soll diese in ein Gesetz münden und im

Ein weiterer Fall von Rechtsunsicherheit kann im Bereich der sogen. Verbeamtung auftreten und hat sich, konkret, in Hessen ereignet. Die Presse berichtete, daß bei einer klinisch gesunden Lehrerin die Verbeamtung davon abhängig gemacht wurde, daß ein DNA-Test klären sollte, ob die Kandidatin wie ihr Vater an Chorea Huntington (Veitstanz) sterben würde.

In der Presse wurde, wie Abb. 11 zeigt, der Fall einer klinisch gesunden Lehrerin dokumentiert, die zur Verbeamtung anstand und bei der die zuständige hessische Behörde auf ihrem Recht bestand, alle Daten zu erfahren, die die Kandidatin betrafen. Deren Vater war an Chorea Huntington (Veitstanz) verstorben. Die Frau wollte selbst ihre Prognose nicht wissen, was ihr gutes Recht ist. Wenn aber die Verbeamtung abgelehnt würde, müßte sie das Todesurteil indirekt zur Kenntnis nehmen. Es ist hier bereits anzumerken (wir gehen weiter unten noch näher darauf ein), daß sich der Gesetzgeber zwar um die Menschenwürde befruchteter Eizellen sorgt, weil sie Menschen sein sollen, nicht aber mit der Wahrung von Rechten realer Menschen. Eine gesetzliche Regelung in dem geschilderten Fall steht jedenfalls nach wie vor aus.

## Erziehung zu Antirassismus

- Zwischen ethnischen Gruppen existieren genetische Unterschiede, die aber mit dem "Menschsein" nichts zu tun haben. Es gibt auch keine "Kulturgene".
- Die genetischen Unterschiede könnten von Rassisten fälschlicherweise als Beweis für die von ihnen behauptete Minderwertigkeit einzelner menschlicher Rassen ins Feld geführt werden.
- Volksbildung: Es gibt keine Gene, die etwas mit den spezifischen allgemein-menschlichen Eigenschaften zu tun haben.

### Abb. 12

Schon in Abb. 10 machen wir darauf aufmerksam, daß die Konsequenzen der Entschlüsselung des Humangenoms neue Anforderungen an die Volksbildung und an medizinische u.a. Studienrichtungen der Hoch- und Fachschulen stellen. In Bezug auf biologisches Wissen, insbesondere im molekularen Bereich, muß den neuen Entwicklungen Rechnung getragen werden. Abb. 12 weist nun darauf hin, daß auch in Bezug auf die antirassistische Bildung und Erziehung eine neue Aufgabe entsteht. Es geht vor allem darum, daß die genetischen Unterschiede zwischen Menschenrassen und ethnischen Gruppen von Rassisten als „Beweise“ für die Höher- oder Minderwertigkeit solcher Rassen und Ethnien herangezogen werden könnten und die allgemeine Bildung und auch die höhere Bildung Klarheit schaffen muß, daß diese Unter-



schiede mit den geistigen und kulturellen Fähigkeiten und dem „Menschsein“ nichts zu tun haben. Es gibt keine „Kulturgene“.

## Wie gehen wir selbst mit unserem eigenen genetischen Bauplan um?

- Wie werden wir mit dem Einblick in unser körperliches Innerstes fertig?
- Werden wir überhaupt wissen wollen, was wir jetzt noch nicht wissen können?
- Wir beißen erst jetzt in den Apfel vom Baum der Erkenntnis.
- Wird uns dies aus dem Paradies der Naivität für immer vertreiben?
- Kann der immaterielle Preis, den der Einzelne für die neue Medizin zahlen müßte, zu hoch sein?
- Kann Erziehung zu einer „Ethik der dem Leben dienenden Erkenntnis“ Lebenshilfe geben?

### Abb. 13

In Abb. 13 sind einige allgemeine Probleme, die in absehbarer Zeit, ja teilweise bereits jetzt, vor uns stehen, zusammengefaßt. Das Unterrichtsfach Ethik (und der Religionsunterricht) sollte um Inhalte, die der letzte Punkt umfaßt, erweitert werden.

Auch die folgenden Abbildungen (14 und 15) befassen sich mit ethischen Problemen, die, obwohl in Deutschland inzwischen vom Gesetzgeber geregelt, berechtigterweise nach wie vor kontrovers diskutiert und, so hoffen wir, in einer umfassenden Novellierung neu gefaßt werden.

## Der Embryo in der Petrischale und die Menschenwürde

- Gentechnik und Reproduktionsmedizin haben nur indirekt miteinander zu tun.
- Eltern, die bereits ein Kind mit einer schweren erblichen Krankheit haben, möchten für ein zweites Kind dessen Schicksal wissen und eine genetische Diagnose am Embryo in der Petrischale vornehmen lassen. Das verbietet in Deutschland das Gesetz - am Embryo *in vitro* darf nicht manipuliert werden. Die Eltern können das aber in Großbritannien machen lassen. Sind die Briten keine Kulturation?
- An einem wenige Zellen umfassenden *in vitro* Embryo ist eine Genanalyse ohne Schädigung möglich. In Deutschland ist eine Genanalyse nur am *in vivo* Embryo erlaubt.
- Der bekannte Verfassungsrichter und Romanautor („Der Vorleser“) Bernhard Schlink glaubt, daß für einen Wenigzell-Embryo der Begriff der Menschenwürde überfordert ist.

### Abb. 14

Das weite Problemfeld zwischen Molekularbiologie und Informatik einerseits und Mensch und Gesellschaft auf der anderen Seite hat neue Fragen der Ethik entstehen lassen, auf die Antworten gefunden werden müssen. Wir haben in unserer eingangs zitierten Publikation unseren Standpunkt in der von Albert Schweitzer gebrauchten Formulierung der „Ehrfurcht vor dem Leben“ am präzisesten gefaßt gefunden. Die zentrale ethische Frage, die durch die neuen Qualitäten der Biotechnologie, Medizin und Informationstechnologie gestellt wird, ist die nach der Konstruierbarkeit und (weitgehenden bzw. gänzlichen) Ersetzbarkeit des Menschen.

In der Kritik zu unserem oben zitierten Artikel haben uns einige Ethikspezialisten vorgeworfen, daß die von Albert Schweitzer formulierte „Ehrfurcht vor dem Leben“, die wir als für unsere Fragestellungen zutreffend halten, kein oder ein nicht ausreichendes ethisches Konzept sei. Wir können den Argumenten nicht folgen, zumal von den Fachleuten nichts Besseres oder ein anderes Konzept angeboten wurde. Wir möchten auf unseren Originaltext bzw. die Publikation verweisen und hier auf die konkreten Fragestellungen eingehen.

Die Bewahrung des Menschen vor Krankheiten und degenerativen Veränderungen und die Heilung sind seit uralten Zeiten bis heute Zielsetzungen mit einem eigenständigen ethischen Wert. Der bisher maßgebliche Standpunkt des deutschen Gesetzgebers, eine befruchtete menschliche Eizelle habe Menschenwürde und sei *de facto* und *de jure* wie ein Mensch zu behandeln, ist in sich widersprüchlich und nicht hilfreich.

## Der Embryo in der Petrischale und die Menschenwürde

- Verbot der Tötung von *in vitro* Embryonen.
- Verbot nicht konsequent durchsetzbar. Mutter hat es sich anders überlegt. Mutter steht wegen Krankheit oder Tod nicht mehr zur Verfügung. Überzählige Embryonen - was soll mit ihnen geschehen?
- Forschung an embryonalen Stammzellen. Bis zum Achtzellstadium läßt sich gefahrlos eine Zelle entnehmen. Aus ihr lassen sich im Prinzip sämtliche Arten von Stammzellen züchten. Dies ist ein riesiges Potential für z.B. die Behandlung von degenerativen Erkrankungen (Beispiel: Parkinsonismus).
- Reproduktives Klonen ist abzulehnen.
- Therapeutisches Klonen für Stammzellgewinnung ohne Immunprobleme. Bei Frauen fast so einfach wie Eigenblutspende.

Erstens wird übersehen, daß in vielen Fällen Zygoten oder Embryonen im Wenigzellstadium abgehen, ohne daß dies überhaupt bemerkt und irgendwie registriert wird. Wo bleibt da die Menschenwürde? Zweitens ist die Entnahme einer Zelle für diagnostische Zwecke (oder für die Gewinnung eigener Stammzellen) bis zum Achtzellstadium nicht mit einer Tötung oder Schädigung des Embryos verbunden. Seit Einführung der *in vitro Fertilisation* (IVF) sind weltweit über 100 Kinder geboren worden, an denen, wie in Abb. 14 dargestellt, eine Präimplantationsdiagnostik (PID) vorgenommen worden war und die sämtlich bis heute keine Schäden aufweisen (Kentenich, pers. Mitteilung). Allein deshalb ist das deutsche Embryonenschutzgesetz novellierungsbedürftig. Schließlich ist drittens nicht einzusehen, warum Eltern erst über eine Implantation *in utero* des *in vitro* erzeugten Embryos gehen müssen, um im Falle einer erheblichen Mißbildung oder schweren Erbkrankheit eine straffreie *interruptio* vornehmen zu lassen.

Ein Argument der Befürworter des Embryonenschutzgesetzes ist der Verweis auf die deutsche Vergangenheit mit der nazistischen Praxis der Tötung „lebensunwerten Lebens“. Bei anderen Fragen, z.B. der Beteiligung der Bundeswehr an Militäraktionen außerhalb Deutschlands, wird der Maßstab der deutschen Geschichte aber nicht immer angelegt. (Glücklicherweise ist dies im Falle des Irakkrieges zwar doch geschehen, aber unser Vergleich verschiedener Beispiele deutscher Vergangenheit macht die Notwendigkeit eines differenzierten Herangehens an die verschiedenen Seiten der Geschichte deutlich.)

Wir sind davon überzeugt, daß für Fälle, in denen eine schwere Erbkrankheit bei einem Kind wegen des Vorliegens entsprechender Ereignisse in der Familie wahrscheinlich ist, die PID erlaubt sein und eine Novellierung des Gesetzes erfolgen sollten.

Auch genetische Manipulationen am Menschen werden kontrovers diskutiert.

Abb. 16 faßt einige Fakten zusammen und macht im letzten Punkt auf Ausführungen eines bedeutenden Philosophen aufmerksam, die mißverständlich aufgefaßt werden können.

Punkte 1 und 3 (der gentechnischen Therapien) stoßen allgemein kaum auf Ablehnung. Die mit den gentechnischen Manipulationen an somatischen Zellen verbundenen Risiken sind nicht höher als andere (z.B. chirurgische) Eingriffe des Arztes. Bei Punkt 2 sieht es anders aus. Da hier nicht nur ein erwünschtes Resultat für das konkrete Individuum zu erwarten ist, sondern auch Auswirkungen auf Nachkommen und den Genpool, können negative

Folgen in bestimmten Umwelten auftreten; man denke nur an das Beispiel der Sichelzellanämie, die Heterozygoten in malariaverseuchten Gebieten gegenüber homozygot Gesunden einen deutlichen Vorteil bietet, weil der Erreger in der etwas geringeren Sauerstoffspannung nicht überlebt, während diese für den Menschen noch ausreicht.

## Gentherapie

- Lage, Struktur und Sequenz aller menschlichen Gene aufgeklärt.
- Für monogen vererbte Erkrankungen molekulare Defekte (Mutationen) in vielen Genen identifiziert. Klassischer Erbgang entsprechend Mendelschen Gesetzen. (Etwa 5000 "Krankheitsgene" insgesamt.)
- Es gibt dominante und rezessive Phänotypen bei Heterozygoten. Beispiel für Rezessivität → Sichelzellanämie. Achtung! Gentherapie nicht immer indiziert. Vorteil für Heterozygote in malariaverseuchten Gebieten!
- Es sind drei Typen gentechnischer Therapien denkbar:
  - 1. Gentechnische Manipulation (wiederherstellen, blockieren, aktivieren) an betroffenen Genen in somatischen Zellen. Keine Auswirkungen auf Nachkommen.
  - 2. Gentechnische Manipulation an Keimzellen. Auswirkungen auf Nachkommen und Genpool. Evtl. Nachteil in bestimmten Umwelten. Folgen unübersehbar und risikvoll. In den meisten Fällen werden neue Medikamente und neue molekulare Medizin ausreichen. Wir lehnen Manipulation an Keimzellen ab. Diskussion zu "Krebsgenen"!!
  - 3. Therapie mit Hilfe (eingeschleuster) gentechnisch manipulierter Mikroben kann aussichtsreich sein. Beispiel → Diabetes.
- Habermas und das "Gewachsene" und das "Gemachte".

### Abb.16

Auch die Idee der Elimination von „Krebsgenen“ in den Keimzellen bzw. aus dem Genpool hält einer kritischen Beurteilung nicht stand, denn im Normalzustand sind diese Gene für wichtige biochemische Funktionen zuständig und werden erst durch Mutationen oder sonstige Veränderungen an der DNA zu pathogenen Faktoren. Dasselbe trifft für degenerative Erkrankungen zu. Mit den zu erwartenden weiteren (auch gentechnisch gestützten) Fortschritten der Medizin müssen Manipulationen an Keimzellen gar nicht mehr in Betracht kommen, weil die somatischen Korrekturen klassischer und gentechnischer Art völlig ausreichen werden.

Der letzte Punkt in Abb. 16 betrifft Äußerungen von J. Habermas (2001), die sich mit der Anwendung von Gentechnik beim Menschen befassen. Er unterscheidet zwischen natürlich Gewachsenem und künstlich Gemachtem und

lehnt letzteres ab. Dabei übersieht er, daß schon mit den aktuellen Möglichkeiten der Medizin sehr viel Gemachtes zum Nutzen des Menschen zum Tragen kommt und der heutige Mensch ohne diese Möglichkeiten gar nicht denkbar wäre. Hinsichtlich der Anwendung von Gentechnik bei der IVF kritisiert er, daß der Embryo nicht selbst über die Maßnahmen bei Diagnostik und Therapie entscheiden könne. Dieses Argument erscheint abstrakt und wenig hilfreich, wenn man bedenkt, daß die Eltern, zum Besten ihres kleinen Kindes handelnd, Impfungen und andere medizinische Handlungen vornehmen oder alle Arten von Erziehung und Sozialisierung dem Kind angedeihen lassen, ohne es zu fragen und seine Zustimmung zu haben, die es meist im zartesten Alter noch gar nicht geben könnte.

Abschließend soll angemerkt werden, daß der Arzt seit langem in bestimmten Fällen vor Entscheidungen steht, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den ethisch-moralischen Problemen haben, die wir hier diskutieren, nämlich ob eine befruchtete Eizelle einem vollwertigen Menschen gleichzustellen sei. Gemeint ist die Situation in der Geburtshilfe, wenn der Arzt nur entweder das Kind oder die Mutter retten kann. Zumindest in Deutschland ist die Rechtslage der Medizin so, daß das Leben der Mutter Vorrang hat vor dem Leben des Fötus. Das Leben der Mutter wird (aus verschiedenen Gründen) als schützenswerter eingeschätzt.

## **Literatur**

- Habermas, J. (2001). Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? Suhrkamp Verlag, Frankfurt/M.
- The International Human Genome Sequencing Consortium (2001). Initial Sequencing and Analysis of the Human Genome. *Nature* 409, 860.

Holger Filling

## **Die kryptische Darstellung der Venus auf der Himmelsscheibe von Nebra<sup>1</sup>**

Auf altbabylonischen Grenzsteinen, Stelen, Rollsiegeln und sonstigen Gegenständen des täglichen Gebrauchs findet man neben den Abbildungen von Sonnenscheiben und Mondsicheln sehr häufig eine sternartige Abbildung mit acht Strahlen, welche das Symbol für den Planeten Venus darstellt. Den Fragen, wie die sehr diskreten Hinweise auf den Planeten Venus auf der Himmelsscheibe von Nebra erschlossen werden können und warum gerade dieser Himmelskörper von so großer Bedeutung gewesen ist, soll in folgendem Artikel nachgegangen werden.

---

1 Der Beitrag von Holger Filling wurde in der Sitzung der Klasse für Naturwissenschaften am 11.5.2006 durch Heinz Kautzleben vorgelegt. Die redaktionelle Bearbeitung lag in den Händen von Jürgen Hamel.



Abb. 1a: Zeichnung eines babylonischen Grenzsteines, einem „Kudduru“, aus der Zeit um 1100 v. Chr. Oben erkennt man deutlich die Symbole der Venus (links) und der Sonne (rechts) sowie die Mondsichel in der Mitte. Außerdem sind mehrere Tierkreiszeichen eingemeißelt, wovon der Skorpion sehr leicht zu erkennen ist.



Abb. 1b: Zeichnung des Teilstücks eines weiteren altbabylonischen Grenzsteins des Kassitenkönigs Melischipak II. (um 1200 v. Chr.). Er zeigt in der gleichen Reihenfolge wie auf der Abb. 1a die Dreiheit von Venus, Mond und Sonne. Das Objekt befindet sich im Musée des Louvres in Paris.



## 1. Einleitung

Nach der Sonne und dem Mond ist die Venus das hellste Objekt am Himmel und kann als einziger der fünf mit freiem Auge sichtbaren Planeten unter günstigen Bedingungen auch bei hellem Tageslicht aufgefunden werden.



Abb. 2: Zeichnung des König Assurbanipal (669 bis 627 v. Chr.) nach der Vorlage eines Reliefbildes auf einer Stele im Britischen Museum.

Für mich stellte sich daher schon recht bald nach der Veröffentlichung des sensationellen Fundes der Himmelscheibe von Nebra und ihrer spektakulä-

ren Begleitumstände bei der Rückführung der Bronzescheibe in einem Hotel in Basel durch den Einsatz des Landesarchäologen von Sachsen-Anhalt und Direktor des Landesmuseums für Vorgeschichte, Harald Meller, sowie der deutschen und schweizerischen Polizei im Jahr 2002 [1], die Frage, warum die Venus auf ihr nicht dargestellt ist obwohl sie bereits in früher Zeit abgebildet und intensiv beobachtet wurde.

So sind aus der Bibliothek des Königs Assurbanipals (669 bis 627 v. Chr.) in der assyrischen Stadt Ninive, die sich in der Nähe des heutigen Mosul am Tigris befunden hat, Fragmente von Keilschrifttexten aus der großen Omen-sammlung mit der Bezeichnung „ENUMA ANU ENLIL“ erhalten geblieben, die auf der 63. Tafel eine Liste mit Positionen der Venus aus der Zeit des 21. Jahre regierenden Königs Ammizaduga (datiert nach 1600 v. Chr.) enthält [2].

## **2. Die Darstellung des Siebengestirns (Plejaden)**

Die Darstellung des Siebengestirns auf der Himmelscheibe sorgt bei Laien und Fachleuten in gleichem Maße für Irritation. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, daß die verdichtete Anordnung von sieben Goldplättchen, welche von dem Archäoastronomen Wolfhard Schlosser von der Ruhruniversität Bochum als Darstellung des offenen Sternhaufens der Plejaden erkannt wurden, obwohl sie in natura nicht so aussehen, wie sie auf der Bronzescheibe dargestellt worden sind.

Für mich war es darum zunächst einmal gar nicht so sicher ob es sich (nur) um die Abbildung der Plejaden handelt. Ähnliche Symbole findet man unter anderen mehrfach auf dem berühmten „Diskos von Phaistos“, der am 3. Juni 1908 in der alten Palastanlage von Phaistos auf der Insel Kreta von Pernier, einem Mitglied der italienischen archäologischen Mission unter der Leitung von Prof. Halbherr, entdeckt wurde. Seit einigen Jahren ist das Objekt, dessen Alter auf ca. 3600 Jahre datiert wird, im Archäologischen Museum von Heraklion (Raum III, Schaukasten 41) zu besichtigen. Auch auf keltischen Münzen der Belgae (datiert um 150 v. Chr.), die in Großbritannien gefunden wurden, ist ein ähnliches Symbol in Verbindung mit dem Roß der Epona zu finden.

Einen Gegensatz dazu bilden die Abbildungen der Plejaden auf historischen Sternkarten, die zu Beginn des 18. Jahrhunderts gedruckt worden sind und das Siebengestirn mit lediglich fünf Sternen darstellen.

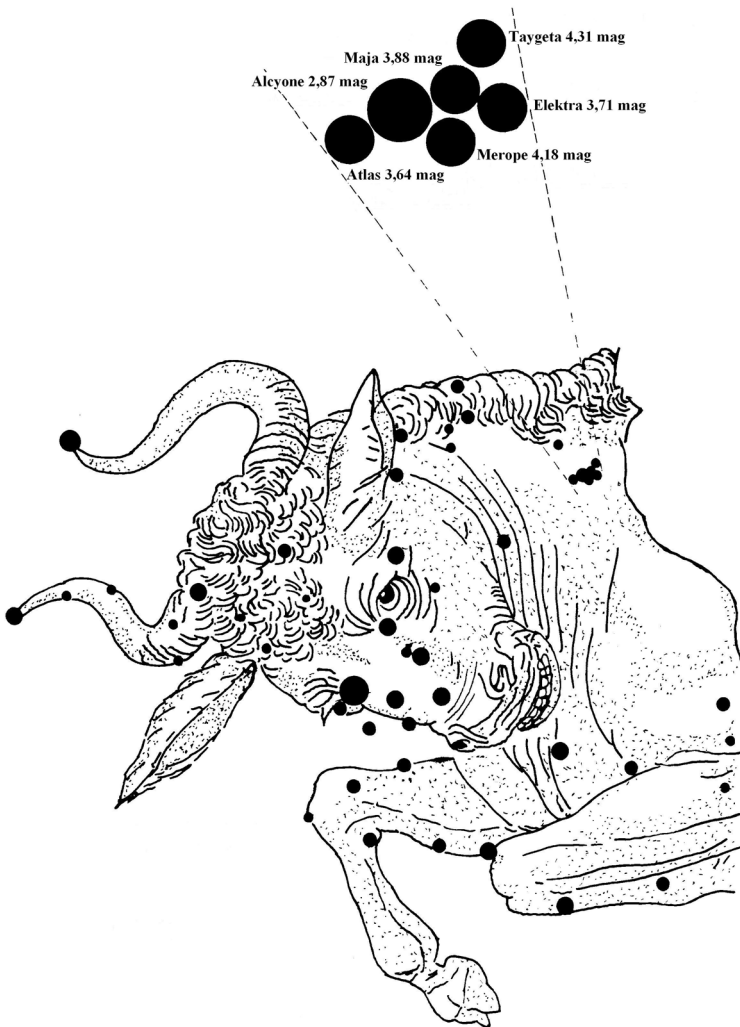


Abb. 3: Zeichnung des Sternbild Stier (Taurus) mit den fünf hellsten Sternen der Plejaden, so wie sie auf verschiedenen historischen Sternkarten zu finden sind; z.B. in der „Uranometria“ von Johann Bayer aus dem Jahr 1603 oder in Johannes Hevelius „Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia“ von 1687 und dem Kartenwerk von Andreas Cellarius aus dem Jahr 1708.

Der Dortmunder Schriftsteller Ralf Koneckis, der sich seit vielen Jahren mit der Überlieferung der frühen Astronomie in Märchen, Mythen und Sagen be-

schäftigt [3], lieferte einen ersten Hinweis. Seine astrale Deutung des deutschen Volksmärchens vom Wolf und den sieben Geißlein schreibt die Rolle der Muttergeiß dem Planeten Venus zu, wobei dem Siebengestirn jene der sieben Geißlein und dem Mond jene des Wolfes zugeordnet werden.

Den astronomischen Hintergrund für die Erzählung bildet eine Sternbedeckung der Plejaden durch den Mond, wobei die Venus eine Bahnschleife durch das Siebengestirn beschreibt und sich dabei eine dreifache Konjunktion von Venus und Plejaden ereignet. Da sich eine Bahnschleife durch das Siebengestirn nur etwa alle 243 Jahre ergibt, ist dies ein relativ seltenes Ereignis und daher offensichtlich schon frühzeitig als eine besondere Konstellation angesehen worden.



Abb. 4: Zeichnung des Königs Adadnirari III. (810 bis 783 v. Chr.) nach der Vorlage eines Reliefbildes auf einer Stele im Irak Museum Bagdad (Inv.-Nr. 705423). Links neben dem Kopf des Herrschers befinden sich die Symbole für den Mond und die Venus sowie das Sieben-Punkte-Symbol für die Plejaden.

Als Beleg für diese Vermutung kann die Stele des Königs Adadniraris III. (810 bis 783 v. Chr.) gedeutet werden, da hinter dem Kopf des Herrschers als Insignien die Plejaden als zwei Punktreihen, der Planet Venus als acht-zackiger Stern und der Mond als Sichel dargestellt sind. Die dazugehörige Schleifenbewegung der Venus mit Durchquerung der Plejaden ereignete sich im Jahr 809 v. Chr. und wurde sicher als gutes Omen für die Regentschaft des neuen Herrschers gedeutet. Ein zu diesem Geschehen passendes Omen aus der Bibliothek Assurbanipals lautet: „Funkeln die Plejaden über dem Mond ... und gehen in den Mond hinein, so wird der König dauernd siegen und sein Land erweitern.“ ([2], S. 100)

Die verfremdete Darstellung der Durchquerung der Plejaden durch den Planeten Venus auf der Himmelsscheibe ist darauf zurückzuführen, daß hier die Plejaden wie auf den historischen Sternkarten mit nur fünf Goldplättchen dargestellt wurden und zusätzlich fünf Positionen der Venus festgehalten worden sind. Zusätzlich wurde die Abbildung durch eine Nord-Süd-Spiegelung verfremdet.

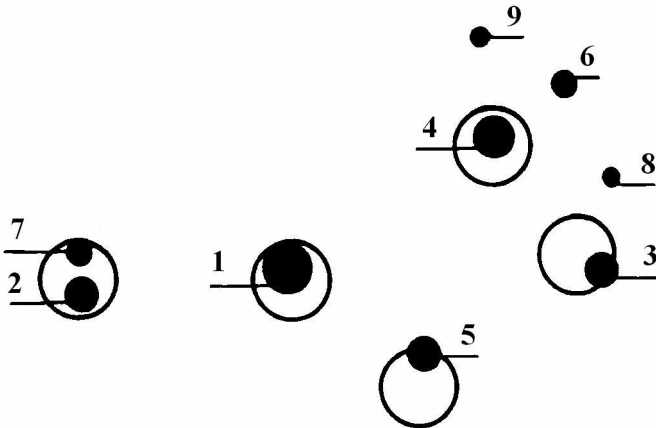


Abb. 5a: Die Positionen der fünf hellsten Sterne der Plejaden nach einer Fotografie (schwarze Punkte) im Vergleich mit der Lage von fünf Goldplättchen auf der Himmelsscheibe (Kreise). Die Nummern 1 bis 5 entsprechen den Helligkeiten 2,87 mag bis 4,18 mag, die Nummern 6 bis 9 Helligkeiten 4,31 mag bis 5,76 mag.

Bei einem Vergleich der gespiegelten Abbildung der Goldplättchen auf der Bronzescheibe mit einer Fotografie der Plejaden wird dies sofort deutlich. Die fünf hellsten Sterne der Plejaden; Alkyone, Atlas, Elektra, Maja und Merope können in fast exakter Lage zueinander eindeutig den Goldplättchen

auf der Himmelscheibe zugeordnet werden, wobei weitere fünf Goldplättchen etwa den Positionen der Venus im Abstand von acht Jahren zwischen – 1569 und –1537 entsprechen.

Stern	Name	mV	mB – mV
1	Alkyone	2,87 mag	- 0,09 mag
2	Atlas	3,64 mag	- 0,08 mag
3	Elektra	3,71 mag	- 0,11 mag
4	Maja	3,88 mag	- 0,06 mag
5	Merope	4,18 mag	- 0,06 mag
6	Taygeta	4,31 mag	- 0,11 mag
7	Pleione	5,09 mag	- 0,08 mag
8	Celäno	5,46 mag	- 0,04 mag
9	Asterope	5,76 mag	- 0,04 mag

(Messungen nach H.L. Johnson und R.I. Mitchell ApJ 128 / 1958)

Tab. 1: Helligkeiten der Plejadensterne (aus [5])

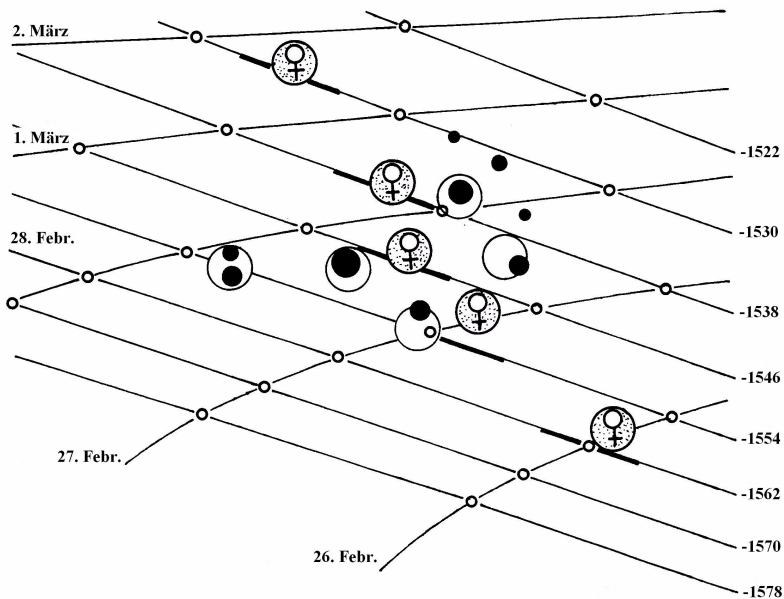


Abb. 5b: Die Positionen der Venus im Abstand von acht Jahren jeweils in der Zeit vom 26. Februar bis 2. März von 1578 v. Chr. bis 1522 v. Chr., etwa für 20 Uhr MEZ (historische Zeitählung) nach der Berechnung (kleine Kreise) und entsprechend der Anordnung von fünf Goldplättchen auf der Himmelscheibe.

## 1. Der Rhythmus der Venus

Die Venus wechselt zyklisch zwischen ihren Erscheinungen als Morgenstern und Abendstern. In der Zeit ihres größten Glanzes ist sie eine besonders eindrucksvolle Erscheinung in der Dämmerung, wobei ihre Leuchtkraft alle Fixsterne und die der anderen Planeten um ein vielfaches übertrifft.

Da die Venus sich innerhalb der Erdbahn um die Sonne bewegt, kann sie von ihr höchstens einen seitlichen Abstand (Elongation) von maximal  $48^\circ$  erreichen. Die wichtigsten Phänomene und Stellungen ereignen sich in einer festen zeitlichen Reihenfolge, die in dem nachstehendem Überblick zusammengefaßt ist:

Relativ zur Sonne	Sichtbarkeit	zur Erde	Dauer
obere Konjunktion	<i>unsichtbar</i>	Erdferne, Planet hinter der Sonne	
heliakischer Aufgang		Sichtbarwerden als Abendstern	$3 \times 73$ d
größte östliche Elongation	ungefähre Zeit längster Abendsichtbarkeit		
größter Glanz			$1 \times 73$ d
heliakischer Untergang	Unsichtbarwerden als Abendstern		
untere Konjunktion	<i>unsichtbar</i>	Erdnähe, Planet zwischen Sonne und Erde	
heliakischer Aufgang	Sichtbarwerden als Morgenstern		
größter Glanz			$1 \times 73$ d
größte westliche Elongation	ungefähre Zeit längster Morgensichtbarkeit		
heliakischer Untergang			$3 \times 73$ d
obere Konjunktion	<i>unsichtbar</i>	Erdferne, Planet hinter der Sonne	

Tab. 2: Planetenstellung und Sichtbarkeitsverhältnisse des Planeten Venus

Ein synodischer Umlauf, also die Zeitspanne nach deren Ablauf die Venus wieder dieselbe Stellung bezüglich der Sonne einnimmt, beträgt ca.  $8 \times 73$  Tage = 584 Tage. Die aufeinanderfolgenden Zyklen der Venus unterscheiden sich vor allem durch die in den Jahreszeiten versetzte Wiederkehr ihrer Erscheinungen. Eine Reihe von fünf nacheinander erfolgten synodischen Um-

läufen der Venus tragen daher einen völlig unterschiedlichen Charakter und enden nach einer Dauer von fast genau acht Jahren. Ein Vergleich der gleichzeitig ablaufenden Sonnenjahre und Umläufe der Venus verdeutlichen diesen Zusammenhang.

Venus

8 tropische Sonnenjahre	$8 \times 365, 24219 \text{ d}$	$= 2\ 921, 9375 \text{ d}$	
			Differenz 2, 3305 d
5 synodische Umläufe	$5 \times 583, 92140 \text{ d}$	$= 2\ 919, 6070 \text{ d}$	
8 tropische Sonnenjahre		$= 2\ 921, 9375 \text{ d}$	
			Differenz 0, 8969 d
13 siderische Umläufe	$13 \times 224, 69543 \text{ d}$	$= 2\ 921, 0406 \text{ d}$	

Tab. 3

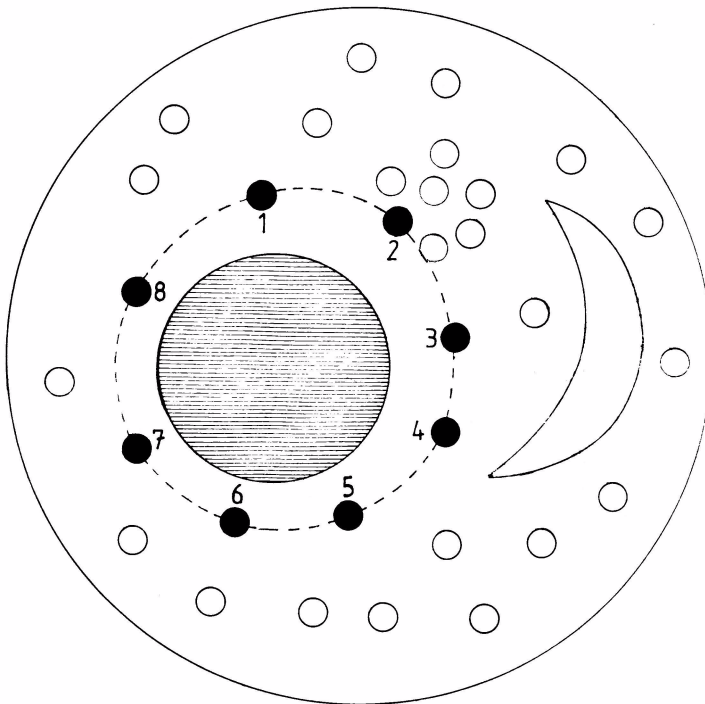


Abb. 6: Acht Goldplättchen sind ziemlich regelmäßig um das Vollobjekt (Sonne bzw. Venus) angeordnet.



Das Vollobjekt auf der Himmelscheibe, welches sowohl von Laien als auch von Fachleuten sofort als Sonne gedeutet wird, kann auch als Symbol für das Sonnenjahr angesehen werden. Um die Sonne herum befinden sich in ziemlich gleichmäßigem Abstand acht Goldplättchen, die stellvertretend auch für den Zeitraum von acht Sonnenjahren stehen können und somit wieder einen Hinweis auf die verborgene Venus auf der Bronzescheibe geben.

In der Zeit vom 19.–20. Dezember 2003 fand in Sangerhausen die 1. Tagung zur vorgeschichtlichen Himmelskunde statt. Bei dem nunmehr jährlich veranstalteten Kolloquium soll interessierten Amateuren eine Plattform geboten werden, um die Ergebnisse ihrer privaten Forschungen öffentlich zu präsentieren und zur Diskussion stellen zu können. Einer der Referenten war Martin Kerner aus Kirchdorf in der Schweiz, der in seinem Vortrag „Die Kalenderscheiben von Nebra und Falera“ ebenfalls Hinweise auf die kryptologische Darstellung des Planeten Venus lieferte und seine Ergebnisse bereits veröffentlicht hatte [4]. Ein weiterer Referent war Hartmut Warm aus Hamburg, der mit seinem Vortrag „Bewegungsstrukturen im Planetensystem“ die Abläufe der Sichtbarkeitsverhältnisse, insbesondere der Venus, anschaulich mit einer Computeranimation demonstrierte [6]. Durch die nachfolgend einsetzende Diskussion und persönliche Briefwechsel ergaben sich überraschende neue Erkenntnisse bezüglich der Darstellungen auf der Himmelscheibe. Diese wurden wiederum von Kerner im Jahr 2004 veröffentlicht [8], wovon ich nachfolgend einige Ergebnisse, die mir wesentlich erscheinen, exemplarisch herausgreifen und näher erläutern möchte.

Wie bereits zuvor erwähnt, sind die siderischen Umläufe der Planeten Venus und Erde in einem Verhältnis von 13:8 miteinander verbunden. Die Planetenstellung und Sichtbarkeitsverhältnisse der Venus können darum hervorragend als kalendarische Zeitimpulse genutzt werden und stellen auf diese Weise eine Verknüpfung mit dem Sonnenjahr her. Die beiden Planeten stehen sich in jeder Venus-Synode mit Bezug zur Sonne zweimal gegenüber (siehe Tabelle 2). Wie oben gesagt, benötigt Venus für den Durchlauf von fünf Synoden einen Zeitraum von acht Sonnenjahren, in dem sich jeweils zwei obere und zwei untere Konjunktionen ereignen. Wird die Verteilung dieser Aufeinanderfolge der unteren bzw. der oberen Konjunktionen im Tierkreis graphisch aufgetragen, erhält man ein Pentagramm. (Abb. 7a) Die ekliptikale Länge der Plejaden, die Schlosser ([10], S. 50) mit etwa  $10^\circ$  angibt, ist ebenfalls vermerkt.

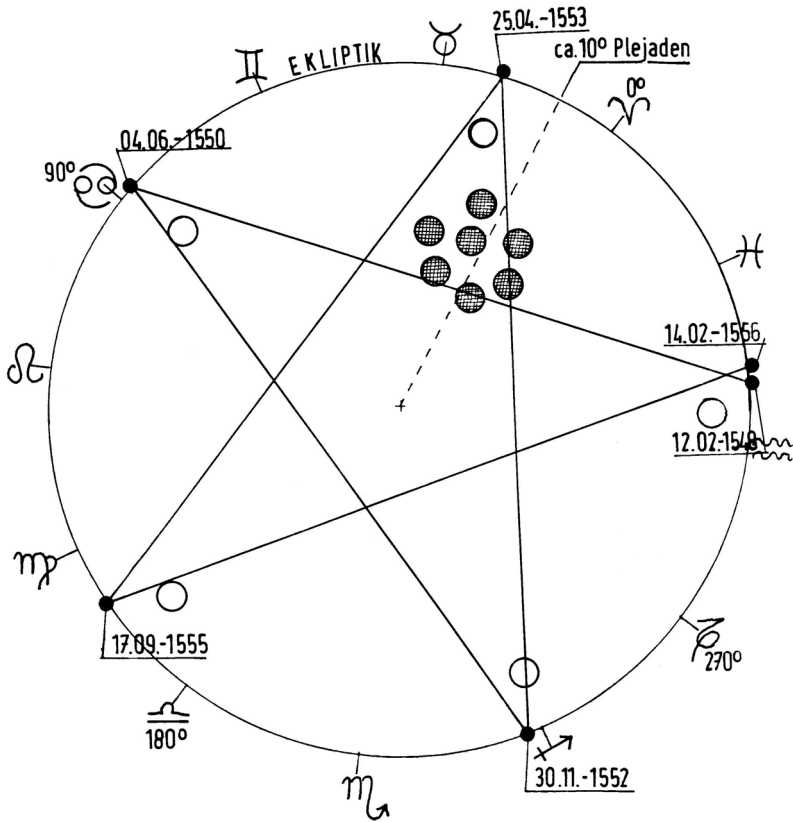


Abb. 7a: Die berechneten Positionen der Venus in ekliptikaler Länge zum Zeitpunkt der unteren Konjunktionen im Zeitraum vom 14.2.-1556 bis 12.2.-1548. Werden die Positionen in ihrer zeitlichen Abfolge durch Linien verbunden, ergibt sich ein Pentagramm, zu deutsch Drudenfuß.

Noch überraschender ist das Ergebnis, wenn entsprechend der Lage der Goldplättchen ein Pentagramm auf der Himmelscheibe erzeugt wird. Die Spitzen enden dabei recht genau im Bereich von fünf Goldplättchen. Die Übereinstimmung mit der Berechnung kann nur als eindeutiger Hinweis auf eine systematische Beobachtung der Venus bewertet werden, wobei sogar die Durchquerung der Plejaden durch die Venus symbolisch dargestellt wurde. Auf diese Art lassen sich, allerdings mit einigen Einschränkungen, bis zu vier fast regelmäßig verteilte Pentagramme der Venus auf die Anordnung der Goldplättchen übertragen.

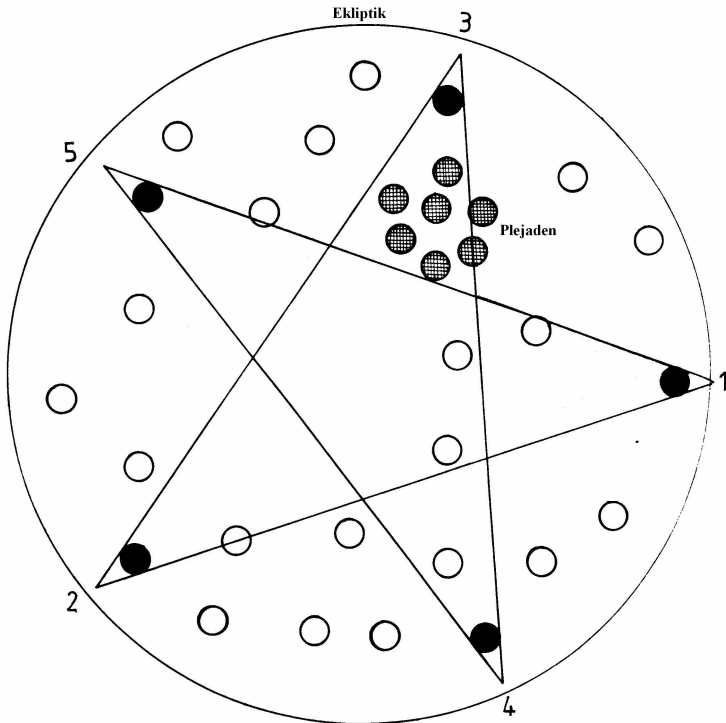


Abb. 7b: Das Pentagramm (Drudenfuß) der Venus für die unteren Konjunktionen auf dem Urzustand der Himmelscheibe von Nebra. Vergleichen Sie dieses mit den berechneten Positionen der Venus auf der Abb. 7a.

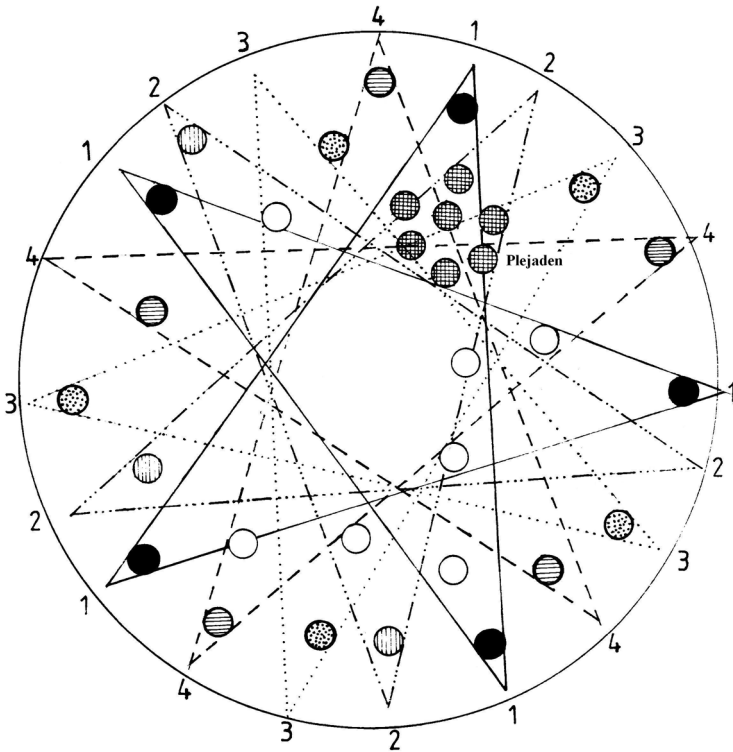


Abb. 8: Die äußeren Goldplättchen bilden mit einigen Einschränkungen vier, fast regelmäßige Pentagramme. Die Dauer von vier mal fünf synodischen Umläufen der Venus entsprechen einem Zeitraum von 32 Jahren und entspricht damit der Summe aller Goldplättchen (= 32 Stück), (Abb. aus [7], geändert und ergänzt).

Ausgehend von der Abbildung 7a befinden sich jeweils an beiden Seiten der Spitzen des Pentagramms, jedoch mit einer etwas eingeschränkten Symmetrie, zwei weitere Goldplättchen, welche auch als die östlichen und westlichen Elongationen der Venus gedeutet werden könnten. Trotz der Einschränkung bezüglich der Symmetrie bei der schematischen Darstellung der Sichtbarkeit von Venus als Morgenstern (M) und Abendstern (A) überzeugt die Abbildung schon allein durch ihren Sinngehalt.

Am 21. Februar 2006 wurde von Harald Meller im Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle eine Pressekonferenz veranstaltet, auf der von dem Astronomen Rahlf Hansen vom Planetarium in Hamburg neue Erkenntnisse zur

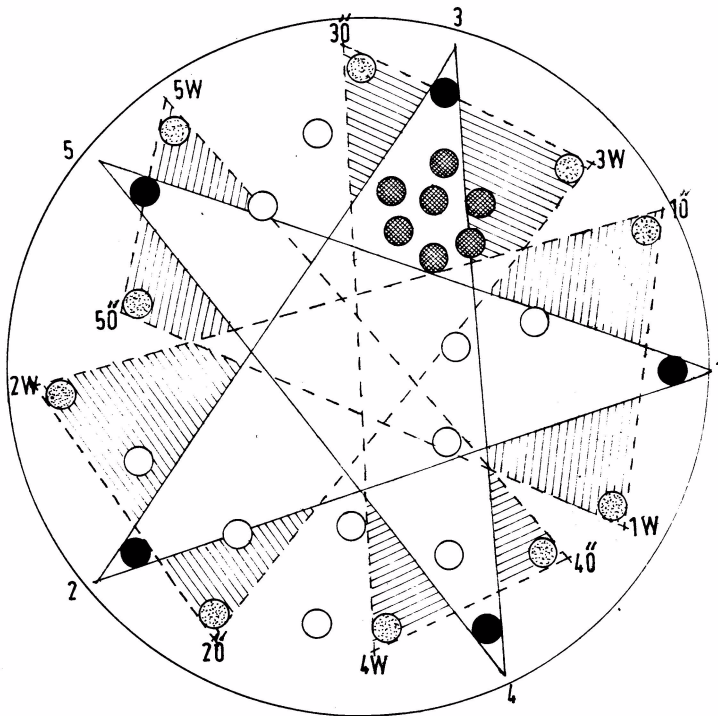


Abb. 9: Das Pentagramm der Venus für die Positionen der unteren Konjunktionen (Nr. 1 bis 5) umgeben von den östlichen (Nr. 1 Ö bis 5 Ö) und den westlichen (Nr. 1 W bis 5 W) Elongationen.

Himmelsscheibe angekündigt wurden [9]. Ausgehend von der dargestellten Dicke der Mondsichel auf der Himmelsscheibe, die einem etwa 4,5 Tage altem Mond entspricht, hatte sich Hansen die Frage gestellt warum gerade diesem Mondalter eine so große Bedeutung zugeteilt worden ist. Auf der Grundlage einer Schaltregel in den Keilschrifttexten der MUL. APIN-Serie, die vom Wissenschaftshistoriker und Altorientalisten Werner Papke aus München entdeckt wurde, interpretierte er die Anzahl der 32 Goldplättchen in Verbindung mit der Mondsichel als eine verschlüsselte Schaltregel, mit der das Mondjahr und das Sonnenjahr harmonisiert werden sollen. Die gesamte Anzahl der 32 Goldplättchen soll dabei 32 Sonnenjahren entsprechen, die unter Einbeziehung des Vollobjektes (= Sonne) wiederum 33 Mondjahren und somit  $32 \times 12 + 12 = 396$  synodischen Monaten entsprechen.

Y	$\Sigma$ SD	$\Sigma$ M	$\Sigma$ SM	$\Sigma$ MD	$\Sigma$ MD- $\Sigma$ SD	$\Sigma$ S	$\Sigma$ BD	$\Sigma$ MD- $\Sigma$ BD
					$\Delta$ 1			$\Delta$ 2
<b>1</b>	<b>365,242</b>	<b>13</b>	<b>1 (a)</b>	<b>383,898</b>	<b>+18,656</b>	<b>2*</b>	<b>367</b>	<b>+16,898</b>
2	730,484	25	1	738,265	+7,781	2	732	+6,265
3	1095,727	38	2 (b)	1122,162	+26,435	2	1097	+25,162
4	1460,969	50	2	1476,529	+15,560	2	1462	+14,529
5	1826,211	62	2	1830,896	+4,685	2	1827	+3,896
6	2191,453	75	3 (c)	2214,794	+23,341	2	2192	+22,794
7	2556,695	87	3	2569,161	+12,466	2	2557	+12,161
8	2921,938	99	3	2923,528	+1,590	2	2922	+1,528
<b>9</b>	<b>3287,180</b>	<b>112</b>	<b>4 (a)</b>	<b>3307,426</b>	<b>+20,246</b>	<b>4*</b>	<b>3289</b>	<b>+18,426</b>
10	3652,422	124	4	3661,793	+9,371	4	3654	+7,793
11	4017,664	137	5 (b)	4045,691	+28,027	4	4019	+26,691
12	4382,906	149	5	4400,058	+17,152	4	4384	+16,058
13	4748,149	161	5	4754,425	+6,276	4	4749	+5,425
14	5113,391	174	6 (c)	5138,322	+24,931	4	5114	+24,322
15	5478,633	186	6	5492,689	+14,056	4	5479	+13,689
16	5843,875	198	6	5847,056	+3,181	4	5844	+3,056
<b>17</b>	<b>6209,117</b>	<b>211</b>	<b>7 (a)</b>	<b>6230,954</b>	<b>+21,837</b>	<b>6*</b>	<b>6211</b>	<b>+19,954</b>
18	6574,360	223	7	6585,321	+10,961	6	6570	+15,321
19*	6939,602	235	7	6939,688	+0,086	6	6941	-1,312
20	7304,844	248	8 (b)	7323,586	+18,742	6	7306	+17,586
21	7670,086	260	8	7677,953	+7,867	6	7671	+6,953
22	8035,328	273	9 (c)	8061,851	+26,523	6	8036	+25,851
23	8400,571	285	9	8416,218	+15,647	6	8401	+15,218
24	8765,813	297	9	8770,585	+4,772	6	8766	+4,585
<b>25</b>	<b>9131,055</b>	<b>310</b>	<b>10 (a)</b>	<b>9154,482</b>	<b>+23,427</b>	<b>8*</b>	<b>9133</b>	<b>+21,482</b>
26	9496,297	322	10	9508,849	+12,552	8	9498	+10,849
27	9861,539	334	10	9863,216	+1,677	8	9863	+0,216
28	10226,782	347	11 (b)	10247,114	+20,332	8	10228	+19,114
29	10592,024	359	11	10601,481	+9,457	8	10593	+8,481
30	10957,266	372	12 (c)	10985,379	+28,113	8	10958	+27,379
31	11322,508	384	12	11339,746	+17,238	8	11323	+16,746
32	11687,750	396	12	11694,113	+6,363	8	11688	+6,113
<b>33</b>	<b>12052,993</b>	<b>409</b>	<b>13 (a)</b>	<b>12 078, 01</b>	<b>+25,017</b>	<b>10*</b>	<b>12054</b>	<b>+24,010</b>

Y = Anzahl der Jahre

$\Sigma$  SD = Summe der Tage in der Anzahl der tropischen Jahren

M = Summe der synodischen Monate zu 29,5306 Tagen

$\Sigma$  SM = Summe der Schaltmonate

$\Sigma$  MD = Summe der Tage in der Anzahl der synodischen Monate

S = Summe der Schalttage

$\Sigma$  BD = Summe der Tage in der Anzahl der bürgerlichen Kalenderjahre

Tab. 4: Vergleich der Anzahl von Tagen im Sonnen- und Mondkalender

Aus den Ergebnissen in der Tabelle 3 wird deutlich, daß die Anzahl der Tage im Mondjahr von denen im Sonnenjahr und im bürgerlichen Jahr im 32. Jahr um etwas mehr als sechs Tage differieren und die Unterschiede in anderen Jahren sogar größer bzw. kleiner ausfallen können.

396 synodische Monate	= <b>11694,11760 Tage</b> $\wedge$ <b>100,05 %</b>
32 tropische Sonnenjahre	= 11687,75008 Tage $\wedge$ 100,00 %
<b>Differenz</b>	=   <b>6,36752 Tage</b>   $\wedge$ <b>0, 05 %</b>

Tab. 5

Durch die geschickte Einfügung von zwei Tagen im Abstand von acht Jahren im bürgerlichen Kalender läßt sich die Differenz, welche zwischen dem tropischen Sonnenjahr und dem Mondkalender besteht, sogar noch etwas verringern.

Einen Hinweis darauf, daß tatsächlich in einem „großem“ Schaltjahr zwei Tage in den bürgerlichen Kalender und ein Schaltmonat in den Mondkalender eingefügt wurden, während in den beiden „kleinen“ Schaltjahren nur ein Monat in den Mondkalender eingefügt wurde, findet man in der Abbildung auf der Bronzescheibe, die bislang als Schiff gedeutet wurde.

Die Unterteilung des Schiffes (Abb. 10) in einen großen (am äußeren Rand) und zwei kleine Abschnitte (am inneren Rand) symbolisieren das große und die beiden kleinen Schaltjahre. Die drei sich im Schiff befindenden Goldplättchen sollen die durchzuführenden Einfügungen im bürgerlichen und Mondkalender im großen Schaltjahr darstellen. Die beiden eng beieinander befindlichen Goldplättchen stehen für die beiden Schalttage, während das in etwas größerer Distanz befindliche Goldplättchen den Schaltmonat repräsentiert. Die „Fiederung“ stellt symbolisch die vielen Tage innerhalb eines achtjährigen der vier Schaltzyklen innerhalb von 32 Jahren dar. Die Fiederung weicht dem Goldplättchen aus, welches den Schaltmonat darstellt und in den Mondkalender eingefügt wird. Das „Schiff“ kann daher eher mit einem mathematischen „Integralzeichen“ verglichen werden.

Einen Hinweis auf den 32jährigen Zeitraum findet man auch auf einer Darstellung aus dem Tempel des Samas in Sippur (Abb. 11). Am unteren Rand der Darstellung befinden sich vier Symbole der Venus, die sich auf die Anzahl der großen Schaltjahre in dem zuvor genannten Zeitraum beziehen.

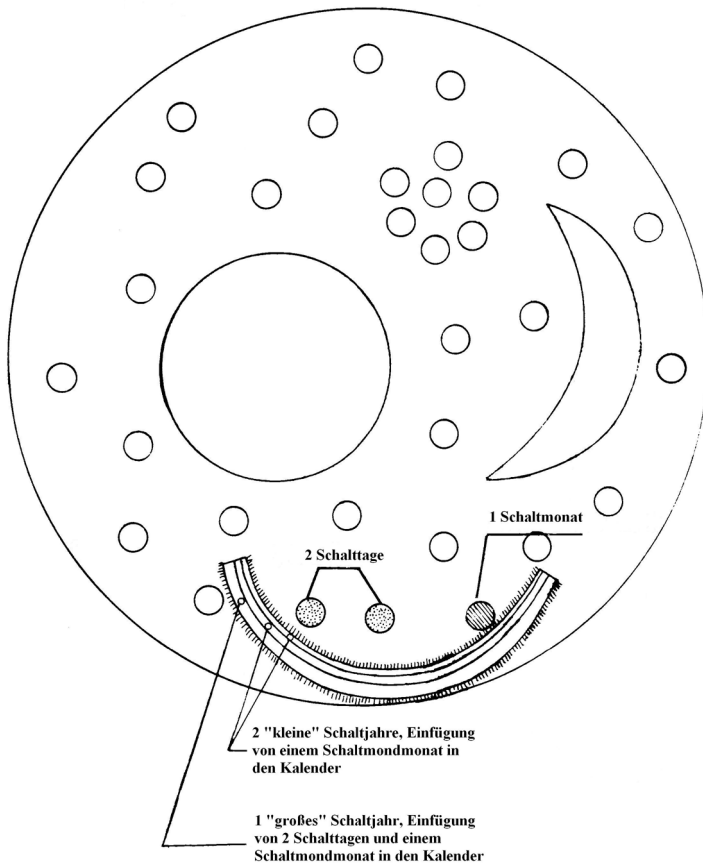


Abb. 10: Einen Hinweis auf die Schaltregel findet man in der als „Schiff“ bezeichneten Goldapplikation. Die Fiederung stellt symbolisch die Anzahl der Tage innerhalb einer der vier achtjährigen Schaltzyklen im Zeitraum von 32 Jahren dar (Summe aller Goldplättchen = 32).

Bei der höchst wahrscheinlich allegorischen Darstellung des großen Schaltjahres versinnbildlichen die beiden Personen, die sich gegenseitig festhalten und den Altar mit der goldenen Sonnenscheibe (tropisches Jahr) berühren, die beiden Schalttage, während die dritte, frei stehende Person den Schaltmonat darstellt. Über dem auf dem Thron sitzenden Herrscher sind, wie auf dem Grenzstein der Abb. 1, wieder die Symbole des Mondes, der Sonne und der Venus zu finden.



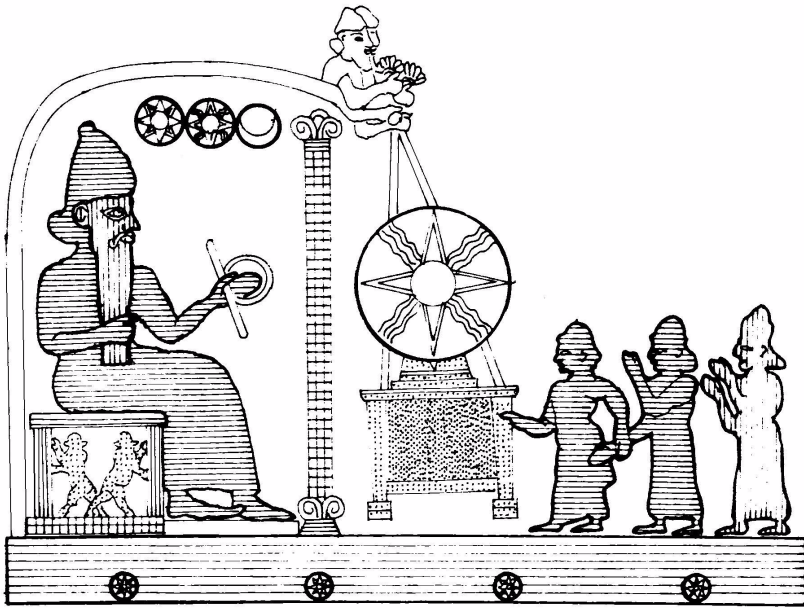


Abb. 11: Zeichnung mit den wesentlichen Details eines Reliefbildes aus dem Tempel des Sonnengottes Samas in Sippar aus der Zeit um 870 v. Chr. In Form einer Allegorie ist das „große“ Schaltjahr dargestellt. Zwei sich gegenseitig berührende Figuren stellen zwei Tage dar, die in den bürgerlichen Kalender eingefügt werden. Die freistehende Figur symbolisiert den Mondmonat, der in den Mondkalender eingefügt wird. Vier Venussymbole (achtzackige Sterne) am unteren Bildrand weisen auf die vier Venuszyklen von achtfähriger Dauer hin (dem zeitlichen Abstand des „großen“ Schaltjahres), zusammen also einen Zeitraum von 32 Jahren, welcher wiederum der Anzahl der Goldplättchen auf der Himmelscheibe entspricht. Oberhalb des Herrschers, bzw. dem „Hüter des Kalenders“, befinden sich wie auf den Abb. 1a und 1b die Dreiheit von Venus, Sonne und Mond als Taktgeber für den Kalender.

Recht deutlich wird ein Zyklus in der Abfolge der Schaltmonate der Serie (a), die sich im rhythmischen Abstand von acht Jahren im Lauf von 33 Jahren wiederholen und so mit den Erscheinungen der Venus gekoppelt werden können.

Damit wird auch klar, warum am unteren Rand der Abbildung 11 vier Symbole der Venus dargestellt sind. Die Anzahl der 32 Goldplättchen auf der Himmelscheibe, stellvertretend für 32 Jahre, umfaßt auch einen Zyklus von genau vier mal fünf Konjunktionen der Venus.

1 synodischer Umlauf der Venus	= 583, 92140 Tage
5 synodische Umläufe der Venus	= 2 919, 60700 Tage
4 × 5 synodische Umläufe der Venus	= <b>11678,42800 Tage</b> $\wedge$ <b>99,92 %</b>
32 tropische Sonnenjahre	= 11687,75008 Tage $\wedge$ 100,00 %
<b>Differenz</b>	=   <b>9,32208 Tage</b>   $\wedge$ <b>0,08 %</b>

Tab. 6

Prozentual gesehen ist die Abweichung zum tropischen Sonnenjahr dem Betrag nach im Vergleich mit dem Kalender der Venus und des Mondes kleiner als 0,1 %, was eine sehr gute Korrelation dieser drei Kalender bedeutet.

Die Venus dient mit ihrem Rhythmus der synodischen Umläufe somit als Taktgeber für die notwendigen Einfügungen von Schaltmonaten in den Mondkalender und Schalttagen in den bürgerlichen Kalender.

V	$\Sigma V$	M	$\Sigma D$	$\Delta$	Y
<b>1</b>	<b>583,9214</b>	<b>20 (a)*</b>	<b>590, 120</b>	<b>6,6906</b>	<b>1</b>
2	1167,8428	40 (b)	1181,2240	13,3812	3
4	2335,6856	80 (c)	2362,4480	26,7624	6
<b>6</b>	<b>3503,5284</b>	<b>119 (a)</b>	<b>3514,1414</b>	<b>10,6130</b>	<b>9</b>
7	4087,4498	139 (b)	4104,7534	17,3036	11
9	5255,2926	178 (c)	5256,4468	1,1542	14
<b>11</b>	<b>6423,1354</b>	<b>218 (a)</b>	<b>6437,6708</b>	<b>14,5354</b>	<b>17</b>
12	7007,0568	238 (b)	7028,2828	21,2260	20
14	8174,8996	277 (c)	8179,9762	5,0766	22
<b>16</b>	<b>9342,7424</b>	<b>317 (a)</b>	<b>9361,2002</b>	<b>18,4578</b>	<b>25</b>
17	9926,6638	337 (b)	9951,8122	25,1484	28
19	11094,5066	376 (c)	11103,5056	8,9990	30
<b>21</b>	<b>12262,3494</b>	<b>416 (a)</b>	<b>11284,7296</b>	<b>22,3802</b>	<b>33</b>

(\*Der Wert M im ersten Umlauf der Venus beträgt, umgerechnet für die Tabelle 3  $13-20 = -7$ )

V = Anzahl der synodischen Venusumläufe

$\Sigma V$  = Summe der Tage im Venuskalender

M = Anzahl der synodischen Mondumläufe = erforderlicher Schaltmonat

$\Sigma D$  = Summe der Tage im Mondkalender

$\Delta$  = Differenz ( $\Sigma D - \Sigma V$ )

Y = Jahr in dem die Schaltung eines Mondmonats erfolgt (vergleiche Tabelle 3)

Tab. 7: Vergleich der Anzahl von Tagen im Venus- und Mondkalender

Die zeitlichen Abstände der erforderlichen Schaltungen verlaufen in einem festen Rhythmus von 1–2–2 synodischen Umläufen der Venus. Damit ergibt sich eine feste Reihenfolge für die Schaltregel zum Einfügen der synodischen

Schaltmonate in den Mondkalender und der beiden Schalttage in den bürgerlichen Kalender. Die Unregelmäßigkeiten in den Schaltzyklen (b) und (c) in der Tabelle 3 innerhalb von 32 Jahren werden nunmehr ausgeglichen.

Die vorliegende Schaltregel ist in Mesopotamien zur Zeit der Perserkönige (539 bis 331 v. Chr.) bekannt gewesen. Ab dem Jahr 527 v. Chr. werden die Schaltungen in den Kalendern in regelmäßigen Abständen eingefügt, die auf dem achtjährigen Zyklus der Venus beruhen. Der Athener Meton (geb. etwa 460 v. Chr.) führte im Jahr 423 v. Chr. einen Zyklus von 235 synodischen Monaten in die Kalenderberechnung ein. Der nach ihm benannte Metonische Zyklus entspricht einem Zeitraum von fast genau 19 Jahren und ist in Tabelle 4 mit \* gekennzeichnet (siehe \*2 Seite 107).

Von den wenigen, von den Spaniern nicht vernichteten schriftlichen Überlieferungen der Mayakultur, läßt der Dresdner Codex (Codex Dresdensis, benannt nach dem Aufbewahrungsort) auf die Benutzung eines weiteren Venus-Kalenders in Mittelamerika schließen.

## 1. Praktische Anwendung des Kalenders der Venus

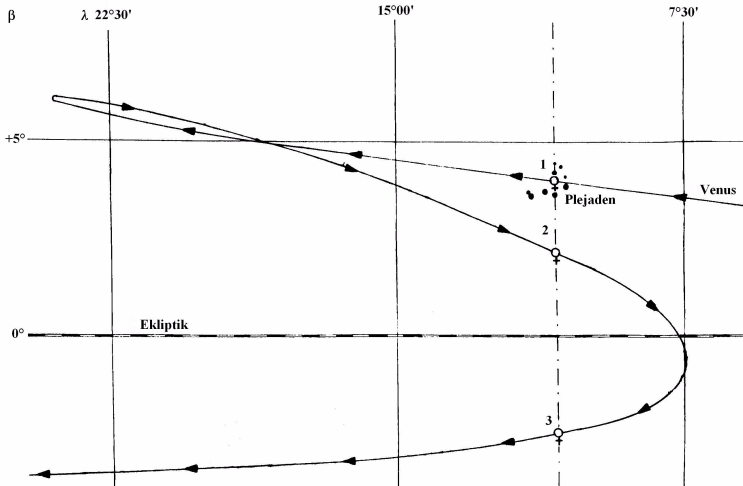


Abb. 12: Die Bahnschleife der Venus im Jahr 1538 v. Chr. und ihre dreifache Konjunktion mit den Plejaden.

Innerhalb des achtjährigen Zyklus der Venus ereignen sich mindestens acht Konjunktionen der Venus mit den Plejaden. In den Jahren, in denen die Ve-

nus eine ihrer beiden Bahnschleifen in der Nähe des Siebengestirns beschreibt (Abb. 12), ereignen sich zwei weitere Konjunktionen. Diese beiden ereignen sich, wie vier weitere, in einem zu geringen Abstand zur Sonne und sind daher nicht zu beobachten. Drei weitere Konjunktionen erfolgen knapp vor dem Beginn der bürgerlichen Dämmerung (Sonne weniger als  $6,5^\circ$  unter dem Horizont) am Morgen und liegen scharf an der Grenze der Möglichkeit einer Beobachtung.

N	Y M D	H	(P)	(V)
<b>1.0</b>	<b>-1546 02 28</b>	VA 6 h 02 min	-21° 11'	-21° 10'
		<b>NU 19 02</b>	<b>+26 17</b>	<b>+25 43</b>
<b>1.1</b>	-1546 05 07	VA 3 54	-1 54	-4 48
		NU 21 04	-27 16	-29 52
<b>1.2</b>	-1546 05 23	VA 2 26	-5 41	-11 16
		NU 21 45	-30 56	-36 17
<b>2.0</b>	-1545 04 01	VA 4 48	-13 55	-17 52
		NU 19 55	-2 05	-4 14
<b>3.0</b>	-1544 05 16	VA 2 45	-6 38	-11 41
		NU 21 28	-30 26	-35 14
<b>4.0</b>	<b>-1543 03 05</b>	VA 5 52	-19 31	-22 08
		<b>NU 19 12</b>	<b>+21 21</b>	<b>+20 36</b>
<b>5.0</b>	-1542 04 17	VA 4 10	-11 03	-15 23
		NU 20 22	-14 29	-16 59
<b>6.0</b>	-1541 05 29	VA 2 06	-4 40	-10 33
		NU 22 04	-29 57	-35 35
<b>7.0</b>	<b>-1540 03 18</b>	VA 5 24	-16 38	-20 09
		NU 19 32	+10 11	+9 17
<b>8.0</b>	-1539 05 02	VA 3 27	-8 39	-13 25
		NU 20 54	-24 51	-28 01

N = Anzahl der Konjunktionen im Zeitraum -1546 bis -1539

Y = Jahr

M = Monat

D = Tag

H = Zeitpunkt (bei einer Sonnentiefe mindestens  $-15^\circ$ )

(V) = Höhe der Venus über dem Horizont

(P) = Höhe der Plejaden über dem Horizont

VA = Vor Sonnenaufgang

NU = Nach Sonnenuntergang

Tab. 8: Umstände der Sichtbarkeit der Venus (V) und den Plejaden (P) etwa zum Zeitpunkt ihrer Konjunktion in ekliptikaler Länge, bei einer Sonnentiefe von mindestens  $-15^\circ$  für einen Ort  $\lambda = 11^\circ 31' \text{ ost}$ ,  $\varphi = 51^\circ 17' \text{ nord}$  (Mittelberg).

Die Gebrauchsanweisung für die Himmelscheibe von Nebra könnte lauten:

*Stehen die Plejaden und die Venus im Frühlingsmonat (das entspricht etwa dem 1. Nisannu im babylonischen Kalender) am Abendhimmel in Konjunktion, dann muß ein Schaltmondmonat in den Mondkalender eingefügt werden.*

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die Konjunktion von Mond und Venus bei den Plejaden zur Bestimmung des erforderlichen „großen“ Schaltjahres benutzt wurde, bei dem zwei Tage im bürgerlichen Kalender *und* ein Schaltmondmonat im Mondkalender eingefügt werden.

Bei einer siderischen Umlaufzeit der Venus von 224,69543 Tagen und einer synodischen Umlaufzeit derselben von 583,921140 Tagen läßt sich die „Verspätung“ der Konjunktion von Mond und Venus nach Ablauf von acht Jahren überraschend einfach bestimmen:

$$T \approx 13 \times 224,69543 \text{ d} - 5 \times 583,92140 \text{ d} = 1,43359 \text{ d}$$

Es vergehen also im Durchschnitt 8 Jahre und ca. 1,43 Tage bis sich wieder eine Konjunktion von Mond und Venus bei den Plejaden ereignet.

Y M D	$\Delta$
-1577 03 03,71 d	
	1,37
-1569 03 05,08	
	1,54
-1561 03 06,62	
	1,68
-1553 03 08,30	
	1,82 (max.)
-1545 03 10,12	
	1,76
-1537 03 11,88	
	1,39
-1529 03 13,27	
	1,31
-1521 03 14,58	
	1,19
-1513 03 15,77	
	1,06 (min.)
-1505 03 16,83	
	1,08
-1497 03 17,91	
	1,10

-1489 03 19,01	
	1,13
-1481 03 20,14	
	1,23
-1473 03 21,37	
	1,35
-1465 03 22,72	
	1,27
-1457 03 23,99	
	1,23
-1499 03 25,22	
	1,22
-1441 03 26,44	≈ Konjunktion mit der Sonne
	1,21
-1433 03 27,65	

$$\overline{\Sigma} 22,94 / 18 = 1,33 \text{ bzw. } 1,44 \pm 0,3$$

Y = Jahr, M = Monat, D = Tag,  $\Delta$  = Differenz in Tagen (d)

Tab. 9: Konjunktionen von Mond und Venus

Die Beobachtung der Venus und des Mondes war also für die Bestimmung der Art der Schaltjahre (kleines oder großes) erforderlich, um den bürgerlichen und den Mondkalender aufeinander abzustimmen.

Die Konjunktionen von Mond und Venus ereignen sich zunächst östlich der Plejaden und wandern im zeitlichen Abstand von acht Jahren und ca. 1,44 Tagen rückläufig auf das Siebengestirn zu. Dabei gerät die Konstellation zunehmend in Sonnennähe und wird schließlich unsichtbar für den Beobachter. Dieser Umstand könnte auch eine mögliche Erklärung für das Ende der Benutzung der Himmelsscheibe von Nebra sein.

Damit ist der Nachweis erbracht worden, warum der Venus in früher Zeit eine so große Aufmerksamkeit geschenkt wurde und es auch auf der Himmelsscheibe diskrete Hinweise auf sie gibt. Es kann deshalb zu Recht von einer kryptischen Darstellung der Venus auf der Himmelsscheibe gesprochen werden.

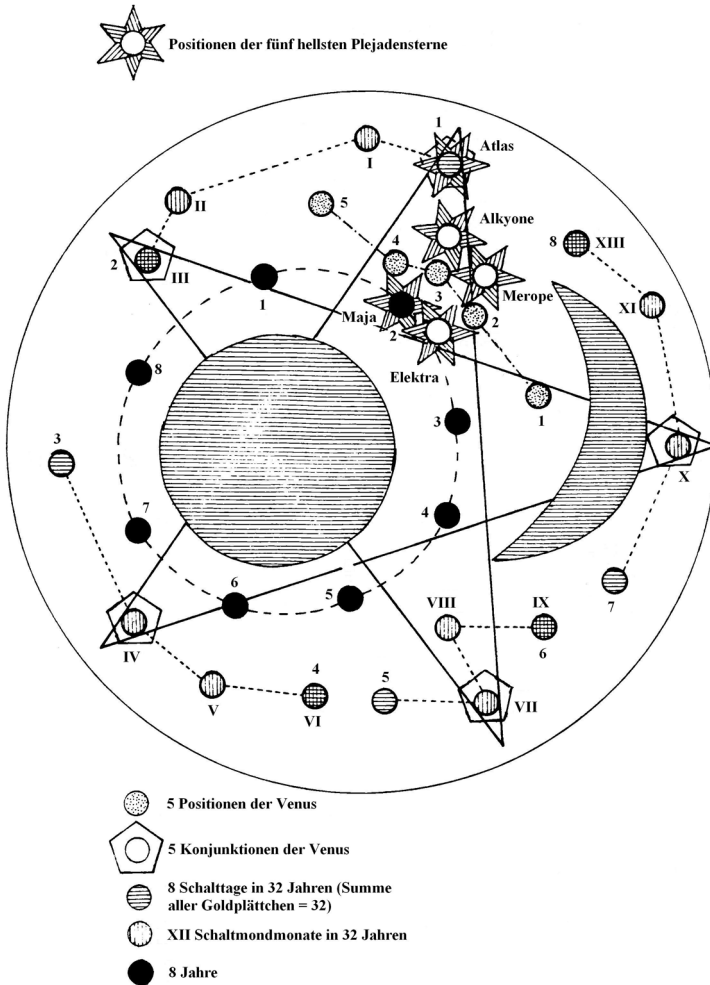


Abb.13: Memogramm der Himmelscheibe von Nebra mit der teilweise mehrfachen Bedeutung der Goldplättchen.

**Literatur:**

1. Archäologie in Sachsen-Anhalt 1/02. Sonderdruck: Die Himmelscheibe von Nebra. Hrsg. vom Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt und der Archäologischen Gesellschaft in Sachsen-Anhalt e. V.

2. Bialas, Volker (1998): Vom Himmelsmythos zum Weltgesetz. Eine Kulturgeschichte der Astronomie. Wien
3. Koneckis, Ralf (1994): Mythen und Märchen. Was uns die Sterne darüber verraten. Stuttgart
4. Kerner, Martin (2003): Das Zepter der Venus. Die Kalenderscheibe von Nebra D und Falera GR. In: *Helvetia archaeologica* 34 (2003), S. 134
5. Brandt, Rudolf; Müller, Bernd; Splittgerber, Eberhard (1984): Himmelsbeobachtungen mit dem Fernglas. Eine Einführung für Sternfreunde. Thun
6. Warm, Hartmut (2001): Die Signatur der Sphären. Von der Ordnung im Sonnensystem. Hamburg
7. Kerner, Martin (2004): Die Kalenderscheibe von Nebra. Bronzezeitliche Astronomie. Kirchdorf
8. Schultz, Joachim (1963): Rhythmen der Sterne. Erscheinungen und Bewegungen von Sonne, Mond und Planeten, 3. Auflage 1985. Dornach
9. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Halle/Saale (2006). Presseinformation vom 21.2.2006. Die Himmelsscheibe von Nebra – eine astronomische Uhr
10. Schlosser, Wolfhard (2005): Die Himmelsscheibe von Nebra – Sonne, Mond und Sterne. In: *Development of Solar Research. Entwicklung der Sonnenforschung. Proceedings of the Colloquium Freiburg (Breisgau), September 15, 2003.* Ed. by Axel D. Wittmann, Gudrun Wolfschmidt and Hilmar W. Duerbeck. Frankfurt am Main (*Acta Historica Astronomiae*; 25), S. 27–65
11. Meller, Harald (2003): Die Himmelsscheibe von Nebra. Fundgeschichte und archäologische Bedeutung. In: *Sterne und Weltraum* 42 (2003), H 12, S. 28–33
12. Schlosser, Wolfhard (2003): Astronomische Deutung der Himmelsscheibe von Nebra. In: *Sterne und Weltraum*, Heft 42 (2003), H. 12, S. 34–40
13. Der geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte, Halle (Saale) vom 15. Okt. 2004–24. Apr. 2005. Hrsg. von Harald Meller Halle/Saale. Stuttgart
14. Reichert, Uwe (2006): Kalender der Bronzezeit. In: *Sterne und Weltraum* 45 (2006), H. 4, S.14f.
15. Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac ( 1992). Ed. by P. Kenneth Seidelmann U.S. Naval Observatory, Washington, D.C. Mill Valley, California, USA



*Die beiden hier abgedruckten Beiträge von Rainer Burghardt haben der Klasse für Naturwissenschaften vorgelegen. Sie sind auf Wunsch des Autors unserem am 18.11.2006 verstorbenen Mitglied Hans-Jürgen Treder gewidmet. Die Leibniz-Sozietät wird im zeitlichen Umfeld des 80. Geburtstages von Hans-Jürgen Treder (4. September 2008) ein ganztägiges Kolloquium zu Themen aus seinen wissenschaftlichen Arbeits- und Interessengebieten durchführen.*

Rainer Burghardt

## **A Kerr Interior**

An exact solution of the Einstein field equations is proposed which represents a differentially rotating fluid. As this solution matches the exterior Kerr solution and reduces to the Schwarzschild interior solution by setting the rotational parameter to zero, it could serve as Kerr interior.

### **1. Introduction**

In the last decades many searchers have dealt with the construction of a solution of the Einstein field equations for a rotating source that matches the Kerr solution. Approximate solutions and trial solutions have been found [1-22]. We want to propose another solution by means of geometrical methods.

In Sec. 2 of this paper we present an interior for the Kerr metric based on a differentially rotating fluid source. This exact solution of the Einstein field equations matches the Kerr vacuum solution at a boundary surface of an elliptical shape. Setting the rotational parameter to zero it has as static limit the Schwarzschild interior solution. In Sec. 3 we study a static seed metric for investigating the geometrical background of the model. We set up the field equations and calculate the stress-energy tensor. In Sec. 4 we implement the rotation by an intrinsic transformation operating on the 4-bein fields and we calculate the rotational and centrifugal forces. We set up the field equations for the rotating system and we calculate the stress-energy tensor of the rotating masses.

## 2. The rotating metric

Firstly, we write down the line element of the interior region and we define all the quantities we will use throughout the paper. Using the elliptical Boyer-Lindquist co-ordinates the line element reads as

$$ds^2 = dx^1{}^2 + dx^2{}^2 + \left[ \alpha_R dx^3 + i\alpha_R \omega \sigma dx^4 \right]^2 + a_T^2 \left[ -i\alpha_R \omega \sigma dx^3 + \alpha_R dx^4 \right]^2, \quad (2.1)$$

wherein

$$\begin{aligned} dx^1 &= \alpha_I a_R dr, & dx^2 &= \Lambda d\vartheta, & dx^3 &= \sigma d\varphi, & dx^4 &= idt \\ \alpha_I &= \frac{1}{a_I}, & a_I^2 &= 1 - \frac{r^2}{\mathbf{R}^2}, & \alpha_R &= \frac{1}{a_R}, & a_R^2 &= 1 - \omega^2 \sigma^2 \end{aligned} \quad (2.2)$$

$$\omega = \frac{a}{A^2}, \quad A^2 = r^2 + a^2, \quad \Lambda^2 = r^2 + a^2 \cos^2 \vartheta, \quad \sigma = A \sin \vartheta$$

and

$$\begin{aligned} a_T &= \frac{1}{2} \left[ (1 + 2\Phi_g^2) \cos \eta_g - \cos \eta \right] \Phi_g^{-2} \\ \Phi_g^2 &= \frac{r_g^2 + a^2}{r_g^2 - a^2}, \quad \cos \eta_g = \sqrt{1 - \frac{r_g^2}{\mathbf{R}^2}}, \quad \cos \eta = \sqrt{1 - \frac{r^2}{\mathbf{R}^2}} = a_I \end{aligned} \quad (2.3)$$

$\mathbf{R}$  and the rotational parameter  $a$  are constants. All quantities with the subscript  $g$  are the constant values of the variables at the boundary surface matching the exterior solution.

The linkage of the interior fields to the exterior fields is the junction condition

$$\mathbf{R} = A_g \sqrt{\frac{r_g}{2M}} \quad (2.4)$$

Inserting this relation into (2.1) and (2.2) we obtain

$$a_{I_g}^2 = \frac{r_g^2 + a^2 - 2Mr_g}{r_g^2 + a^2}, \quad a_{T_g} = \cos \eta_g = a_{I_g}, \quad (2.5)$$

which are the boundary values of the corresponding quantities of the exterior Kerr metric described in [23-27]

$$ds^2 = dx^1{}^2 + dx^2{}^2 + [\alpha_R dx^3 + i\alpha_R \omega \sigma dx^4]^2 + a_s^2 [-i\alpha_R \omega \sigma dx^3 + \alpha_R dx^4]^2, \quad dx^1 = \alpha_s a_R dr, \quad (2.6)$$

(2.1) and (2.6) have the same structure. By setting the mass parameter  $M=0$ , both metrics reduce to the same flat rotating metric, the rotation being implemented by a Lorentz transformation. So we believe that our ansatz is the natural continuation of the exterior solution into the interior region. Furthermore, we will show that both line elements are based on a similar geometrical structure.

### 3. The static metric

For a better understanding of the theory we start our investigations with a simplified form of (2.1), the static seed metric<sup>1</sup>. From the static line element

$$ds^2 = \alpha_T^2 a_R^2 dr^2 + \Lambda^2 d\vartheta^2 + \sigma^2 d\varphi^2 + a_T^2 dx^4{}^2, \quad dx^4 = idt \quad (3.1)$$

we read the 4-bein components and we calculate the connexion coefficients in tetrad form and we split the latter in the following manner

$$A_{mn}{}^s = B_{mn}{}^s + N_{mn}{}^s + C_{mn}{}^s + E_{mn}{}^s \quad (3.2)$$

where

$$\begin{aligned} B_{mn}{}^s &= b_m B_n b^s - b_m b_n B^s, & B_n &= \left\{ \frac{a_I}{\rho_E}, 0, 0, 0 \right\} \\ N_{mn}{}^s &= m_m N_n m^s - m_m m_n N^s, & N_n &= \left\{ 0, \frac{1}{\rho_H}, 0, 0 \right\} \\ C_{mn}{}^s &= c_m C_n c^s - c_m c_n C^s, & C_n &= \left\{ a_I \frac{r}{A\Lambda}, \frac{1}{\Lambda} \cot \vartheta, 0, 0 \right\} \\ E_{mn}{}^s &= -[u_m E_n u^s - u_m u_n E^s], & E_n &= \left\{ \frac{1}{2\mathbf{R}\Phi_g^2 a_T a_R} \sin \eta, 0, 0, 0 \right\}, \quad \sin \eta = -\frac{r}{\mathbf{R}} \end{aligned} \quad (3.3)$$

---

<sup>1</sup> A similar attempt for the exterior solution we have published in [26]

where  $\rho_E$  is the curvature vector of the BL-ellipses and  $\rho_H$  the curvature vector of their hyperbolic orthogonal trajectories

$$\rho_E = \frac{\Lambda^3}{rA}, \quad \rho_H = -\frac{\Lambda^3}{a^2 \sin \vartheta \cos \vartheta}. \quad (3.4)$$

$m_n = \{1, 0, 0, 0\}$ ,  $b_n = \{0, 1, 0, 0\}$ ,  $c_n = \{0, 0, 1, 0\}$ ,  $u_n = \{0, 0, 0, 1\}$  are the orthogonal unit vectors.  $E$  is the force of gravity. From the Ricci tensor

$$R_{mn}(\mathbf{A}) = A_{mn}{}^s{}_s - A_{n|m} - A_{rm}{}^s A_{sn}{}^r + A_{mn}{}^s A_s \quad (3.5)$$

we derive

$$\begin{aligned} & - \left[ B_{n||m} - B_{n||s} b^s b_m + B_n B_m \right] - b_n b_m \left[ B_{||s}^s + B^s B_s \right] \\ & - \left[ N_{n||m} - N_{n||s} m^s m_m + N_n N_m \right] - m_n m_m \left[ N_{||s}^s + N^s N_s \right] \\ & - \left[ C_{n||m} + C_n C_m \right] - c_n c_m \left[ C_{||s}^s + C^s C_s \right] \\ & + \left[ E_{n||m} - E_n E_m \right] + u_n u_m \left[ E_{||s}^s - E^s E_s \right] = -\kappa \left( T_{mn} - \frac{1}{2} g_{mn} T \right) \end{aligned} \quad (3.6)$$

We use the graded derivatives introduced in [28, 29]

$$\begin{aligned} m_{m||n} = m_{m|n} = 0, \quad b_{m||n} = b_{m|n} = 0, \quad c_{m||n} = c_{m|n} - B_{nm}{}^s c_s - N_{nm}{}^s c_s = 0 \\ u_{m||n} = u_{m|n} - B_{nm}{}^s u_s - N_{nm}{}^s u_s - C_{nm}{}^s u_s = 0 \end{aligned} \quad (3.7)$$

They transform covariantly in the lower dimensional subspaces spanned by the unit vectors and simplify the calculations considerably. Solving (3.6) by inserting (3.3) we obtain

$$\begin{aligned}
 \kappa \left( T_{mn} - \frac{1}{2} g_{mn} T \right) = & -m_m m_n (M_0 B_0 + M_0 C_0 - M_0 E_0) \\
 & - b_m b_n (M_0 B_0 + B_0 C_0 - B_0 E_0) \\
 & - c_m c_n (M_0 C_0 + B_0 C_0 - C_0 E_0) \\
 & + u_m u_n (M_0 E_0 + B_0 E_0 + C_0 E_0) \quad . \quad (3.8) \\
 & - (m_m m_n + b_m b_n) \tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} \sin^2 \eta \\
 & + (m_m m_n + c_m c_n) N_s C^s \sin^2 \eta + 2 N_{(m} E_{n)} \\
 & + (m_m m_n + u_m u_n) E_s F^s
 \end{aligned}$$

The new quantities

$$M_0 = -\frac{1}{R a_R}, \quad B_0 = \frac{1}{\rho_E} \sin \eta, \quad C_0 = \frac{r}{\Lambda \Lambda} \sin \eta, \quad E_0 = -\frac{1}{2 R \Phi_g^2 a_1 a_R} \cos \eta \quad (3.9)$$

we will identify in a subsequent paper with the generalized second fundamental forms of a surface endowed with nonholonomicity.

$$\tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} = \tilde{H}_{13} \tilde{H}_{13} - \tilde{H}_{23} \tilde{H}_{23}, \quad \tilde{H}_{s3} = i \alpha_R^2 \omega \left\{ \frac{r}{\Lambda} \sin \vartheta, \frac{A}{\Lambda} \cos \vartheta, 0, 0 \right\} \quad (3.10)$$

can be explained as contributions of the evolutes of the BL-ellipses as mentioned in [23]. We will come across the quantity

$$F_s = \alpha_R^2 \omega^2 \sigma \sigma_{|s} \quad (3.11)$$

in the next Section. From (3.8) we calculate the components of the stress-energy tensor as

$$\begin{aligned}
 \kappa T_{11} &= B_0 C_0 - B_0 E_0 - C_0 E_0 \\
 \kappa T_{12} &= E_1 N_2 \\
 \kappa T_{22} &= M_0 C_0 - M_0 E_0 - C_0 E_0 - F_1 E_1 - N_2 C_2 \sin^2 \eta \quad , \quad (3.12) \\
 \kappa T_{33} &= M_0 B_0 - M_0 E_0 - C_0 E_0 + \tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} \sin^2 \eta \\
 \kappa T_{44} &= M_0 B_0 + M_0 C_0 + B_0 E_0 + \tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} \sin^2 \eta - N_2 C_2 \sin^2 \eta
 \end{aligned}$$

which are covariantly conserved.

#### 4. The Kerr interior

In the last Section we have investigated with the help of a seed metric the properties of the geometrical quantities we need to understand the proposed Kerr interior. An anholonomic intrinsic transformation

$$\begin{aligned}\Lambda_3^{3'} &= \alpha_R, & \Lambda_4^{3'} &= i\alpha_R\omega, & \Lambda_3^{4'} &= -i\alpha_R\omega\sigma^2, & \Lambda_4^{4'} &= \alpha_R \\ \Lambda_3^3 &= \alpha_R, & \Lambda_4^3 &= -i\alpha_R\omega, & \Lambda_3^4 &= i\alpha_R\omega\sigma^2, & \Lambda_4^4 &= \alpha_R\end{aligned}\quad (4.1)$$

with

$$\Lambda_{i'}^k \Lambda_j^{i'} = \delta_j^k \quad (4.2)$$

transforms the 4-bein fields and the metric as

$$e_i^m = \Lambda_i^{i'} e_{i'}^m, \quad e_m^i = \Lambda_{i'}^i e_m^{i'}, \quad g_{ik} = \Lambda_{i'k'}^{i'k'} g_{i'k'}, \quad (4.3)$$

where the primed indices denote the BL-co-ordinates of the seed metric. Applying this transformation to the tetrad connexion we obtain

$$A_{mn}{}^s = {}^*A_{mn}{}^s + G_{mn}{}^s \quad (4.4)$$

where the  ${}^*A$  are the connexion coefficients of the seed metric and

$$G_{mns} = \left[ g_{sr} e_m^{k'} e_n^{l'} e_j^r + g_{nr} e_s^{k'} e_m^{l'} e_j^r + g_{mr} e_s^{k'} e_n^{l'} e_j^r \right] \Lambda_j^{j'} \Lambda_{[i'k']}^j \quad (4.5)$$

is the dynamical part of the Kerr interior connexion. Calculating  $G$  with the help of (4.1) we obtain

$$\begin{aligned}G_{mn}{}^s &= c_m \left[ F_n c^s - c_n F^s \right] - u_m \left[ F_n u^s - u_n F^s \right] + H_{mn}{}^s, \\ H_{mns} &= -\Omega_{nm}^T u_s + \Omega_{sm}^T u_n + \Omega_{sn}^T u_m + \alpha_T D_{ns} u_m\end{aligned}\quad (4.6)$$

wherein the new quantities are defined by

$$\Omega_{mn}^T = -\left[ H_{nm}^T + D_{nm}^T \right], \quad H_{nm}^T = a_T \left[ H_{nm} + D_{[nm]} \right], \quad D_{nm}^T = \alpha_T D_{(nm)} \quad (4.7)$$

and where

$$H_{nm} = 2i \alpha_R^2 \omega \sigma_{[n} \mathbf{c}_{m]} \quad (4.8)$$

is the relativistic generalization of the Coriolis force and

$$D_{nm} = i \alpha_R^2 \omega_{|n} \sigma \mathbf{c}_m \quad (4.9)$$

is the contribution from the differential rotation of the source. Shears  $D_{nm}^T$  arise as neighboring layers of the fluid have different orbital velocities. The Ricci tensor has the same structure as the Ricci of the exterior solution

$$\begin{aligned} R_{mn} = & - \left[ N_{n||m} - N_{n||s} m^s m_m + N_n N_m \right] - m_n m_m \left[ N_{||s}^s + N^s N_s \right] \\ & - \left[ B_{n||m} - B_{n||s} b^s b_m + B_n B_m \right] - b_n b_m \left[ B_{||s}^s + B^s B_s \right] \\ & - \left[ C_{n||m}^T + C_n^T C_m^T \right] - c_n c_m \left[ C_{T||s}^s + C_T^s C_s^T - \Omega_T^{rs} \Omega_{sr}^T \right] \\ & + \left[ E_{n||m}^T - E_n^T E_m^T \right] + u_n u_m \left[ E_{T||s}^s - E_T^s E_s^T - \Omega_T^{rs} \Omega_{sr}^T \right] \\ & + u_m \left[ \Omega_{Tn||s}^s + 2 \Omega_{[ns]}^T E_T^s \right] + u_n \left[ \Omega_{Tm||s}^s + 2 \Omega_{[ms]}^T E_T^s \right] - 2 \Omega_{m^3}^T \Omega_{n^3}^T \end{aligned} \quad , \quad (4.10)$$

$$\begin{aligned} E_{n||m}^T &= E_{n|m}^T - B_{mn}^s E_s^T - N_{mn}^s E_s^T - C_{mn}^T E_s^T \\ C_{mn}^T &= c_m C_n^T c^s - c_m c_n C_T^s \\ C_m^T &= C_m + F_m, \quad E_m^T = E_m + F_m \end{aligned} \quad . \quad (4.11)$$

The covariantly conserved components of the stress-energy tensor are

$$\begin{aligned}
\kappa T_{11} &= B_0 C_0 - B_0 E_0 - C_0 E_0 - \Omega^{s3} \Omega_{3s} + \Omega_{\text{T}}^{s3} \Omega_{3s}^{\text{T}} + F^s E_s \\
\kappa T_{22} &= M_0 C_0 - M_0 E_0 - C_0 E_0 - \Omega^{s3} \Omega_{3s} + \Omega_{\text{T}}^{s3} \Omega_{3s}^{\text{T}} + N_s C^s \sin^2 \eta - 2F^s E_s \\
\kappa T_{33} &= M_0 B_0 - M_0 E_0 - C_0 E_0 - 2M_0 F_0 - 2F^s E_s + \\
&\quad + \tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} \sin^2 \eta + \Omega^{\text{sr}} \Omega_{rs} + \Omega^{s3} \Omega_{s3} - \Omega_{\text{T}}^{\text{sr}} \Omega_{rs}^{\text{T}} - \Omega_{\text{T}}^{s3} \Omega_{s3}^{\text{T}}
\end{aligned} \tag{4.12}$$

$$\begin{aligned}
\kappa T_{34} &= \Omega_{03}^{\text{T}} M_0 + \Omega_{03}^{\text{T}} E_0 - \left[ 1 - \frac{a_{\text{T}}^2}{a_{\text{I}}^2} \right] \Omega_{13}^{\text{T}} B_1 - \left[ 1 - \frac{a_{\text{T}}^2}{a_{\text{I}}^2} \right] \Omega_{23}^{\text{T}} N_2 \\
\kappa T_{44} &= M_0 B_0 + M_0 C_0 + B_0 C_0 + 2M_0 F_0 - N_s C^s \sin^2 \eta + \\
&\quad + \tilde{\Omega}^{s3} \tilde{\Omega}_{3s} \sin^2 \eta - \Omega^{\text{sr}} \Omega_{rs} + \Omega^{s3} \Omega_{s3} + \Omega_{\text{T}}^{\text{sr}} \Omega_{rs}^{\text{T}} - \Omega_{\text{T}}^{s3} \Omega_{s3}^{\text{T}} \\
\Omega^{\text{sr}} \Omega_{rs} &= 2\Omega^{s3} \Omega_{3s} = 2 \left[ H^{13} H_{13} - H^{23} H_{23} \right].
\end{aligned} \tag{4.13}$$

In addition to the above field equations the Maxwell-like equations

$$F_{[m \parallel n]} - 2\Omega_{\text{T}}^s \Omega_{[m}^{\text{T}} \Omega_{n]s}^{\text{T}} = 0, \quad E_{[m \parallel n]} = 0, \quad \Omega_{[mn \parallel s]}^{\text{T}} + \Omega_{[mn}^{\text{T}} E_{s]}^{\text{T}} = 0 \tag{4.14}$$

are satisfied. On the boundary surface the hydrostatic pressure  $T_{11}$  vanishes and the matter current reduces to  $\kappa T_{34} = \Omega_{03}^{\text{T}} M_0 + \Omega_{03}^{\text{T}} E_0$  where  $M_0$  and  $E_0$  are the curvatures of the embedded interior and exterior surfaces respectively as we will show in the subsequent paper. All the above defined field strengths coincide with the analogous field strengths of the exterior solution for  $r = r_{\text{g}}$ . Thus both the metric and the first derivatives of the metric match at the boundary surface.

The field strengths are well-behaved except at  $r = 0$ ,  $A = a$ , where the BL-ellipses degenerate to a line segment fixed by the foci of the confocal BL-ellipses. On that line segment the ellipsis curvature vector  $\rho_E$  is infinitely large and the corresponding field strengths are zero. Only for  $\vartheta = \pi/2$ , at the ‘vertices’ of the ellipsis,  $\rho_E$  vanishes and the corresponding field strengths get infinitely large. Rotating this line segment through  $\varphi$ , one gets a disk with a singular rim, the well-known Kerr singularity. Setting the rotational parameter  $a$  to zero the Kerr singularity reduces to the Schwarzschild singularity at  $r = 0$ . The appearance of singularities of this kind is a general feature of field theories where the field strengths are of structure  $1/r^n$ .



## 5. Outlook

In the present paper we presented an exact solution of the Einstein field equations which could serve as Kerr interior as it matches the Kerr exterior at the boundary surface. Moreover, both solutions are on the same geometric footing. In an earlier paper we have shown that the Kerr metric is the metric of a surface embedded in a higher dimensional flat space. In a further paper we will show that the interior solution proposed in this paper can be represented by a surface, too, which matches the surface of the exterior solution.

## References

1. Boyer, R. H.; *Rotating fluid masses in general relativity*. Proc. Camb. Phil. Soc. **61**, 527, 1965
2. Hernandez Jr., W. C.; *Material source for the Kerr metric*. Phys. Rev. **159**, 1070, 1967
3. Cohen, J. M.; *Note on the Kerr metric and rotating masses*. Journ. Math. Phys. **8**, 1477, 1967
4. De La Cruz, V.; *Spinning shell as a source of the Kerr metric*. Phys. Rev. **170**, 1187, 1968
5. Hernandez Jr., W. C.; *Kerr metric, rotating sources, and Machian effects*. Phys. Rev. **167**, 1180, 1968
6. Israel, W.; *Source of the Kerr metric*. Phys. Rev. **D 2**, 641, 1970
7. Florides, P. S.; *A rotating sphere as a possible source of the Kerr metric?* Nuov. Cim. **13 B**, 1, 1973
8. Gurses, M., Gürsey, F.; *Lorentz covariant treatment of the Kerr-Schild geometry*. J. Math. Phys. **16**, 2385, 1975
9. Hogan, P. A.; *The Kerr solution: A geometrical construction?* Nuov. Cim. **29 B**, 322, 1975
10. de Felice, F., Nobili, L., Clavani, M.; *Spheroidal and toroidal configurations as sources of the Kerr metric?* Astron. Astrophys. **47**, 309, 1976
11. Hamity, V., H.; *An "interior" of the Kerr metric*. Phys. Lett. **56 A**, 77, 1976
12. Hogan, P. A.; *An interior Kerr solution*. Lett. Nuov. Cim. **16**, 33, 1976
13. Roos, W.; *On the existence of interior Solutions in general relativity*. Gen. Rel. Grav. **7**, 431, 1976

14. Collas, P.; *Simple tests for proposed interior Kerr metrics*. Lett. Nuov. Cim. **21**, 68, 1978
15. Krasinski, A.; *Ellipsoidal space-times, sources for the Kerr metric*. Ann. Phys. **112**, 22, 1978
16. Lopez, C. A.; *Material and electromagnetic sources of the Kerr-Newman geometry*. Nuov. Cim. **76 B**, 9, 1983
17. Grøn, Ø. *New derivation of Lopez's source of the Kerr Newman field*. Phys. Rev. **D 32**, 1588, 1985
18. Hamity, V. H.; *A family of rotating disks as sources of the Kerr metric*. Gen. Rel. Grav. **19**, 917, 1987
19. McManus, D.; *A toroidal source for the Kerr black hole geometry*. Class. Quant. Grav. **5**, 863, 1991
20. Magli, G.; *Kerr-Schild fields in matter and the Kerr-interior problem in general relativity*. J. Math. Phys. **36**, 5877, 1995
21. Cox, D. P. G.; *Vaidya's "Kerr-Einstein" metric can not be matched to the Kerr metric*. Phys. Rev. **D 68**, 124008, 2003
22. Viaggiu, S.; *Interior Kerr solutions with the Newman-Janis algorithm starting with physically reasonable spacetimes*. gr-qc/0603036
23. Burghardt, R.; *Kerr geometry I. A flat Kerr-like model*.
24. Burghardt, R.; *Kerr geometry II. Preferred reference systems*. [http://arg.or.at/ Report ARG-2002-02](http://arg.or.at/Report%20ARG-2002-02)
25. Burghardt, R.; *Kerr geometry III. A first step to five dimensions*. [http://arg.or.at/ Report ARG-2003-01](http://arg.or.at/Report%20ARG-2003-01)
26. Burghardt, R.; *Kerr geometry V. More on five dimensions*. [http://arg.or.at/ Report ARG-2005-01](http://arg.or.at/Report%20ARG-2005-01)
27. Burghardt, R.; *Kerr geometry VI. The surfaces..* [http://arg.or.at/ Report ARG-2005-02](http://arg.or.at/Report%20ARG-2005-02)
28. Burghardt, R.; *New embedding of Schwarzschild geometry. I. Exterior solution*. [http://arg.or.at/ Report ARG-2001-01](http://arg.or.at/Report%20ARG-2001-01)
29. Burghardt, R.; *New embedding of Schwarzschild geometry. II. Interior solution*. [http://arg.or.at/ Report ARG-2001-03](http://arg.or.at/Report%20ARG-2001-03)

Rainer Burghardt

## **Kerr Interior Surfaces**

A recently found interior for the Kerr metric is re-investigated by means of geometrical methods. A surface with nonholonomicity is matched to the surface of the exterior solution.

### **1. Introduction**

In a former paper [1] we have proposed a solution for a Kerr interior based on a differentially rotating fluid source. In the present paper we explain this solution by geometrical means. In Sec. 2 we choose for the  $[r, \vartheta]$ -slice of the space-like part of the metric a surface of ellipsoidal shape embedded in a flat space with an extra dimension. This surface matches the surface of the exterior solution (ES), which we have investigated in an earlier paper [2]. The  $[r, \varphi]$ -slice will not be discussed as it can be obtained in the same way as the  $[r, \vartheta]$ -slice by reducing the surface of an elliptical shape to that of a spherical one. To include also the time surface five dimensions but six variables and more algebra is needed. This is performed in Sec. 3.

### **2. The space-like geometry**

In this Section we investigate the geometrical structure of the space-like part of the Kerr interior. It is sufficient to consider the  $[r, \vartheta]$ -slice as the  $[r, \varphi]$ -slice has a similar, even simpler, structure. The  $[r, \vartheta]$ -slice of the complete Schwarzschild solution is made up of Flamm's paraboloid (a fourth-order surface) and of the cap of a sphere for the interior, covering the 'hole' of the ES. As we have found for the  $[r, \vartheta]$ -slice of the ES an elliptically squashed surface [2] which reduces to Flamm's paraboloid by setting the rotational parameter to zero, we expect that the interior surface should reduce to a cap of a sphere for the Schwarzschild case. Since the parallels of the ES are ellipses, we demand the parallels of the interior to be elliptical too. Thus, we try a cap of an elliptically squashed surface for the  $[r, \vartheta]$ -slice and a cap of a sphere for

the  $[r, \varphi]$ -slice embedded in a flat space with the extra dimension  $x^{0'}$ . We can use the elliptic-hyperbolic Boyer-Lindquist co-ordinate system for both solutions as well. The 3-surface is parametrized by

$$\begin{aligned} x^{0'} &= \mathbf{R} \cos \eta \\ x^{1'} &= \mathbf{R} \sin \eta \cos \vartheta \\ x^{2'} &= * \mathbf{R} \sin \eta \sin \vartheta \cos \varphi \\ x^{3'} &= * \mathbf{R} \sin \eta \sin \vartheta \sin \varphi \end{aligned} \quad (2.1)$$

where  $\mathbf{R}$  is a constant and the primed indices refer to a Cartesian co-ordinate system in the flat embedding space and

$$\sin \eta = \frac{r}{\mathbf{R}} = \frac{A}{* \mathbf{R}}, \quad \cos \eta = \sqrt{1 - \frac{r^2}{\mathbf{R}^2}}, \quad A = \sqrt{r^2 + a^2}, \quad * \mathbf{R} = \frac{A}{r} \mathbf{R}. \quad (2.2)$$

The horizontals of the surface are confocal ellipses with the minor semi-axes  $r$  and the major semi-axes  $A$ , where  $a$  is the common eccentricity of the ellipses. (2.1) can be written as

$$\begin{aligned} x^{0'} &= \pm \sqrt{\mathbf{R}^2 - r^2} \\ x^{1'} &= r \cos \vartheta \\ x^{2'} &= A \sin \vartheta \cos \varphi \\ x^{3'} &= A \sin \vartheta \sin \varphi \end{aligned} \quad (2.3)$$

The lower half of the resulting surface is shown in Fig. 1.

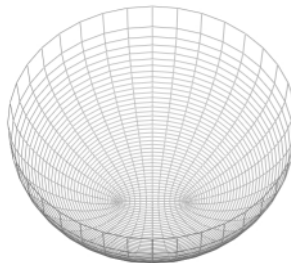


Fig. 1

$\mathbf{R}$  has the meaning of the radius of a circle at the minor semi-axes of the horizontal ellipses. For the space-like part of the Kerr interior we will take a cap of this surface and match it to the ES. Differentiating (2.1) we obtain for the space-like line element of the surface

$$ds^2 = \left[ \tan^2 \eta + a_R^2 \right] \mathbf{R}^2 \cos^2 \eta d\eta^2 + \Lambda^2 d\vartheta^2 + \sigma^2 d\varphi^2 \quad (2.4)$$

with

$$a_R^2 = \frac{\Lambda^2}{\Lambda^2} = 1 - \omega^2 \sigma^2, \quad \Lambda^2 = r^2 + a^2 \cos^2 \vartheta = \Lambda^2 - a^2 \sin^2 \vartheta, \quad \omega = \frac{a}{\Lambda^2}, \quad \sigma = \Lambda \sin \vartheta. \quad (2.5)$$

As

$$dr = \mathbf{R} \cos \eta d\eta, \quad \alpha_R = 1/a_R \quad (2.6)$$

we obtain the radial part of the line element

$$\sqrt{1 + \alpha_R^2 \tan^2 \eta} a_R dr$$

whereas  $a_R dr$  is the line element of the BL hyperbolae defined by  $\vartheta = \text{const.}$  in the flat zero-plane  $x^{0'} = 0$ . Defining the slope of the radial curves on the surface as

$$\tan \beta = \alpha_R(r, \vartheta) \tan \eta \quad (2.7)$$

we get

$$dx^1 = \frac{1}{\cos \beta} a_R dr,$$

where the unprimed indices refer to the local reference system,  $dx^1$  being tangent to the surface. Finally we get

$$ds^2 = \frac{1}{\cos^2 \beta} a_R^2 dr^2 + \Lambda^2 d\vartheta^2 + \sigma^2 d\varphi^2. \quad (2.8)$$

Evidently, the metric (2.8) is not the metric we have proposed in our previous paper and the metric does not match the ES. The cause is the following: transporting the normal vector of this surface from the minor semi-axes of the elliptical horizontals around the  $x^{0'}$ -axis, this vector will cyclically move up

and down because the slope of the surface depends on  $\vartheta$ , as can be seen from (2.7). From a new rigging vector we demand the off-axis angle to remain constant on its way around. The hyperplanes normal to this vector are anholonomic and the world we are living in is the family of all these hyperplanes. From (2.1) and (2.6) we get

$$dx_{\text{holonomic}}^{0'} = -\tan \eta dr = -\tan \beta a_R dr, \quad \tan \eta = \mp \frac{r}{\sqrt{\mathbf{R}^2 - r^2}} \quad (2.9)$$

and we define the non-integrable function

$$dx_{\text{anholonomic}}^{0'} = -\tan \eta a_R(r, \vartheta) dr \quad (2.10)$$

Suppressing the other dimensions, we have the flat radial line element in BL co-ordinates  $dx^{1'} = a_R dr$  and obtain the anholonomic radial line element by

$$dx^{0'^2} + dx^{1'^2} = \frac{1}{\cos^2 \eta} a_R^2 dr^2 = \frac{1}{1 - \frac{r^2}{\mathbf{R}^2}} a_R^2 dr^2 \quad (2.11)$$

We remark that the holonomic radial line element and the anholonomic radial line element have the same projections  $dx^{1'} = a_R dr$  on the zero-plane.

We select the lower part  $x_{\text{holonomic}}^{0'} = -\sqrt{\mathbf{R}^2 - r^2}$  of the surface and we fix its center by addition of a constant in a suitable way for a proper matching. If this matching excludes the ergosphere we obtain a complete solution for a rotating object avoiding all singularities except the singularity at the rim of a disk in the equatorial plane for  $r = 0$ . The boundary value  $\eta_g$  is the aperture angle of the cap and  $\tan \eta_g$  the slope of the cap at the minor semi-axes of the horizontals. Fig. 2 shows the matching region of the interior and exterior surfaces.

Now we adjust the sign of  $\eta$ , so that the orientation is cw. Then  $\eta_g$  coincides with  $\varepsilon_g$ , the angle of ascent of the exterior surface and the interior metric matches the exterior one at the boundary surface. This has the advantage that we do not need to correct the signs of the physical quantities. Thus we get for the IS and ES with

$$\sin \eta = -\frac{r}{\mathbf{R}}, \quad \sin \varepsilon = v_S = -\frac{r}{A} \sqrt{\frac{2M}{r}} \quad (2.12)$$

a negative value for the velocity  $v_S$  of a freely falling observer (also free from dragging effects) and a negative value for the attractive force of gravity.

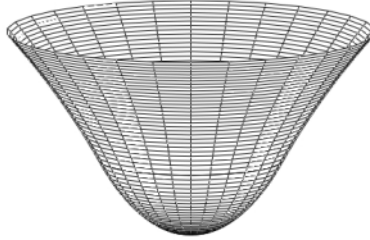


Fig. 2

### 3. The time surface

In previous papers [3-6] we have shown that it is possible to embed the exterior Schwarzschild solution and the Kerr solution in a five dimensional flat space, if we use six variables without violating the theorems of Kasner and Eisenhart. This has been established by using the theory of double surfaces developed in these papers. With the help of this method we have explained the geometrical background of the Schwarzschild interior solution and we will proceed in the same way to investigate the Kerr interior metric. We start with the static seed metric investigated in the previous paper. For the explanation of the time-like part of the metric the curvature of the radial lines play an important role: We move the radial curvature vector of the ES from infinity towards the stellar object. While the tip of this vector moves on a radial integral line of the exterior surface the tail moves on the correlated evolute. As soon as the tip has reached the boundary surface the tail is held on the evolute and the tip is moved on the interior surface towards the axis of rotation. This new vector we call  $X$  and  $\epsilon$  its negative off-axis angle with respect to  $x^{0'}$ . At the boundary surface  $X$  coincides with the curvature vector  $\rho_g$  of the radial lines of the ES. If we prolong  $\rho_g$  to  $x^{0'}$  the straight line through  $\rho_g$  cuts off a distance

$$\bar{\mathbf{R}} = \mathbf{R} + \rho_g . \quad (3.1)$$

The components of the vector  $X$  with respect to the Cartesian co-ordinate system of the embedding space are

$$\begin{aligned} X^{0'} &= X \cos \varepsilon = \bar{\mathbf{R}} \cos \eta_g - \mathbf{R} \cos \eta \\ X^{1'} &= X \sin \varepsilon = \bar{\mathbf{R}} \sin \eta_g - \mathbf{R} \sin \eta \end{aligned} \quad (3.2)$$

We introduce an additional dimension with the co-ordinate axis  $x^4$  and we define the time as the rotation of the projection of the vector  $X$  onto the  $[x^{0'}, x^4]$ -plane through the imaginary angle  $i\psi$ :

$$dx^4 = X \cos \varepsilon di\psi = [\bar{\mathbf{R}} \cos \eta_g - \mathbf{R} \cos \eta] di\psi \quad (3.3)$$

Since the value of the curvature vector of the exterior curve at the minor semi-axis is known from previous investigations [5] as

$$\rho = -\frac{2r}{\sin \varepsilon} \frac{r^2 + a^2}{r^2 - a^2}, \quad (3.4)$$

we have at the boundary

$$\rho_g = -\frac{2r_g}{\sin \eta_g} \Phi_g^2, \quad \Phi_g^2 = \frac{r_g^2 + a^2}{r_g^2 - a^2} \quad (3.5)$$

and with (2.12)

$$\rho_g = 2\mathbf{R}\Phi_g^2. \quad (3.6)$$

Defining the co-ordinate time as  $dt = \rho_g d\psi$  we obtain with (3.1) and (3.3) the physical time in the local tetrad system

$$dx^4 = \frac{1}{2} \left[ (1 + 2\Phi_g^2) \cos \eta_g - \cos \eta \right] (\Phi_g^2)^{-2} idt \quad (3.7)$$

and the seed metric of the previous paper. The transformation to the rotating metric is straight forward. For the Schwarzschild case we obtain  $\Phi_g = 1$  and

$$dx^4 = \frac{1}{2} [3 \cos \eta_g - \cos \eta] idt = [3\mathbf{R} \cos \eta_g - \mathbf{R} \cos \eta] di\psi \quad (3.8)$$

elucidating that the curvature vector of the Schwarzschild parabola at the boundary is  $\rho_g = 2\mathbf{R}$  and  $\bar{\mathbf{R}} = \rho_g + \mathbf{R} = 3\mathbf{R}$ , which is a fundamental property of the parabola.



#### 4. More on the geometry

In the last section we have envisaged the vector  $X$  in the  $[x^{0'}, x^{1'}]$ -plane only. Extended to more dimensions we can read from

$$\begin{aligned} X^{3'} &= X \sin \varepsilon \sin \theta \sin \varphi \\ X^{2'} &= X \sin \varepsilon \sin \theta \cos \varphi \\ X^{1'} &= X \sin \varepsilon \cos \theta \\ X^{0'} &= X \cos \varepsilon \cos i\psi \\ X^{4'} &= X \cos \varepsilon \sin i\psi \end{aligned} \quad (4.1)$$

that  $X$  satisfies the equation of a pseudo-hypersphere with radius  $X$

$$X_a X^{a'} = X^2 \quad (4.2)$$

embedded in a five-dimensional flat space with Cartesian co-ordinates  $a' = \{0', 1', \dots, 4'\}$ . The sphere (4.1) provides the basic framework for several solutions of the Einstein field equations with spherical and also axial symmetry. To specify such a model, the sphere has to be deformed to another more complicated surface. This is easily done by projectors expanding the center of the sphere to a curve, which is the locus of the centers of curvatures of another curve. The latter is expanded from a great circle of the sphere. These two correlated curves (evolvente and evolute) are rotated through the above-mentioned angles and constitute a double surface embedded in a five-dimensional flat space [3-6]. By the introduction of a second surface into the theory we can do with five dimensions only for the embedding space for vacuum solutions without contradicting the theorem of Kasner and Eisenhart. The evolute provides a hidden variable and our theory is based on five dimensions but six variables. A dimensional reduction cuts off all that we do not need for the four-dimensional representation of the model.

From (4.1) we can easily derive the transformation matrix to pseudo-spherical co-ordinates  $a = \{0, 1, \dots, 4\}$  with the co-ordinate labels  $\{X, \eta, \theta, \varphi, \psi\}$ .  $\theta$  is the off-axis angle of the curvature vectors of the BL-ellipses and

$$\sin \theta = \frac{r}{\Lambda} \sin \vartheta, \quad \cos \theta = \frac{A}{\Lambda} \cos \vartheta.$$

With the help of (3.2) we get

$$\begin{aligned}
X^{3'} &= \bar{\mathbf{R}}^{3'} - \mathbf{R}^{3'} = \bar{\mathbf{R}} \sin \eta_g \sin \theta \sin \varphi - \mathbf{R} \sin \eta \sin \theta \sin \varphi \\
X^{2'} &= \bar{\mathbf{R}}^{2'} - \mathbf{R}^{2'} = \bar{\mathbf{R}} \sin \eta_g \sin \theta \cos \varphi - \mathbf{R} \sin \eta \sin \theta \cos \varphi \\
X^{1'} &= \bar{\mathbf{R}}^{1'} - \mathbf{R}^{1'} = \bar{\mathbf{R}} \sin \eta_g \cos \theta - \mathbf{R} \sin \eta \cos \theta \\
X^{0'} &= \bar{\mathbf{R}}^{0'} - \mathbf{R}^{0'} = \bar{\mathbf{R}} \cos \eta_g \cos i\psi - \mathbf{R} \cos \eta \cos i\psi \\
X^{4'} &= \bar{\mathbf{R}}^{4'} - \mathbf{R}^{4'} = \bar{\mathbf{R}} \cos \eta_g \sin i\psi - \mathbf{R} \cos \eta \sin i\psi
\end{aligned} \tag{4.3}$$

which is the ansatz for a double-surface theory. The second column on the right side gives raise to the line element

$$ds^2 = d\mathbf{R}^2 + \mathbf{R}^2 d\eta^2 + \mathbf{R}^2 \sin^2 \eta d\theta^2 + \mathbf{R}^2 \sin^2 \eta \sin^2 \theta d\varphi^2 + \mathbf{R}^2 \cos^2 \eta di\psi^2 \tag{4.4}$$

which is the line element of a pseudo-sphere for  $\mathbf{R} = \text{const}$ .

We do not care for the question, if the extra dimension has a physical reality. We use the five-dimensional ansatz as a tool for finding or explaining gravitational models. Our proposed Kerr interior results from those techniques. From (4.3) we could derive the field equations of the seed metric but we do not repeat all that we have already done to investigate the two Schwarzschild models and the Kerr exterior model. The interested reader is referred to papers [3-6]. We only give a short review how to gain the interior Kerr geometry from the pseudo-spheres. The projectors  $\mathbf{P}$  operate on the fundamental quantities of the geometry:

$$\partial_a = \mathbf{P}_a^b \frac{\partial}{\partial \mathbf{R}^b}, \quad d\mathbf{R}^b = \mathbf{P}_a^b dx^a, \quad Y_{ab}^c = \mathbf{P}_a^d \mathbf{R}_{db}^c \tag{4.5}$$

where the  $\mathbf{R}_{db}^c$  are the connexion coefficients of the metric (4.4), the  $Y_{ab}^c$  are the connexion coefficients of the Kerr interior surface, and

$$d\mathbf{R}^a = -\{d\mathbf{R}, \mathbf{R}d\eta, \mathbf{R} \sin \eta d\theta, \mathbf{R} \sin \eta \sin \theta d\varphi, \mathbf{R} \cos \eta di\psi\} \tag{4.6}$$

are the spherical co-ordinate differentials. The projected surface we call the *physical surface*. The components of the projectors are

$$\begin{aligned}
 \mathbf{P}_0^0 &= \alpha_R, & \mathbf{P}_1^1 &= \alpha_R \\
 \mathbf{P}_0^2 &= \frac{\mathbf{R}}{\rho_H} \sin^2 \eta, & \mathbf{P}_1^2 &= \frac{\mathbf{R}}{\rho_H} \sin \eta \cos \eta, & \mathbf{P}_2^2 &= -\frac{\mathbf{R}}{\rho_E} \sin \eta. \\
 \mathbf{P}_3^3 &= -\frac{\mathbf{R}}{\rho_E} a_R^2 \sin \eta, & \mathbf{P}_4^4 &= -\frac{\cos \eta}{(1 + 2\Phi_g^2) \cos \eta_g - \cos \eta} \frac{1}{a_R}
 \end{aligned} \tag{4.7}$$

From the Riemann tensor in the five-dimensional flat embedding space

$$\mathbf{R}_{abc}{}^d(\mathbf{R}) = 2 \left[ \mathbf{R}_{[b \cdot c \cdot a]}{}^d + \mathbf{R}_{[b \cdot c}{}^f \mathbf{R}_a]f{}^d + \mathbf{R}_{[ba]}{}^f \mathbf{R}_{fc}{}^d \right] \equiv 0, \quad \Phi_{,a} = \frac{\partial \Phi}{\partial X^a} \tag{4.8}$$

we get by projection

$$\begin{aligned}
 \mathbf{P}_a^g \mathbf{P}_b^h \mathbf{R}_{ghc}{}^d(\mathbf{R}) &= \mathbf{R}_{abc}{}^d(\mathbf{Y}) \\
 \mathbf{R}_{abc}{}^d(\mathbf{Y}) &= 2 \left[ \mathbf{Y}_{[b \cdot c \cdot |a]}{}^d + \mathbf{Y}_{[b \cdot c}{}^f \mathbf{Y}_a]f{}^d + \mathbf{Y}_{[ba]}{}^f \mathbf{Y}_{fc}{}^d + \mathbf{Y}_{gc}{}^d (\mathbf{P}_f^g)^{-1} \mathbf{P}_{[a \parallel b]}^f \right] = 0
 \end{aligned} \tag{4.9}$$

the Riemann of the physical surface. Shifting all components with 0-indices to the right we obtain on the left the Riemann for the seed metric. Contracting to the Ricci we can construct on the right side of the Einstein field equations the stress-energy tensor, consisting mainly of the generalized second fundamental forms of the surface

$$\begin{aligned}
 Y_{10}{}^1 &= M_0 = -\frac{1}{\mathbf{R}a_R}, & Y_{20}{}^2 &= B_0 = \frac{1}{\rho_E} \sin \eta \\
 Y_{30}{}^3 &= C_0 = \frac{1}{\sigma} \sin \eta \sin \theta, & Y_{40}{}^4 &= -E_0 = \frac{1}{\rho_g a_R a_T} \cos \eta. \\
 a_T &= \frac{1}{2} \left[ (1 + 2\Phi_g^2) \cos \eta_g - \cos \eta \right] \Phi_g^{-2}
 \end{aligned} \tag{4.10}$$

At the end, we obtain the components of the covariantly conserved stress-energy tensor listed in the preceding paper. How to gain the field equations and the stress-energy tensor for the rotating interior metric has been treated in this paper in full length.

## 5. Outlook

In the last Section we have briefly outlined the possibility to formulate the interior Kerr model in terms of five-dimensional differential geometry. We expect the equations for the curvatures to decouple from the Einstein field equations and the equations for the dynamical quantities to take a simpler structure. We hope to publish this elsewhere.

## References

1. Burghardt, R.; *Kerr geometry V II. A Kerr interior*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2006-01
2. Burghardt, R.; *Kerr geometry V I. The surfaces*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2005-03
3. Burghardt, R.; *New embedding of Schwarzschild geometry. I. Exterior solution*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2001-01
4. Burghardt, R.; *New embedding of Schwarzschild geometry. II. Interior solution*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2001-03
5. Burghardt, R.; *Kerr geometry III. A first step to five dimensions*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2003-01
6. Burghardt, R.; *Kerr geometry V. More on five dimensions*. <http://arg.or.at/> Report ARG-2005-01

Friedbert Ficker †

## **Probleme der Paläomedizin am Beispiel des merowingischen Kriegers von Kelheim<sup>1</sup>**

Vortrag in der Klasse für Sozial- und Geisteswissenschaften am 9. November 2006

Seit der Veröffentlichung von Henry Sigerists Standardwerk „Anfänge der Medizin“ – Bd. 1 im Jahre 1951 mit dem Originaltitel „A history of medicine“ und nach seinem Tod 1963 Bd. 1 und 2 als deutsche Ausgabe – hat sich das Bild von der medizinischen Vor- und Frühzeit bedeutend erweitert. So wurde in verdienstvoller Weise an der Humboldt-Universität in Berlin dem Problemkreis der Paläomedizin unter der Leitung von Hans Grimm Beachtung geschenkt.

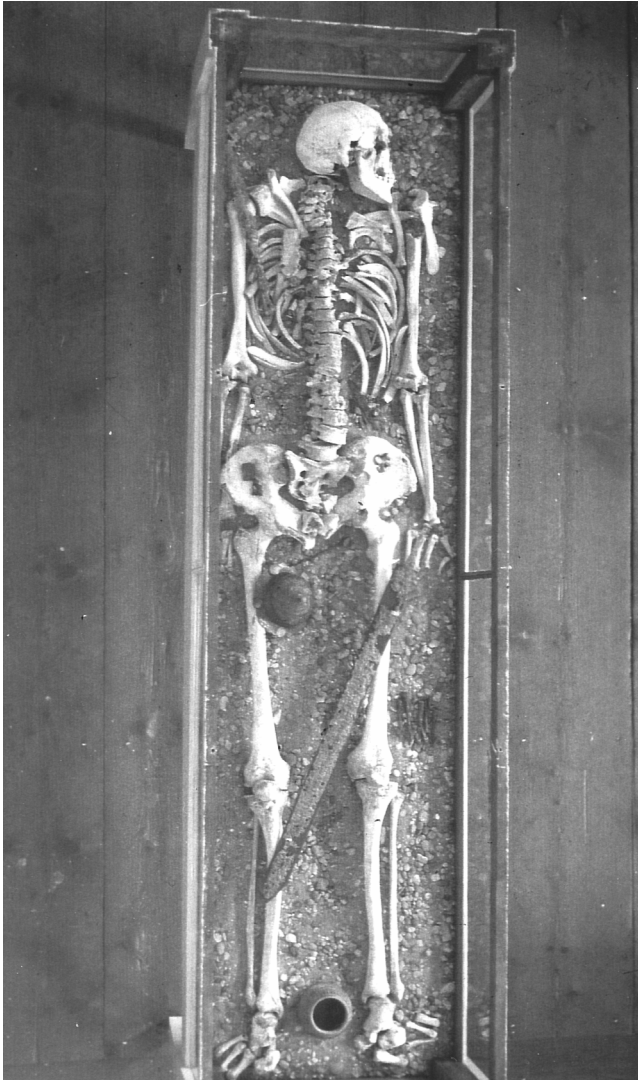
Trotz verbesserter Untersuchungsmethoden und damit zusammenhängender veränderter Fragestellungen besteht zweifellos noch immer ein Nachholbedarf, wobei sicher auch älteres Material neu zu bearbeiten wäre. Der Grund ist in der spezifischen Quellenlage zu suchen, wobei die fossilen Knochenfunde das wichtigste Untersuchungsmaterial darstellen. Dazu hat Henry Sigerist, der bedeutende Wegbereiter der Paläomedizin, einschränkend festgestellt, daß diese – wie andere Quellen der frühen Medizin auch – „nicht die Tatsachen und Ereignisse selbst darstellen.“<sup>2</sup>

Ein Beispiel dafür liefert unter den Beständen des auf dem Gebiete der heimischen Vor- und Frühgeschichte reichhaltigen und interessanten Heimatmuseums in Kelheim/Donau das männliche Skelett, das zu der originalen Rekonstruktion eines vollständigen Grabes mit den zugehörigen Grabbeigaben zählt, das am 14. September 1914 in einem Reihengräberfeld auf der Altmühlflur östlich von Kelheim gefunden wurde (Abb. 1).

---

1 Überarbeitete und erweiterte Form von: Der merowingische Krieger von Kelheim und die Medizin der Vorzeit, in: *Naturheilpraxis* 59,2006,6, S. 867–870.

2 Henry E. Sigerist: *Anfänge der Medizin*, S. 18, Zürich 1963.



*Abb. 1: Merowingischer Krieger, Kelheim. Archiv Fr. Ficker*

Nach Länge und Stärke des Knochenbaues zu urteilen, handelte es sich um eine mächtige, hühnerhafte Gestalt, die dort bestattet wurde. Von den Grabbeigaben lenken zunächst das schräg über die Oberschenkel gelegte Schwert,

der Schildbuckel sowie fünf Pfeilspitzen und eine Speerspitze die Blicke auf sich. Zwischen den Füßen des Bestatteten war ein mit Ornamenten verziertes Gefäß abgestellt, das zur Aufbewahrung der Wegzehrung für den Toten bestimmt war. Das Langschwert weist darauf hin, daß es sich bei dem Bestatteten um einen vornehmen Krieger aus merowingischer Zeit handelt, der offensichtlich den Folgen einer Verwundung erlegen ist.



*Abb. 2: Merowingischer Krieger, Kelheim. Knochenverletzung am unteren Ende des linken Schienbeins. Archiv Fr. Ficker*

Für die Bestätigung der angenommenen Todesursache spricht eine bei oberflächlicher Betrachtung leicht zu übersehende Verletzung am unteren Ende des linken Schienbeinknochens von vier bis fünf Zentimeter Länge (Abb. 2). Mit der angenommenen Ursache wird freilich nichts über die Folgen und damit über den Verlauf des zum Tod führenden Geschehens ausgesagt, und es schließen sich daran verschiedene Fragen an: War es lediglich das Ausmaß der Wunde mit der aufgetretenen und möglicherweise nicht zu stillenden Blutung, führte eine Infektion mit Entzündung und septischem Prozeß zum letalen Ausgang oder war eine derartige Verwundung entsprechend dem damaligen Stand der Medizin ohnehin mit geringen Heil- und Überlebenschancen verbunden?

Die Fragen werden verständlich bei der auf den ersten Blick durchaus nicht so gravierend wirkenden Verletzung. Eine genauere Untersuchung ergibt allerdings einen tieferen Einschnitt in den Knochen, der auf eine entsprechende Verletzung des darüberliegenden Gewebes und der Blutgefäße schließen läßt. Eine gravierende Rolle ist sicher in der Lage der Arteria tibialis anterior zu sehen, die an der lateralen Kante des Musculus tibialis anterior nach unten führt. In der Anatomie von Voss und Herrlinger wird auf den vollständigen Arterienkranz in Knöchelhöhe hingewiesen,<sup>3</sup> der eine schwere, möglicherweise unstillbare Blutung bei Durchtrennung dieser großen Arterie annehmen läßt.

Zu diesen aussichtslosen, tödlich verlaufenden Fällen zählt ein Fund aus einem 1955 nördlich von Heidelberg bei Dossenheim ausgegrabenen merowingerzeitlichen Reihengräberfeld.<sup>4</sup> Der dort gefundene Schädel eines mit seinem Langschwert bestatteten Mannes im Alter von etwa dreißig Jahren läßt den spontanen Tod im Kampf nach Gewalteinwirkung durch einen mit Vehemenz geführten Schwerthieb erkennen. Dabei wurde mit der Zertrümmerung des linken Stirn- und Schläfenbeins sowie des darunterliegenden Stirnhirns das linke Auge herausgeschlagen. Ebenso wurden der Oberkiefer und das Jochbein zerstört samt der Luxation des Unterkiefers nach links. Es liegt bei dem Umfang und der Schwere der Verletzung auf der Hand, daß Überlebenschancen nicht zu erwarten waren.

Mit tödlichem Ausgang wird auch der Schädel einer altägyptischen Mumie vorgestellt, der am linken Scheitelbein eine Hiebwunde mit Zertrümmerung des Knochens aufweist. Das Ausmaß der Verletzung läßt sich an der Mitteiligung ermessen, daß am Knochen noch eine starke blutige Verfärbung zu sehen war.<sup>5</sup>

Andererseits sind ebenso Fälle von schweren und komplizierten Verletzungen bekannt, deren Heilung und das damit verbundene Überleben der Betroffenen auf eine erfolgreiche Behandlung schließen läßt. So wird in dem Papyrus Edwin Smith vom Schädel einer Mumie berichtet, der am Schädeldach eine schwere Hiebwunde aufweist, die verheilt war (Abb.3).<sup>6</sup>

- 
- 3 Hermann Voss, Robert Herrlinger: Taschenbuch der Anatomie, Bd. 2, S. 293. 10. Aufl., Jena 1959.
  - 4 W. Kindler: 1300 Jahre alter Grabfund einer tödlichen Schädelverletzung bei einem fränkischen Edelmann, in: Dtsch. med. Wschr. 82. Jahrg., Nr. 1, 4.1.1957.
  - 5 Max Meyerhof: Über den „Papyrus Edwin Smith“, das älteste Chirurgiebuch der Weithin: Deu. Zschr. f. Chirurgie, Sonderdruck aus 231. Bd., H. 10,11,12, S. 655, Abb. 2, Berlin 1931.
  - 6 Anm. 5, a.a.O., S. 656, Abb. 3.





Abb. 3: Papyrus Edwin Smith, Kolumne XI. Archiv Fr. Ficker

Einer verheilten tiefen Schädelverletzung begegnet man auch bei einem steinzeitlichen Skelett, das in einem Massengrab bei Kalbsrieth, westlich von Hal-

le/Saale gefunden wurde.<sup>7</sup> Ebenso wird von einem frühgermanischen Schädel aus der Mannheimer Sammlung berichtet, dessen schwere Verletzung, die Spaltung des linken Scheitelbeines und der Stirn, bis auf eine im Stirnbein offen gebliebene Lücke zugeheilt war.<sup>8</sup> Endlich hat Ernst Breitinger von einem gutgeheilten Bruch des Unterkiefers einer etwa 30–40 jährigen Frau aus einem der frühbronzezeitlichen Gräber von Nähermemmingen bei Nördlingen im bayerischen Ries berichtet.<sup>9</sup> Der Heilerfolg wird mit einer Unterstützung durch äußere Verbände oder Schienen in Beziehung gebracht.

Mit dem Problem der Heilung von Frakturen sind Fragen verbunden, die in der medizinischen Wissenschaft offensichtlich kontrovers diskutiert werden.<sup>10</sup> Die dort zugrundeliegenden Fakten lassen sich bis weit in die menschliche Vorgeschichte zurückverfolgen. So wies der im Jahre 1939 von Koenigswald in den Djetis-Schichten bei Sangiran auf Java gefundene hintere Schädelteil des als *Pithecanthropus robustus* bezeichneten Urmenschen zwei perforierende Verletzungen mit davon ausgehenden radiären Rissen des Knochens auf, die einen gewaltsamen Tod annehmen lassen. Möglicherweise ist bei dem Schlag die Spitze des verwendeten Gegenstandes in die Gehirnmasse eingedrungen und hat dort intensive Blutungen mit letalem Ausgang oder eine zum Tod führende Infektion ausgelöst.<sup>11</sup>

Unterschiedlichen Ansichten begegnet man bei der Beurteilung der grob spongiösen Knochenwucherung im oberen Drittel des 1891 von Eugen Dubois bei Trinil auf Java gefundenen linken Oberschenkelknochens vom *Pithecanthropus erectus*. Diese Knochenneubildung wurde verschiedentlich als Kallusüberschuß im Anschluß an eine Fraktur angesehen. Doch konnte eine Röntgenaufnahme diese Vermutung nicht bestätigen. Dem Münchner Arzt und Anthropologen Erhard Schoch zufolge hat Dr. D. A. Hoojier vom Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden auf Grund von modernem Vergleichsmaterial die Neubildung als Folge einer Myositis ossificans gedeutet.<sup>12</sup> Die Ursache dafür wird in einer Metaplasie des entzündlich gewucherten Muskel-Bindegewebes nach Traumen gesehen – wobei im vorliegenden Fall

7 Reinhard Hofschlaeger: Von den Krankheiten des vorgeschichtlichen Menschen, in: *Ciba-Zeitschrift* 6,67 (1939), S. 2320.

8 Anm. 7, a.a.O.

9 Ernst Breitinger: Gutgeheilter Unterkieferbruch aus der Frühbronzezeit, in: *Sudhoffs Arch. Gesch. Med. u. Naturwiss.* Bd. 32, H. 1 u. 2, 1939, S. 104–110.

10 Philipp Gross: Die Frakturheilung und ihre Problematik, in: *Naturwissenschaft u. Medizin* 1970, Nr. 31, S. 58–64.

11 Erhard Schoch: Krankheit und Tod des Urmenschen, in: *Med. Monatsspiegel* 1965, H. 2.

12 Anm. 11, a.a.O.

nach Schoch ein „Ausgleiten während des Kletterns auf einem Baum und Sturz rittlings auf einen Ast“<sup>13</sup> eine mögliche Erklärung abgeben könnte.

Unter den von Gorjanović-Kramberger (Agram/Zagreb) in den Jahren von 1899 bis 1905 in der Höhle von Krapina in Kroatien ausgegrabenen fossilen Knochen befindet sich eine rechte Elle mit gut verheilter Fraktur und der darauf zurückgehenden Schwellung des Knochens am Bruchende sowie ein rechtes Schlüsselbein, das ebenfalls an der verheilten Bruchstelle eine auffallende Verdickung des Knochens aufweist.<sup>14</sup>

Damit taucht die Frage nach der Häufigkeit von Frakturen und Knochen- bzw. Skelettverletzungen in den verschiedenen vor- und frühgeschichtlichen Perioden sowie nach dem prozentuellen Anteil der geheilten bzw. der nicht geheilten Fälle auf. Angelika Mohr ist diesem Problem in einer Dissertation nachgegangen.<sup>15</sup> In einer Beschreibung von etwa 700 vor- und frühgeschichtlichen Knochenverletzungen werden nachfolgende Ergebnisse bekanntgegeben:

- Paläolithikum: 47 Verletzungen (7 %), davon 43 % verheilt, 6 % nicht verheilt.
- Mesolithikum: 15 Verletzungen (2 %), davon 86 % geheilt, 13 % nicht geheilt.
- Neolithikum: 96 Verletzungen (15 %), davon 62 % verheilt, 10 % nicht verheilt.
- Bronzezeit: 74 Verletzungen (11 %), davon 50 % verheilt und 9 % nicht verheilt.
- Vorrömische Eisenzeit: 31 Verletzungen (5 %), davon 71 % geheilt und 23 % keine Heilung.
- Römerzeit: 24 Verletzungen (4 %), davon 67 % geheilt, bei den restlichen 33 % fehlen Angaben darüber.
- Völkerwanderungszeit: 50 Verletzungen (8 %), davon 76 % geheilt und 8 % nicht geheilt.
- Frühes Mittelalter: 220 Verletzungen (32 %), davon 64 % verheilt und 5 % ohne Heilungsspuren.

---

13 Anm. 11, a.a.O.

14 Karl Gorjanović-Kramberger: Anomalien und pathologische Erscheinungen am Skelett des Urmenschen von Krapina, in: *Korr.-Bl. Dtsch. Ges. f. Anthropologie* Bd. 39, 1908, S. 108–112.

15 Angelika Mohr: Häufigkeit und Lokalisation von Frakturen am Skelett vor- und frühgeschichtlicher Menschengruppen. *Med. Diss. Berlin 1969*, Humboldt-Univ., Med. Fak., in: *Ethnogr.-Archäol. Zs.* 12, Berlin 1971, S. 140–141.

In der Verteilung auf die Geschlechter „ist beim männlichen Geschlecht von der Altsteinzeit bis zum späten Mittelalter ein Anstieg, beim weiblichen Geschlecht ein Abfall zu beobachten“<sup>16</sup>, was zweifellos als Folge der wesentlich stärkeren männlichen körperlichen Beanspruchung zu werten ist.

Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich auf den zugrundeliegenden Bestand der untersuchten Skelette. Er läßt zwar eine gewisse Vorstellung zu, doch ist es ein Bild, das mit Abstrichen zu versehen ist. Da der Fund von vorgeschichtlichen Skeletten und Knochen ohnehin weitgehend vom Zufall bestimmt ist, trifft dies umso mehr bei pathologischen Befunden und bei der Trennung von geheilten und ungeheilten Fällen zu.

Eine weitere wichtige Frage ist die nach der Möglichkeit einer gezielten Behandlung von Verletzungen oder von Frakturen in der Vorzeit, die unterschiedlich beantwortet wird. Wilton Marion Krogman nimmt z.B. an, daß sich über anfängliche Packungen mit Lehm und dergleichen eine Technik des Schienens entwickelt habe.<sup>17</sup> Bereits Karl Sudhoff war der Ansicht, daß vielleicht schon in der in künstlerischem Schaffen so hochstehenden Rentierzeit Westeuropas sicher in der Neolithik eine Verbindung von empirisch fortgeschrittener Behandlung von Knochenverletzungen mit einer Art Schienenverbänden bestand.<sup>18</sup>

Auf die Fixierung von Knochenbrüchen durch „grobe Holzschienen“, die durch Mumienfunde bekannt wurden, weist auch Philipp Gross hin<sup>19</sup> und nennt dazu „eine Mischung aus Mehl, verschiedener Früchte u. a. von Bohnen mit Wasser oder Pflanzenschleim gfl. unter Beifügung von Honig oder Brotteig“ aus dem chirurgischen Papyrus Hearst.<sup>20</sup> Ferner gibt er harzgetränkte und stärkehaltige Verbände an, „die zur Ruhigstellung der Brüche Verwendung fanden.“<sup>21</sup>

In vergleichbarer Weise berichtet Reinhard Hofschlaeger von einem hallstattzeitlichen Fund in einer Schachthöhle bei Rückersdorf in der Nähe von Nürnberg, bei dem an einem Knochen „Reste eines Wundverbandes aus Leinfasern und Weizenmehl“ offensichtlich nach einem operativen Eingriff entdeckt wurden. Dabei konnten auf der Oberfläche des Knochens die Stärkekörner des Mehls festgestellt werden.<sup>22</sup>

16 Anm. 15, a.a.O.

17 Wilton Marion Krogman: The medical and surgical practices of pre- and protohistoric man, in: Ciba-Symposia 2, 1940, S. 446.

18 Karl Sudhoff: Skizzen, S. 62, Leipzig 1921.

19 Anm. 10, a.a.O., S. 58.

20 Anm. 10, a.a.O., S. 58.

21 Anm. 10, a.a.O., S. 58. S.a. Anm. 5, a.a.O., S. 652 u. 661.

22 Reinhard Hofschlaeger: Von der Heilkunst des vorgeschichtlichen Menschen, in: Anm. 7, a.a.O., S. 2329.

Bemerkenswert scheint die Überlegung Hofschlaegers: „Die Methode, einen Knochenbruch durch Schienen und Binden festzulegen, übernimmt die vorgeschichtliche Chirurgie von der Waffentechnik: Erst, als der Urmensch sich auf die Kunst versteht, zwei getrennte Dinge, etwa einen Speerschaft und eine Speerspitze, durch sorgfältige Umwicklung fest aneinander zu fügen, kann er daran denken, diese von ihm meisterhaft beherrschte Technik auch bei Knochenbrüchen zu versuchen.“<sup>23</sup>

Als aufschlußreiche Quelle zur vor- und frühgeschichtlichen Medizin bietet sich die altägyptische Heilkunde mit ihren Aufzeichnungen in den medizinischen Papyri an. Unter diesen nimmt der Papyrus Edwin Smith als ältestes bekanntes Chirurgiebuch mit der Darstellung von 48 Fällen der frühen chirurgischen Behandlung von Frakturen einen wichtigen Platz ein.

Der Papyrus Edwin Smith ist nach dem amerikanischen Amateurägyptologen benannt, der 1862 die Schriftrolle in Theben erwarb und deren Bedeutung erkannte. Der 4,68 m (ursprünglich etwa 5 m) lange und 33 cm breite Papyrus wurde von dem amerikanischen Ägyptologen James Henry Breasted übersetzt und wissenschaftlich bearbeitet.<sup>24</sup> Die mit ihrem Inhalt wahrscheinlich auf die 3. Dynastie zurückgehende Aufzeichnung wurde in die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts vor der Zeitrechnung datiert. Westendorf nimmt die Mitte des 16. Jahrhunderts v. Chr. für die Niederschrift, Grapow ebenfalls die Zeit um 1550 v. Chr. an.

Zum Fall 37 heißt es dort: „Wenn du einen Mann untersuchst mit einem Bruch an seinem Oberarm, aufgebrochen ist eine Wunde darauf, und du findest jenen Bruch, indem er sich unter deinen Fingern verschiebt: Dann mußt du dazu sagen: einer mit einem Bruch an seinem Oberarm, aufgebrochen ist eine Wunde darauf. Eine Krankheit, mit der ich kämpfen werde (was als zweifelhafte Prognose zu werten ist). Dann mußt du ihm zwei Bäusche aus Stoff machen. Dann sollst du ihn verbinden mit Verbandszeug (?); behandle ihn danach (mit) Öl/Fett, Honig, Fasern jeden Tag, bis du weißt, daß er zu etwa (Endgültigem) gelangt ist.“<sup>25</sup>

Die Entwicklung der Technik des Anlegens von Verbänden hat sicher wichtige Impulse vom Bandagieren der Mumien erhalten. Bei Meyerhof

23 Anm. 22, a.a.O.

24 Edwin Smith Surgical Papyrus in Facsimile and Hieroglyphic Translation with Translation and Commentary, herausgeg. von James Henry Breasted, 2 Bde., Chicago 1930. Dazu liegen zwei deutsche Bearbeitungen der chirurgischen Fälle, des sogenannten „Wundenbuches“ vor: Max Meyerhof (Anm. 5), Wolfhart Westendorf: Papyrus Edwin Smith, Ein medizinisches Lehrbuch aus dem Alten Ägypten. Bern und Stuttgart 1966.

25 Wolfhart Westendorf, Anm. 24, a.a.O., S. 74.

heißt es dazu auch: „Die Binden sollen vom Einbalsamierer bezogen werden.“<sup>26</sup>

Einen breiten Raum nahm in der Wundbehandlung durch die altägyptischen Chirurgen der Fleischverband ein.<sup>27</sup> Bei den im Papyrus Edwin Smith beschriebenen Fällen wird jeweils als Indikation das Auflegen von „frischem Fleisch am ersten Tage“ angegeben.<sup>28</sup> Ebenso wird der Fleischverband in den Papyri Ebers und Hearst genannt.<sup>29</sup> Grapow weist dabei darauf hin, „daß als Wundverband ‚frisches‘ oder ‚rohes‘ Fleisch (wahrscheinlich vom Rind) verwendet wurde.“<sup>30</sup>

Die in der altägyptischen Medizin weit verbreitete Fleischbehandlung wird unterschiedlich beurteilt und gelegentlich in den Bereich der magischen Medizin verwiesen,<sup>31</sup> doch haben Läwen und Juraz bereits 1914 im Tierversuch die blutstillende Wirkung von aufgelegtem Fleisch bei stark blutenden Verletzungen des Herzens nachgewiesen. Die Wirkung wurde in der raschen Gerinnung und dichten Verklebung als Folge der Thrombokinasentwicklung des aufgelegten Muskelfleisches gesehen.<sup>32</sup> In einigen Rezepten des Papyrus Ebers wird der Fleischverband als elastischer Schutz der darunter liegenden Verletzungen gesehen, als „Mittel für den met, ihn in jedem Glied zu schützen.“<sup>33</sup> Met, Plural metu, bezeichnet die Gefäße, Nerven, Sehnen und Muskelstränge.<sup>34</sup> Endlich ist mit dem aufgelegten Fleisch eine reinigende Wirkung auf die frischen Wundflächen verbunden.

Aber auch die Phytotherapie hatte in der altägyptischen Medizin ihren festen Platz. So wurden in der chirurgischen Nachbehandlung kühlende Umschläge mit Weidenblättern verwendet, oder die Blätter der Sykomore, einer

26 Anm. 5, a.a.O., S. 685.

27 Liselotte Buchheim: Der „Fleischverband“ im alten Ägypten, in: Sudhoffs Archiv 42,2;1958, S. 97–116.

28 Wolfhart Westendorf, Anm. 4, a.a.O., S. 30,32,49,55,56,64, 65,66,77,87.

29 Zit. n. Liselotte Buchheim, Anm. 27, a.a.O., S. 98.

30 Hermann Grapow: Grundriß der Medizin der alten Ägypter, III. Kranker, Krankheiten und Arzt, S. 128. Berlin 1956.

31 Anm. 27, a.a.O., ferner: Max Neuburger: Die tierischen Heilstoffe des Papyrus Eberä, in: Allg. Med. Central-Ztg. 1899 (68), No. 82, S. 993–994.

32 A. Läwen, A. Juraz: Experimentelle Untersuchungen über die freie Übertragung von Muskelstücken aufs Herz und in einige andere Organe zum Zwecke der Blutstillung, in: Arch. klin. Chir., Berlin 1914, Bd. 104, H. 4, S. 943–971 – A. Läwen: Über die Stillung von Herz- und Leberblutungen durch frei übertragene Muskelstücke, in: Arch. klin. Chir., Berlin 1914 Bd. 104, H. 4, S. 1014–1030.

33 H. Joachim: Papyros Ebers. Das älteste Buch über Heilkunde, S. 140–141. Berlin 1890.

34 Hermann Grapow: Grundriß der Medizin der alten Ägypter, I. Anatomie und Physiologie, S. 20. Berlin 1954.

Feigenart, kamen zum Erweichen von Erhärtungen zur Anwendung.<sup>35</sup> Dazu werden in den Anweisungen der Papyri immer wieder Fett und Honig genannt. Letzterer hat auch in der Alternativmedizin unserer Zeit wieder die praktische Wertschätzung gefunden.

Eine Vorstellung vom Stand der altägyptischen Medizin, hier vom Stand der Chirurgie, vermittelt eine Relieftafel an dem etwa 60 km nördlich von Assuan gelegenen Tempel von Kôm-Ombo. Kaiser Caracalla (211–217) ist dort als Opfernder dargestellt. Zwischen ihm und Haroëris, dem falckenköpfigen Horus, ist eine Tafel eingefügt, von deren 47 Zeichen sich 24 als chirurgische Instrumente erweisen.<sup>36</sup> Neben Pinzetten und Schröpfköpfen – wie sie aus Pompeji bekannt sind – oder einer Schere finden sich neben einer Reihe nicht deutbarer Darstellungen auch Medikamentenbüchsen oder Sonden sowie ein Schwamm.

Diese für Ägypten aufschlußreichen Belege dürfen allerdings nicht dazu verleiten, den Stand der Medizin in der alten Hochkultur am Nil auf die völlig andere Struktur der steinzeitlichen Kulturen übertragen zu wollen. Sigerist gibt dazu zu bedenken, daß die natürlichen Abwehr- und Heilungsmechanismen beim frühen Menschen wesentlich besser ausgebildet waren.<sup>37</sup> Doch ist daneben nicht zu übersehen, daß die durchschnittliche Lebenserwartung des vorgeschichtlichen Menschen wesentlich niedriger lag als in späteren Perioden. Nach Friedrich Schlette bewegte sich „noch in jüngeren urgeschichtlichen Perioden und in ältesten Klassengesellschaften die mittlere Lebenserwartung zwischen 20 und 22 Jahren.“<sup>38</sup>

Wenn auch Vergleiche aus dem ethnographischen Bereich der Naturvölker ebenfalls nur mit einer gewissen Zurückhaltung verwendet werden können, darf trotzdem auf Max Bartels verwiesen werden, der zur Behandlung von Knochenbrüchen und Verrenkungen bei eingeborenen Völkern festgehalten hat: „Ein geschicktes Einrichten und Bandagieren gebrochener Gliedmaßen wird uns von verschiedenen Naturvölkern berichtet. Sie benutzen zu diesem Zwecke für gewöhnlich Schienen, welche sie aus Holz oder Baumrinde fertigen und die durch sorgfältig angelegte Bandagen an dem frakturierten Gliede befestigt werden.“<sup>39</sup>

35 Max Meyerhof, Anm. 24, a.a.O., S. 674.

36 Paul Hönigsberg: Die Instrumententafel von Kôm-Ombo, in: Mü. Med. Wschr. 31/1962, S. 1453–1456.

37 Anm. 2, a.a.O., S. 60/61.

38 Friedrich Schlette: Die Grenzen des Wissens beim frühen Menschen, in: Wiss: Zschr. Univ. Halle XV, 66 G, H. 1, S. 14.

39 Max Bartels: Die Medicin der Naturvölker, S. 289. Leipzig 1893, Reprint.

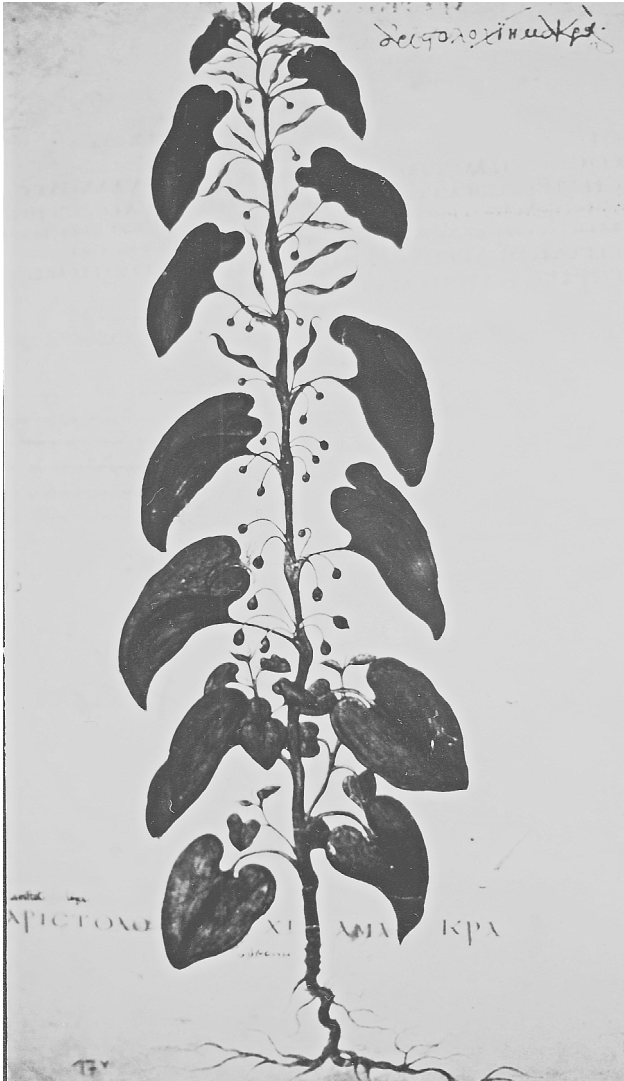


Abb. 4: Wiener Dioskurides, fol. 17 vers. Aristolochia. Archiv Fr. Ficker

Eine schlüssige Antwort auf die hier aufgeworfenen Fragen, besonders im Blick auf die daraus abzuleitenden Heilungs- und Überlebenschancen in der Vor- und Frühzeit, wird nicht möglich sein, da als Grundlage dafür lediglich



das fossile Knochenmaterial zur Verfügung steht. Doch sprechen verschiedene Tatsachen dafür, daß gezielte Anwendungen und Praktiken bekannt waren, die auch praktische Verwendung fanden. Dazu zählen die nicht selten vorkommenden neolithischen Schädeltrepanationen. Die Meinungen über Sinn und Zweck dieser keineswegs ungefährlichen, aber mit erstaunlicher Kunstfertigkeit mit einem spitzen Feuerstein ausgeführten Eingriffe gehen auseinander. Einen Hinweis könnten die kreisrunden herausgeschnittenen Knochenstücke, die sogen. „rondelles“, geben, die z. T. durchlöchert sind und offenbar als Amulette getragen wurden – so daß bei den Trepanationen neben durchaus möglichen medizinischen Indikationen auch magische Vorstellungen anzunehmen sind.<sup>40</sup>

Sigerist gibt für die Ausführung des Eingriffs drei verschiedene mögliche Methoden an. Entweder wurde der Knochen abgeschabt, oder man vertiefte allmählich einen kreisförmigen Einschnitt. Die dritte Möglichkeit bestand darin, kreisförmig angeordnete Löcher zu bohren und die Stege dazwischen herauszuschneiden.<sup>41</sup> Wesentlich wichtiger scheint – neben einer beachtlichen Anzahl glatt verheilte Frakturen – die Tatsache, daß ein Teil der Löcher an den Rändern Kallusbildung aufweist. Das heißt, daß die so Behandelten die Operation längere Zeit überlebt haben müssen.

Das ist aber wohl nur möglich, wenn zu der Beherrschung der Operationstechnik eine zusätzliche Behandlung trat, etwa mit der Verwendung von Heilkräutern als naheliegender Unterstützung des Heilungsprozesses. Diese Ansicht wird unterstützt durch die Tatsache, daß die Pfahlbauern des Neolithikums nach den Angaben von Sigerist über zweihundert verschiedene Pflanzen sammelten oder züchteten. Darunter befand sich eine ganze Reihe, die heute noch als Heilkräuter in der Phytotherapie und in der Volksheilkunde Verwendung finden.<sup>42</sup>

U. a. nennt er das Eisenkraut, *Verbena officinalis*,<sup>43</sup> das bei Fischer als „Universalheilmittel im Altertum“ angeführt wird.<sup>44</sup> Aus dem Heilschatz vergangener Zeiten hat Gerhard Madaus der Osterluzei, *Aristolochia clematis*, seine Aufmerksamkeit gewidmet. Er zählt sie zu den „uralten Heilpflanzen, deren Anwendung als Mittel gegen Schlangenbiß sich in der Literatur

40 Anm. 2, a.a.O., S. 100–102.

41 Anm. 2, a.a.O., S. 101.

42 Anm. 2, a.a.O., S. 98.

43 Ana. 2, a.a.O., S. 112.

44 Georg Fischer, bearbeitet von Erich Krug: Heilkräuter und Arzneipflanzen, S. 69. 6. überarbeitete Aufl., Heidelberg 1980.

der verschiedenen Länder findet“, und ferner: „Im Mittelalter galt die *Aristolochia clematis* in erster Linie als gutes Emmenagogum und Wundmittel.“<sup>45</sup>

Der *Aristolochia* begegnen wir bereits in dem kostbaren medizinischen Werk des Dioskurides (Abb.4). Die Pergamenthandschrift wurde um 512 für die byzantinische Prinzessin Anicia Juliana geschaffen und befindet sich heute in der Wiener Nationalbibliothek. Die Abbildungen sind den Illustrationen des Rhizotomen Krateuas entnommen, dessen Schrift Dioskurides als Hauptquelle diente. Mit den frühmittelalterlichen Übersetzungen ist das dort festgehaltene antike Heilwissen in die beginnende Neuzeit besonders durch die 1554 gedruckte lateinische Übersetzung von Matthiolus herübergerettet worden und ist in die damals entstandenen Heilkräuterbücher eingeflossen.<sup>46</sup>

Wenn auch Vergleiche mit späteren Zeitabschnitten nur mit Vorsicht und unter Einschränkungen angestellt werden können, um zu einem Vorstellungsbild von den heilkundlichen Zuständen samt ihren Mitteln und Möglichkeiten in vor- und frühgeschichtlicher Zeit zu gelangen, so geben die in den Schriftquellen auftauchenden Heilkräuter wertvolle Hinweise und lassen gewisse Schlüsse zu. Eine Möglichkeit dazu bietet sich ebenso in umgekehrter Richtung, die traditionelle Fortsetzung der Verwendung eines empirisch gewonnenen Heilschatzes aus der Natur weiter zu verfolgen, z. B. bei den Kelten,<sup>47</sup> in karolingischer Zeit<sup>48</sup> und über das gesamte Mittelalter – etwa im Heilschatz der Äbtissin Hildegard von Bingen – bis in die heutige Volksmedizin und in die Bauerngärten.<sup>49</sup>

Da wird z. B. für die keltische Zeit die Eiche genannt, die ebenso wie bei den Griechen, Römern und Germanen göttliche Verehrung genoß und deren adstringierende Wirkung sicher empirisch gewonnen wurde und zu Spülungen, Umschlägen und Bädern Verwendung fand.<sup>50</sup> Bei Adam Lonicer heißt es in dessen 1679 erschienenem Kräuterbuch u. a.: „Eichbaum zeucht zusam-

45 Gerhard Madaus: Lehrbuch der biologischen Heilmittel, Bd. 3, S. 577–584. Leipzig 1938, Nachdruck Ravensburg 1987. Frdl. Hinweis von Josef Karl, dem ausdrücklich gedankt wird.

46 Julius Berendes: Des Pedanios Dioskurides Arzneimittellehre. Stuttgart 1902 – Hermann Gerstinger: Dioscurides Codex Vindobonensis Med. Gr. 1 der österreichischen Nationalbibliothek. Kommentarband zu der Faksimileausgabe. Graz 1970.

47 Max Höfler: Volksmedizinische Botanik der Kelten, in: Arch. Gesch. Med. Bd. 5, 1911, H. 1 u. 2, 4 u. 5.

48 Georg Sticker: Die gebräuchlichen Heilkräuter in Deutschland zur Zeit Karls d. Gr., in: Janus (Leyden) 28, 1924, S. 21–41.

49 Friedbert Ficker: Mittelalterliche Quellen zur Geschichte des Bauerngartens, in: Freundeskreis Freilichtmuseum Südbayern e.V. Freundeskreis Blätter 3, Dez. 1975, S. 24–33.

50 Anm. 47, a.a.O., S. 14–17.

men/ und wärmet ein wenig/“ oder „Eichen-Blätter auf hitzige böse Blatern geleet/ heilen und ziehen die Hitz herauß.“<sup>51</sup>

Eine entzündungshemmende Wirkung ist von den frisch aufgelegten Blättern des Huflattichs, *Tussilago farfara*, bekannt, so bei varikösen Unterschenkelgeschwüren, „*Ulceribus tibiaram humides valet, si saepius superponatur folium unguiae caballinae.*“<sup>52</sup>

Zu den bis heute in der Volksmedizin bekannten Heilpflanzen zählt der Spitzwegerich, *Plantago lanceolata*, dessen frisch ausgepresster Saft ebenso wie die zerquetschten und frisch aufgelegten Blätter akut blutende Wunden heilt. Er ist aus keltischer Zeit gleichermaßen als eine Art Panazee überliefert,<sup>53</sup> wie er auch zum karolingischen Heilschatz zählte.<sup>54</sup> Madaus nimmt an, daß der Wegerich mit seiner Heilwirkung auch den Germanen bekannt gewesen sei, „wofür auch der alte nordische Name *Läkeblad* = Heilblatt spricht.“<sup>55</sup>

Wie weit das bei den Kelten als Giftpflanze bekannte *Bilsenkraut*, *Hyoscyamus niger*,<sup>56</sup> als schmerzstillendes Mittel Verwendung fand, ist nicht bekannt, wird aber als solches in dem 1543 erschienenen „Neuen Kräuterbuch“ des am 17. Januar 1501 in Wemding in Schwaben geborenen Leonhard Fuchs beschrieben,<sup>57</sup> der als Arzt, Universitätslehrer und Verfasser medizinischer Werke einen wesentlichen Beitrag zum Weg in die Neuzeit leistete. Insbesondere wird er im Blick auf sein Heilpflanzenwerk zusammen mit Hieronymus Bock und Otto Brunfels als einer der drei „Väter der Botanik“ bezeichnet, die grundlegendes für die Entwicklung der Phytotherapie bis in unsere Zeit geleistet haben, die in Kurt Mothes, dem einstigen Präsidenten der Leopoldina, einen prominenten Fürsprecher und Vertreter hatte.<sup>58</sup>

51 *Kreuterbuch/Kunstliche Conterfeytunge der Bäume/Stauden/ Hecken/ Kräuter/Getreyd/ Gewürtze/etc. ...* Bißhero von dem Edlen/Ehrenvesten und Hochgelährten Herrn Adamo Lonicerio, der Artzney Doctorn und weyland Ordinario Primario Physico zu Franckfurt/zum öfftermal in offenen Druck verfertiget worden/ ... Druckts und Verlegts Matthäus Wagner/ im Jahr 1679, S. 89. Originalgetreuer Nachdruck, München 1962.

52 Anm. 47, a.a.O., S. 255.

53 Anm. 47, a.a.O., S. 261.

54 Anm. 48, a.a.O., S. 32–34.

55 Anm. 45, a.a.O., S. 2163.

56 Anm. 47, a.a.O., S. 274–275.

57 Leonhart Fuchs: *The new herbal of 1543*, Cap. CCCXXIII. Neudruck Köln 2001 – S. dazu Gustav Klein: *Historisches zum Gebrauche des Bilsenkrautextraktes als Narkotikum*, in: *Mü. Med. Wschr.* 28.5.1907, S. 1088–1089.

58 Friedbert Ficker: *Zum 20. Todestag von Kurt Mothes, Wegbereiter der Arzneipflanzenforschung*, in: *Naturheilpraxis* 56,2003,6, S. 365–369.



Abb. 5: Bronzezeitliche Quellfassung aus St. Moritz. Archiv Fr. Ficker

Unter den im vorliegenden Zusammenhang interessanten Heilpflanzen sei noch auf den aus der Volksheilkunde bekannten und auch offizinell verwendeten Beinwell, *Symphytum officinale*, mit seiner spezifischen Wirkung bei Verletzungen der Knochenhaut und des Knochengewebes verwiesen.<sup>59</sup>

Daneben gibt es ebenso Beweise für die medizinische Anwendung des Wassers in vorgeschichtlicher Zeit, wie eine bronzezeitliche Quellfassung aus St. Moritz zeigt (Abb. 5). Eine bevorzugte Rolle spielten bereits im Altertum die im Zusammenhang mit Quellkulten, aber auch für Kuren genutzten Heilquellen, wie in dem antiken Kurort Umeri, der der Göttin Salus Umeritana geweiht war.<sup>60</sup>

So mag die Betrachtung des merowingerzeitlichen Skelettes im Museum von Kelheim willkommener Anlaß sein, um im Rück- und Ausblick Tradition und Weiterentwicklung als gleichermaßen wichtige Faktoren in der Medizin zu sehen.

---

59 Dr. Peter: Unsere Pflanzen in Sage und Aberglauben, in: Korr.-Bl. Dtsch. Ges. f. Anthropologie 40, 1909, S. 48.

60 Fritz Geschwendt: Der vor- und frühgeschichtliche Mensch und die Heilquellen. Hildesheim 1972 – Friedbert Ficker: Quellen, Quellkulte und Heilquellen in der Vorzeit, in: Zschr. f. Allgemeinmed. Der Landarzt 49, 1973, 11, S. 529–532.



Günter Mayer

## Postsowjetische Marxisten in Russland

Überarbeiteter Vortrag im Plenum der Leibniz-Sozietaät am 14. Dezember 2006

1. Sachliche Informationen über Marx/Engels und die von den Klassikern inspirierte, an ihrer Methode orientierte Forschung und Theoriebildung in vielen wissenschaftlichen Disziplinen, die sich vor allem im Verlaufe des 20. Jahrhunderts, aber auch seit der Jahrtausendwende entwickelt hat, sind schon im Hinblick auf die geistige Situation im neuen großen Deutschland angesichts der bürgerlich beherrschten Verdrängungspraxis dringend erforderlich – angesichts einer Praxis der Uninteressiertheit, der Ignoranz, der Arroganz und der Verleumdung, die in der Tagespresse und in vielen neueren wissenschaftlichen Publikationen immer wieder zu beobachten ist.

Am 4. Mai 2006 war in einem Artikel von Harald Martenstein in Nr. 19 der „Zeit“ unter der Überschrift *Was heißt heute links?* zu lesen: „Der Begriff links war nahezu 100 Jahre deckungsgleich mit den verschiedenen Strömungen des Marxismus. Zum Linkssein gehörte hundert Jahre lang die Theorie-debatte. Aber es gibt, von [...] Splittergruppen abgesehen, keine linke Theorie mehr und keine Theoretiker.“

Wer sich auch nur kursorisch über die linken Publikationen der letzten Jahre, über die darin zugänglichen Resultate marxistisch orientierter Denkbe-wegungen und Konzeptualisierungen informiert, wird sehr deutlich sehen, dass Herr Martenstein auf dem linken Auge blind ist. Es genügt ein Blick in die vielen Hefte einiger gegenwärtig in deutscher Sprache erscheinender Zeitschriften.<sup>1</sup> Es genügt ein Besuch in einer der linken Buchhandlungen<sup>2</sup>, und der Interessierte wird vor einer Fülle von Publikationen stehen, die keineswegs nur als Erzeugnisse von „Splittergruppen“ abgetan werden können. Wer

1 Siehe etwa: Z. Zeitschrift für marxistische Erneuerung; Utopiekreativ. Diskussion sozialistischer Alternativen; Widerspruch. Beiträge zur sozialistischen Politik; Das Argument. Zeitschrift für Philosophie und Sozialwissenschaften; grundrisse. Zeitschrift für linke theorie&debatte.

2 Siehe etwa die Buchläden „schwarze risse“ oder die Buchhandlungen, die Deutschlandweit aber auch in der Schweiz, in Österreich und in den Niederlanden das Argument-Verlagsprogramm führen.

dann immer noch nicht bemerkt, dass seit 1994 in kontinuierlicher, internationaler Kooperation von mehr als 800 Autoren von dem auf 15 Bände geplanten Projekt „Historisch-kritisches Wörterbuch des Marxismus“ bereits 6 umfangreiche Bände erschienen sind<sup>3</sup>, und dessen Herausgeber Wolfgang Fritz Haug allein in den letzten Jahren eine ganze Kette von gewichtigen Büchern veröffentlicht hat<sup>4</sup>, der ist auf beiden Augen blind. Und wer doch zu schauen bereit ist, der wird überdies in Deutschland die Bücher weiterer Theoretiker finden<sup>5</sup> und allein im europäischen Raum die in dem Netzwerk „Transform“ gesammelten Informationen über demokratisch und sozialistisch, marxistisch orientierte Institutionen und deren Aktivitäten.<sup>6</sup>

2. Ist also über die nach dem Staatsbankrott der DDR inzwischen entstandene reale Vielfalt und Lebendigkeit marxistisch orientierten Denkens in Bezug auf Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft allein im deutschsprachigen Raum im allgemeinen Bewusstsein viel zu wenig präsent – so dass es fast scheinen mag, dass die Totgesagten wirklich tot sind –, so gilt das um so mehr für Informationen über die gegenwärtige Situation der Marxisten, der alten wie der kritisch sich erneuernden, im postsowjetischen Russland.

Deren Situation nach 1991, dem Ende der Sowjetunion, war einerseits durchaus vergleichbar mit der der Marxisten nach dem Ende der DDR: Die bisherigen Gewissheiten des Marxismus-Leninismus wurden durch die einschneidenden politischen und ökonomischen Umwälzungen von der Sache her und zudem einseitig von den nun tonangebenden nicht- bzw. antimarxi-

3 Bd. 1 (Abbau des Staates bis Avantgarde), Hamburg 1994; Bd. 2 (Bank bis Dummheit in der Musik), Hamburg 1995; Bd. 3 (Ebene bis Extremismus), Hamburg 1997; Bd. 4 (Fabel bis Gegenmacht), Hamburg 1999; Bd. 5 (Gegenöffentlichkeit bis Hegemonialapparat), Hamburg 2001; Bd. 6/I (Hegemonie bis Imperialismus), Hamburg Mai 2004; Bd. 6/II (Imperium bis Justiz), Hamburg Dezember 2004.

4 Siehe etwa: High-Tech-Kapitalismus. Analysen zu Produktionsweise, Arbeit, Sexualität, Krieg und Hegemonie, Argument-Sonderband AS 294, 2003, <sup>2</sup>2005; Vorlesungen zur Einführung ins „Kapital“. Neufassung von 2005, Hamburg 2005; Dreizehn Versuche marxistisches Denken zu erneuern, gefolgt von Sondierungen zu Marx/Lenin/Luxemburg, Hamburg 2005; Philosophieren mit Brecht und Gramsci (1996), um zwei Kapitel erweiterte Neuauflage, Hamburg 2006; Einführung in marxistisches Philosophieren, Hamburg 2006; Neue Vorlesungen zur Einführung ins „Kapital“, Hamburg 2006.

5 Siehe etwa: Heinz Dietrich: Der Sozialismus des 21. Jahrhunderts. Wirtschaft, Gesellschaft und Demokratie nach dem globalen Kapitalismus, Berlin 2006; W. Paul Cockshott/Allin Cottrell: Alternativen aus dem Rechner. Für sozialistische Planung und direkte Demokratie, Köln 2006.

6 Diesem Internet-Verbund gehören an: Rosa Luxemburg Stiftung (Deutschland); Espaces Marx (Frankreich); Nicos Poulantzas Society (Griechenland); Center for Marxist Social Studies (Schweden); Foundation for Marxist Research (Spanien); Review Socialism (Deutschland); Transform Italy (Italien).



stischen Ideologen generell in Frage gestellt, Marx als toter Hund behandelt. Obwohl die Arbeits- und Lebensbedingungen der Marxisten infolge dessen enorm verschlechtert worden waren, sind dennoch nicht wenige nach einer anfänglichen Periode der Verunsicherung und Lähmung bereits in den neunziger Jahren dazu übergegangen, die früheren Dogmen der Gesellschaftswissenschaft kritisch zu reflektieren und marxistisches Denken zu reaktivieren: In einer neueren Einschätzung der Situation des Marxismus in Russland heißt es im redaktionellen Vorwort des von Moskauer kritischen Marxisten im Jahre 2003 gegründeten akademischen Journals: „In Russland ist der Marxismus nicht gestorben. Unter den Gesellschaftswissenschaftlern besteht Interesse an ihm. Die in den Massenmedien und in den professionellen wissenschaftlichen Zeitschriften vorherrschende liberale Ideologie hat das Interesse an seriöser wissenschaftlicher Arbeit nicht verschüttet. Es ist nicht nur das Diktat des neuen russischen Kapitals und der materiellen Bedürfnisse, das vielen Wissenschaftlern nicht erlaubt, ruhig und ohne Zeitdruck zu arbeiten, seriöse theoretische Arbeiten hervorzubringen und vor allem, sie zu publizieren. Die Tribünen für den forschenden Marxismus sind weitgehend verschwunden. In akademischen Instituten sind solche Untersuchungen einfach verboten, in den Hochschulen existieren sie halblegal, es gibt keine Verlage, fast keine Zeitschriften.“<sup>7</sup>

Andererseits gab und gibt es im Vergleich der Arbeits- und Lebensbedingungen der Marxisten in der Post-Sowjetunion und der Marxisten in der Post-DDR – bis auf diejenigen, die mit der Auflösung der Partei-Institutionen sehr schnell ihre Stellen verloren haben – einen wesentlichen Unterschied: Es gab dort keine „alten Bundesländer“, d. h. keine vom bürgerlich funktionierenden „West-Außen“ realisierte Evaluierung bzw. Devaluierung, keine umfassende „Abwicklung“ und Implantation bürgerlicher nicht- bzw. antimarxistischer Spezialisten der wissenschaftlichen Community gleicher Sprache in die in den „neuen Bundesländern“ von diesen Kadern eilig umprofilieren Institutionen. Anstelle des schnellen Elitenwechsels vollzog sich in der Post-Sowjetunion in den an die Stelle der Gesellschaftswissenschaften nun installierten „Geisteswissenschaften“ ein eher allmählicher Elitenwandel – ganz im Unterschied zum schnellen ökonomischen Eigentumswechsel und der Konstituierung einer neuen Funktionselite aus ehemaligen Funktionären des KGB und des KOMSOMOL.<sup>8</sup> So konnten wohl nicht wenige Marxisten in den postso-

7 Ökonomisch-philosophische Hefte. Zeitschrift des gegenwärtigen sozialen Denkens, Gesellschaftliche Stiftung „Alternativen“, Zentrum akademischer Forschung, Moskau 2003, 1. Ausgabe, 4/5.

wjetischen Transformationsprozessen an Hochschulen, Universitäten, Akademien usw., trotz der erschwerten Arbeitsbedingungen, auch wenn sie sich, wie nun viele, nicht vom Marxismus prinzipiell distanzieren, nicht sogleich oder überhaupt nicht an die nun frei zugänglichen, attraktiven westlichen Ideologeme der Postmoderne und des Neoliberalismus angepasst haben, einigermaßen unbehelligt, gewissermaßen konserviert weiterexistieren.

Innerhalb dieser in der ökonomischen und politischen Transformation nun vorgefundenen Situation lassen sich im Hinblick auf die Funktion postsowjetischer Marxisten in Russland allerdings verschiedene Ebenen unterscheiden:

2.1. die der individuellen, akademischen, von der Praxis relativ weit entfernten Existenz bekenntnishafter Kontinuität quasi nostalgischen Charakters. Das zeigte sich etwa in den Materialien des allrussischen Philosophie-Kongresses, der im Mai 2005 in Moskau stattgefunden hat: im fast durchgehenden individuellen Festhalten an den Grundpositionen des Marxismus-Leninismus auf den relativ abstrakten Ebenen philosophischer Reflektion.

Auf diesem Kongress gab es ein Colloquium zum Thema: *Marxismus: Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft*, auf dem 86 Referenten aufgetreten sind.<sup>9</sup>

Aus einer stichpunktartigen Durchsicht der 86 Abstracts ergibt sich:

2.1.1. Einige Referenten beschäftigten sich nur mit der Vergangenheit, die meisten bewegen sich auf allgemeinsten Höhen der philosophischen Abstraktion – ohne jeden bzw. nur sehr vagen Realitätsbezug.<sup>10</sup>

2.1.2. Wenige Texte informieren über Angriffe auf den Marxismus. So verweist F. Binštock darauf, dass in der Zeitschrift *Voprossy Ekonomiki*, Heft 5 und 6 sowie 9 und 10 des Jahrgangs 2004, von den Liberalen E. Gaidar und V. Mau sowie von L. Grebnev scharfe Angriffe auf den Marxismus kamen, gegen die A. Buzgalin und A. Kolganov aufgetreten sind, allerdings,

8 Siehe Helmut Steiner: *Privatisation and the Emergence of the New Business Elites in Russia*, in: *The Business Elites of East-Central Europe*, edited by Helmut Steiner/Pál Tamás, Berlin 2005, 139–175.

9 Zum Quellennachweis siehe <http://www.dialog-21.ru/news/digest>, darin: Kongresse. Falls erfolglos, ist die Datei bei mir abrufbar: [guemay@snafu.de](mailto:guemay@snafu.de). Von diesen 86 Referenten kamen 80 aus Russland (Russ. Föderation, Ukraine, Bjelorusland), 1 aus Litauen, 2 aus Griechenland, 3 aus China. Von den 80 postsowjetischen Referenten kamen 29 aus Moskau; 10 aus Kiev, 10 aus Perm; 2 aus Minsk, 2 aus Sankt Petersburg, 2 aus Rostov am Don; 1 aus Vladivostok; 1 aus Volgograd, 1 aus Voronež, 1 aus Pskov usw.

10 Etwa Marxismus und Dialektik; Sprache als Wesenskraft des Menschen; Die Kunst und das Problem des neuen Menschen; Der Marxismus und das Wesen des Schaffens; das Wesen des Menschen und das Problem des Allgemeinen; Der Wert als philosophische Kategorie; Philosophie und Praxis; Das Problem des Kategoriensystems in der wissenschaftlichen Philosophie; Gesellschaftliche Gesetzmäßigkeit und die Logik der Geschichte; Die humanistischen Werte und die Ideale der gegenwärtigen Welt; Die Persönlichkeit als Totalität und der Marxismus; Die Konzeption des historischen Prozesses und die Religion.

wie der Autor meint, nicht konsequent genug.<sup>11</sup> Es gab auch einen runden Tisch (Nr. 1 und 2, 2005), in welchem der Marxismus beschuldigt wurde, dass er der zeitgenössischen Realität nicht entspreche: Die ökonomischen Arbeiten von Marx sahen angeblich schon im Zeitpunkt ihrer Publikation bereits einigermaßen veraltet aus, selbst Marx habe den Misserfolg seiner Versuche erkannt, eine originelle und widerspruchsfreie ökonomische Theorie auszuarbeiten, und besonders nach der Publikation der Arbeiten von Jevons habe er sich von seiner Theorie des Arbeitswerts losgesagt und seine Arbeit am „Kapital“ eingestellt.<sup>12</sup>

Die Behauptung, Marx habe sich von diesem Mann beeindruckt lassen und daher die Arbeit am „Kapital“ aufgegeben, ist jedoch unhaltbar: Jevons hatte keinerlei Begriff vom Kapital im Sinne von Marx. Mehrwert; Ausbeutung gab es für ihn nicht. Ob Marx diesen Mann überhaupt zur Kenntnis nahm, ist nicht sicher: In den von Marx exzerpierten Texten kommt Jevons nicht vor. Dass es ganz andere Gründe gab, weshalb die Arbeit an Band II und Band III liegen blieb, ist in der Fachliteratur längst behandelt: Marx arbeitete bis zum Winter 1880/81 an Bd. II, bis Anfang 1883 an der 3. deutschen Auflage von „Kapital“ Bd. I, und dann konnte er nicht mehr. Und in Band I dreht sich alles um seine Werttheorie, von der er sich nicht lossagte.<sup>13</sup>

11 Siehe E. Gaidar/V.Mau: Marxismus: Zwischen wissenschaftlicher Theorie und „weltlicher“ Religion. (Liberale Apologie), in: Voprosy Ekonomiki, Nr. 5 und 6, 2004; L. Grebnev: Der Mohr kehrt zurück? Er ist nicht angekommen, in: Voprosy Ekonomiki, Nr. 9 und 10, 2004, sowie dagegen A. Buzgalin/A. Kolganov: Brauchen wir einen liberalen Marxismus? in: Voprosy Ekonomiki, Nr. 7, 2004.

12 Dieser angebliche Zusammenhang ist in den bereits genannten Texten behauptet worden, indirekt von Gaidar/Mau, direkt von Grebnev. Die 18 Teilnehmer am Runden Tisch haben die Grundpositionen dieser drei Autoren fast durchgehend prinzipiell kritisiert, auch Buzgalin/Kolganov noch einmal, am schärfsten. Der Hinweis auf Jevons und die angeblichen Folgen ist am Runden Tisch von G. Bagturi und L. Vasina als völlig haltlos scharf zurückgewiesen worden (Voprosy Ekonomiki, Nr. 1/2005, 104 ff.; resp. 131).

Der Engländer William Stanley Jevons (1815–1882) war einer der Begründer der anglo-amerikanischen Richtung der Grenznutzentheorie. Er wollte auf der Basis der auf der subjektiven Wertlehre beruhenden Mathematisierung der Ökonomie im Sinne von Gleichungen, die Marktgleichgewichte, Preisober- und untergrenzen usw., ermitteln. Sein Hauptwerk erschien 1871 *The Theory of Political Economy*. Weltwirtschaftliche Preisentwicklung wird bei ihm aus Naturprozessen abgeleitet, nicht aus gesellschaftlicher Arbeit. Er stellt die ganze Ökonomie auf die Basis des „Freud- und Leid-Kalküls“, also auf subjektiven Nutzen. Er nennt die Ökonomie „Mathematik der Lust- und Unlustgefühle“. Er hat keinerlei Begriff von Kapital. Er vertritt eine Tauschlehre, in der Geld gar keine Rolle spielt. Er geht so vor, als ob der Kapitalismus sich durch Naturalaustausch auszeichnet.

13 Die Position von Bagturiā und Vasina, beide führende Mitarbeiter an der MEGA, hatte schon früher vertreten: M. R. Krätke: „Hier bricht das Manuskript ab“ (Engels) Hat das ‚Kapital‘ einen Schluss? Teil I, in: MEF Neue Folge 2001, Hamburg 2002, 7–43; ders.: Derselbe Titel Teil II, in: MEF Neue Folge 2002, Hamburg 2003, 211–262; ders.: Marx als Wirtschaftsjournalist, in: MEF Neue Folge 2005, Hamburg 2006, 29–98.

2.1.3. Zahlreiche Texte sind der Einschätzung der Vergangenheit des Sozialismus in der UdSSR gewidmet.

In einem<sup>14</sup> werden drei Grundpositionen angeführt:

Entsprechend der *ersten* sei in den 30er bis 50er Jahren durch die Werktätigen und die KP unter Führung Stalins der Sozialismus aufgebaut worden. Sozialismus sei das, was in diesen Jahren entstanden ist. Dieser wurde seit den 80er Jahren durch die verräterische Entartung an der Spitze der KPdSU und in der Schicht der Bürokraten zerstört worden.

Die Vertreter dieser Auffassung halten die Wiedergeburt des sowjetischen Sozialismus und die Wiedererrichtung der Autorität Stalins für notwendig. Der Kommentar von Baranov lautet: Solche Positionen vertreten gegenwärtig die Mehrheit der Mitglieder der kommunistischen Parteien.

Nach der Auffassung der Vertreter der *zweiten* Richtung habe der Sozialismus schon am Beginn seiner Errichtung im Ergebnis der antisozialistischen Konterrevolution der 30er Jahre verloren. Sie sehen Anzeichen dafür in der Zerstörung der Diktatur des Proletariats und dem damit bewirkten Abbruch der Übergangsperiode vom Kapitalismus zum Sozialismus; in der Deklaration des durch Lenin geschaffenen Staatskapitalismus als Sozialismus; in der Aufhebung der Leninschen Losung der NÖP „Wer – Wen?“; in der Schaffung der Schicht der Bürokratie, die faktisch Eigentümer der Produktionsmittel war, allmächtig und von unten nicht kontrollierbar; in der Zerstörung (Selbstliquidation) der Kommunistischen Partei als politische Avantgarde der Arbeiterklasse, ihrer Reduzierung auf einen bürokratischen Apparat sowie in der Einschränkung der wissenschaftlichen Arbeit auf allen Gebieten der Marxistischen Theorie; in der Dogmatisierung ihrer primitiven Auslegung durch Stalin.

Die Vertreter dieser Auffassung folgern: in keinem Falle zurück zum Sozialismus der 30er bis 50er Jahre. Die Arbeiterklasse müsse befähigt werden, die Funktion der Diktatur des Proletariats zu verwirklichen in einer unausweichlich neuen Übergangsperiode vom Kapitalismus zum Sozialismus. Der verratenen Klasse müsse die Kommunistische Partei wiedergegeben werden. Der Kommentar von Baranov lautet: Diese Position werde unterstützt durch eine nicht bedeutende Minderheit der Mitglieder der Kommunistischen Parteien.

Entsprechend der *dritten* Grundposition habe der Sozialismus nicht Bestand gehabt, weil er historisch vorzeitig entstanden sei. Die Formierung der bürokratischen Klasse und die bürokratische Umbildung des Staates waren

---

14 V. Baranov: Der sowjetische Sozialismus und der historische Fortschritt.

wegen der Unreife der Produktivkräfte unausweichlich. Nur die gegenwärtigen Prozesse der Informatisierung, der Automation, der Erweiterung der Sphäre der geistigen Arbeit und der Dienste schaffen Bedingungen für die Verdrängung des Staates vom Wertgesetz, von der Praxis der Marktregulierung, von der Ausbeutung der Arbeit. In dieser Situation sei es notwendig, die Epoche der „kommunistischen Aufklärung“ zu beschleunigen, die Befähigung zur Kritik an den bürgerlichen Theorien der „postindustriellen Gesellschaft“, der „postökonomischen Gesellschaftsformation“ usw. zu entwickeln und die Ausarbeitung der Theorie der allgemeinen (schöpferischen) Arbeit, der Persönlichkeit, des abstrakten und konkreten Allgemeinen, der Wertgesetze und der Gebrauchswerte auszuarbeiten. Die Werktätigen müssten zur revolutionären Zerstörung des Kapitalismus vorbereitet werden und sich hineinbegeben in die Arbeiter-, antiimperialistische und antiglobalistische Bewegung.

Die kommunistische Partei müsse als politische Avantgarde der Klasse und ihr strategisches geistiges Zentrum bewahrt werden. Der Kommentar von Baranov lautet: Eine solche Auffassung der Aufgaben formiere sich bisher im Bewusstsein der linken Intelligenz. Sie ist für ihn offensichtlich die am meisten perspektivische.

2.1.4. In allen Texten (Abstracts), die sich auf die Gegenwart und Zukunft beziehen, ist das Grundmodell der Argumentation: pauschale, prinzipielle Kritik am Kapitalismus, an der Globalisierung, an der Entfremdung einerseits und die aus der Gesetzmäßigkeit der geschichtlichen Entwicklung abgeleitete, auf die Lehre von Karl Marx und des Marxismus-Leninismus verweisende Botschaft von der Zukunft des Sozialismus im 21. Jahrhundert andererseits. Dieses realitätsfremde, abstrakte Bekenntnis-Ritual ist eine wohl nur sozialpsychologisch zu erklärende Realität.<sup>15</sup>

15 Beispiele: Beljovskij: „Die eingehende wissenschaftlich-theoretische Analyse des gegenwärtigen gesellschaftlichen Organismus, der ‚Pathophysiologie‘ der gegenwärtigen Gesellschaft bestätigt nur die wissenschaftliche Wahrheit der marxistischen Theorie, aus der mit noch größerer Notwendigkeit als vor 100 Jahren die Schlussfolgerung von der Notwendigkeit der kommunistischen Umgestaltung der Welt zu ziehen ist.“

– Beläjev: „Die gesamte Entwicklung der kapitalistischen Formation [...] zeugt davon, dass die marxistisch-leninistische Lehre allmächtig ist, weil sie wahrhaft das eigentliche Wesen der totalen, planetarischen Krise des zeitgenössischen Kapitalismus beweist. Der grundlegende Inhalt der gegenwärtigen Epoche ist, trotz allen restaurativem Zick-Zacks des ‚Postmodernismus‘, der objektive Übergang der Menschheit aus ihrer klassenantagonistischen Vorgeschichte in die nun echte, weltumfassende sozialistische Revolution.“ – Fokin: „Die imperialistische Globalisierung befasst sich nicht mit der Lösung der globalen Probleme und entwickelt auch keine Mittel zu ihrer Lösung.“ Deshalb sei der unverzügliche Übergang zur sozialistischen Globalisierung notwendig. Die Praxis des Aufbaus des Sozialismus in einem Sechstel der Welt beweise, dass die sozialistische Globalisierung in der Lage ist, die globalen Probleme zu lösen.

2.2. Im Unterschied zu diesen vielen, wohl isolierten, über das Land und sogar innerhalb Moskaus verstreuten Philosophen, die entweder noch als Lehrende beruflich tätig sind oder bereits im Ruhestand sich befinden, gibt es in Moskau neue Phänomene einer Art von kollektivem Zusammenhalt kritischer Marxisten, die neue Netzwerk-Formen institutionalisiert haben und deren theoretisch-analytische und zugleich programmatische Arbeit eingebunden ist in vielfältige, landesweite politische, gesellschaftliche Aktivitäten:

2.2.1. Im Herbst 1998 begann das „Institut für Probleme der Globalisierung“ (IPROG) sein öffentliches Wirken. Seit 2000 funktioniert es als autonome, nicht kommerzielle Organisation. Das IPROG ist eine unabhängige Forschungsorganisation, die sowohl in Russland als auch auf internationalem Niveau als Autorität anerkannt ist. Es vereint in sich Wissenschaftler, die den Aufbau einer sozial orientierten demokratischen Gesellschaft propagieren und sich dabei mit dem schöpferischen Umdenken des Marxismus beschäftigen.

IPROG arbeitet eng zusammen mit linken politischen und Jugendorganisationen, Gewerkschaften, nicht staatlichen gesellschaftlichen Organisationen – sowohl russischen als auch ausländischen. Das IPROG nahm auch an internationalen Foren, Symposien und Konferenzen teil.

Zum Beispiel sind im Verlaufe der Jahre 2003 und 2004 drei Foren durchgeführt worden: „Die Zukunft der linken Kräfte“. Organisiert wurde der anti-oligarchische Klub in Krasnoârsk. Er gibt das Internet-Journal „Die globale Alternative“ heraus. Für das europäische Sozialforum 2004 in London hatte IPROG die technische Organisation der Reise der russischen Linken übernommen.<sup>16</sup>

2.2.2. Das Wissenschaftlich-aufklärerisches Zentrum „Praxis“ (PRAKSIS) ist eine gesellschaftliche Organisation, die 1999 für das Zusammenwirken des Studiums und der Verbreitung eines demokratischen und libertären Sozialismus, der Erfahrungen der politischen und gesellschaftlichen Bewegungen gegründet wurde. Das Zentrum wird geleitet durch die Öffentliche Bibliothek namens Viktor Serš in Moskau (mehr als 4000 Bände Literatur linker – antitotalitärer – Richtung in 6 Sprachen), die sich auch herausgeberisch betätigt, Konferenzen und Seminare durchführt. Im Jahre 2000 gehörte das Zentrum zu den Initiatoren der Kampagne „Solidarität gegen den Krieg in Šečenien“.<sup>17</sup>

16 Zur weiteren Information siehe [www.aglob.ru](http://www.aglob.ru). E-Mail: [info@aglob.ru](mailto:info@aglob.ru). Tel. 095/510-57-72.

17 [www.socialist-forum.com/russia](http://www.socialist-forum.com/russia). Zur weiteren Information: Adresse 109443 Moskau, a/j.7. Fax (095) 278-81-56. E-Mail: [praxis2001@mail.ru](mailto:praxis2001@mail.ru) und: [www.victorserge.ru](http://www.victorserge.ru).

2.2.3. Schließlich gibt es in Moskau das Zentrum einer allrussischen gesellschaftlichen Bewegung zur Unterstützung sozialer Initiativen, eine neue Organisationsform, die sich „Alternativy“ (Alternativy) nennt. Diese ist Ende des Jahres 2000 gegründet worden, ausgehend von der seit 1993 bestehenden, informellen Organisation „Wissenschaftler für Demokratie und Sozialismus“ und einer Reihe gesellschaftlicher Gruppen. Die nicht auf Moskau begrenzte Form der Sammlung, Bündelung, Aktivierung sehr verschiedener kritischer Bewegungen hat in 50 Regionalsektionen ca. 1000 Mitstreiter. Es gibt Jahresversammlungen, Planungen, Rechenschaftslegungen usw.<sup>18</sup> An ihrer Spitze ist eine Gruppe kritischer Marxisten tätig (herausragend Alexander Buzgalin, Andrej Kolganov, Michail Voejkov und Ludmilla Bulavka), die sich als wissenschaftliche Schule formiert haben. Das sind vor allem Ökonomen, Historiker, Philosophen, Soziologen, Gesellschaftstheoretiker – einige alte, vor allem Angehörige der mittleren Generation, die als Professoren oder wissenschaftliche Mitarbeiter an der Lomonossow-Universität, an der Akademie der Wissenschaften und anderen Institutionen eine Stelle haben, sowie einige Nachwuchswissenschaftler. Die Vertreter dieser wohl stärksten und wirkungsvollsten Gruppe sind als Wissenschaftler zugleich in einer breiten sozial-kritischen Bewegung politisch aktiv tätig, in Moskau und landesweit.

Die Hauptspähren der Aktivitäten dieser Bewegung sind:

2.2.3.1. Verbreitung der Wahrheit über die kapitalistische Globalisierung und Schaffung einer antiglobalistischen Bewegung in Russland, zusammen mit anderen nationalen und internationalen Organisationen. Vertreter der Alternativy haben seit 2002 teilgenommen an den Weltsozialforen. Als Teil einer vereinten russischen Delegation haben Vertreter dieser Gruppe teilgenommen an den europäischen Sozialforen in Genua (2001), Florenz (2002), Paris (2003), London (2004) und Athen (2006). Vertreter der Bewegung Alternativy haben teilgenommen an der Organisation von regionalen Sozialforen in Russland (in Sibirien, im Ural, in Moskau, in Voronež).

2.2.3.2. Ein zweiter Wirkungsbereich der Alternativy ist die Unterstützung der unabhängigen Gewerkschaften und der Arbeiterbewegung.<sup>19</sup> Die Gruppe ist wissenschaftlich und auf eingreifendes Handeln hin orientiert. Gegenstand sind nicht nur die Protestbewegung der Arbeitenden im Interesse

18 E-Mail: [alternativy@tochka.ru](mailto:alternativy@tochka.ru)

19 Genauere Informationen darüber gibt es in einer bereits verallgemeinernden, gesonderten Form in dem Buch von Ludmilla Bulavka: *Non – Konformismus. Ein sozio-kulturelles Porträt des Arbeiterprotestes im zeitgenössischen Russland*, Moskau 2004, 176 S.

der Lösung unmittelbar drängender ökonomischer Probleme (wie Lohn-, bzw. Gehaltsauszahlung), sondern auch deren Aktionen für die Veränderung der ökonomischen und sozialen Verhältnisse in den Betrieben (von der Entwicklung von Elementen der Arbeiterkontrolle und Selbstverwaltung bis hin zum Kampf gegen die Privatisierung), d. h. ihre Formierung zum Subjekt der Arbeiterbewegung. Der analytische Text des Buches von Bulavka wird wesentlich ergänzt durch Meinungsäußerungen der Arbeiter selbst sowie durch Porträts einiger bekannter Personen – der Führer der Protestbewegung der werktätigen Kollektive.

Die eigenen Untersuchungen führte Ludmilla Bulavka gemeinsam mit einer Gruppe von Wissenschaftlern durch, die auf Initiative der Stiftung zur Unterstützung der sozialen Bürgerbewegung Alternativy (wissenschaftlicher Leiter Prof. Buzgalin) Ende 1999 bis Anfang 2001 in einer Reihe von protestierenden Betrieben eine ganze Serie von Pilotstudien realisiert hat. Außerdem hatte diese Gruppe eine ganze Reihe von Treffen, Runden Tischen, Seminaren mit Gewerkschaftsaktivisten jener protestierenden Betriebe, die bisher noch nicht für die Untersuchungen ausgewählt worden waren. Diese kultursoziologisch-politische Aktivität erfasste 25 Betriebe, darunter Papierfabriken, Landwirtschaftliche Kooperativen, Metallurgische Kombinate, Motorenfabriken, Fischkonservenfabriken usw. aus Vladivostok, Voronesh, Novosibirsk, Petersburg, Moskau, Novokusnjetzk, Krasnodar, Sevastopol, Rjasan, Jasnogorsk.

Ferner hat die „Alternative“ seit 2001 eine Reihe von Seminaren, Runden Tischen und Konferenzen organisiert in Moskau, in Petersburg, in Ufa, in Barnaul, wo Wissenschaftler im Dialog mit Arbeitern und Gewerkschaftsaktivisten aus verschiedenen Regionen des Landes gemeinsam analysiert, diskutiert und konstruktive praktische Lösungen der Probleme der Protestbewegung gefunden haben. Im Text sind die Namen der Arbeiteraktivisten, deren Äußerungen wiedergegeben werden, nicht genannt, denn bis heute befinden sich die meisten Protestsituationen in einer äußerst angespannten Lage, durch die Möglichkeit von Repressalien bedroht, die schließlich alle Andersdenkenden betrifft. Ja, in dem „endlich so freien“ Russland erscheinen – wie die Autorin bemerkt – im Massenmaßstab neue Dissidenten – die Arbeiter- und Gewerkschaftsaktivisten. Die gegen sie gerichtete Unterdrückung und Repression sei mit den Aktionen, die den Dissidenten-Intellektuellen der Breshnev-Ära galten, nicht vergleichbar. Am Ende des Buches



sind alle in diesem Zusammenhang veranstalteten Aktivitäten der Bewegung „Alternative“ bis ins einzelne aufgeführt.<sup>20</sup>

2.2.3.3. Ein dritter Wirkungsbereich der „Alternativen“ sind politisch-theoretische Aktivitäten. Die führenden Vertreter der Bewegung veranstalten öffentliche Veranstaltungsreihen, Rundtischgespräche zu aktuellen Problemen der Vergangenheits- und Gegenwartsanalyse. Ergebnisse dessen werden dokumentiert und veröffentlicht.

Zum Beispiel werden in einer Publikation<sup>21</sup> die Materialien eines theoretischen Seminars präsentiert, das durch den Ersten Stellvertreter des Vorsitzenden des Komitees für Bildung und Wissenschaft der Staatlichen Duma der Russischen Föderation, der Friedrich-Ebert-Stiftung und der Bewegung *Alternativy* gefördert wurde. In den Vorträgen und Diskussionen wurden mögliche sozial-ökonomische Tendenzen der Entwicklung Russlands unter Berücksichtigung der neuen geopolitischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen betrachtet, und zwar für Politologen, Mitarbeiter wissenschaftlicher Institute und einiger Hochschulen Moskaus, Lehrkräfte der Gesellschaftswissenschaften und alle an zeitgenössischen Problemen der gesellschaftlichen Entwicklung des Landes Interessierten.

Das Ziel und die Grundidee dieser Seminare bestand darin, eine soziale Theorie zu entwickeln, die zu den heute herrschenden liberalen Tendenzen im gesellschaftlichen Bewusstsein des Landes eine Alternative formiert und auch die große Kraft und Popularität der nationalen Grundeinstellung bündelt.

Die Teilnehmer dieses Seminars waren sich, wie sie betonen, trotz aller ihrer Verschiedenheiten darin einig, dass sich das Wohl Russlands wie auch der gesamten Welt gründen müsse auf die unvergänglichen Werte des Humanismus und der Demokratie, der sozialen Gerechtigkeit und der Solidarität, der Aufklärung und der Wissenschaftlichkeit. Unter diesem Gesichtspunkt wurden auch die konkreten Fragen der Entwicklung der sozial-politischen

---

20 a.) Seminare und Konferenzen (wann, wie viele, in welchen Städten), Pressekonferenzen, wissenschaftlich-theoretische Konferenzen; b.) Organisationskonsultationen (wann, wo in welchen Städten) c.) Propaganda der Erfahrungen der Protestbewegungen (Monatliche Radio-Übertragungen, Fernseh-Debatten, vierteljährliche Bulletins, Materialien für die Betriebe und Regionen, jeweils wann, wo, wie viele); d.) wissenschaftliche Forschungstätigkeit (in 25 Betrieben, soziologische Befragungen in Betrieben des Äroslawsker Gebiets, Fernsehaufnahmen in vier protestierenden Betrieben, Kommentare zum neuen Arbeitsgesetzbuch); e.) Publikationen (Bulletins, Monographien über den Arbeiterprotest in Russland, zur Kontrolle und Selbstverwaltung, Veröffentlichungen in der Zeitschrift *Alternativy*, 22 Artikel in Zeitungen und Zeitschriften).

21 Liberalismus Sozial-Demokratismus Kommunismus, Akademische Diskussionen. Redaktion: Alexander Buzgalin u. Michail Voejkov, Moskau 2005, 184 S.

Tendenzen im gegenwärtigen Russland betrachtet und diskutiert: die wesentlichen politischen Tendenzen des Liberalismus, der Sozial-Demokratie und der kommunistischen Bewegung und der seit hundert Jahren stattfindende Diskurs zwischen dem revolutionären und dem reformistischen Weg der Umgestaltung Russlands. Es wurde auch die Frage nach der sozialen Basis der verschiedenen Parteien und Bewegungen behandelt sowie die Frage nach der Bedeutung und Rolle der unter gegenwärtigen Bedingungen wirksamen Parteien und neuen sozialen Bewegungen gestellt. Nach der Meinung der Mehrheit der Diskussionsteilnehmer rufen die letzteren ein zunehmendes Interesse hervor. Und es beginne ein vielversprechender Dialog mit den alten politischen Parteien.<sup>22</sup>

2.2.3.4. Ein weiterer Wirkungsbereich der Alternativy sind Konferenzen. Wissenschaftliche Konferenzen wurden in den letzten Jahren regelmäßig organisiert und durchgeführt.<sup>23</sup>

2.2.3.5. Ein ganz wesentlicher Wirkungsbereich sind Publikationen:

2.2.3.5.1. Bereits seit 1991 geben die Moskauer Marxisten eine gesellschaftspolitische und analytische Zeitschrift heraus: die „Alternativy“, ein viermal im Jahr erscheinendes Organ, das auch international offen ist. Chefredakteur ist Alexander Buzgalin, sein Stellvertreter Michail Voejkov. Dem Redaktionskollegium gehören auch Ludmilla Bulavka, Andrej Kolganov und

- 
- 22 Die Autoren und Themen der Vorträge waren 1. Alexander Buzgalin: Die neuen sozialen Bewegungen und die politischen Parteien; 2. Leonid Istyâgin: Der Liberalismus im russischen sozial-politischen System: Krisentendenzen; 3. Vadim Mežujev: Sozial-Demokratismus: Der sozial-philosophische Kontext; 4. Michail Voejkov: Bolschwiki und Menschewiki: 100 Jahre gemeinsam; 5. Alexej Prigarin: Die Krise vor der Erneuerung: Über die kommunistische Bewegung in Russland; 6. Andrej Kolganov: Die Sozialstruktur und das Problem der Formierung der politischen Vertretung sozialer Gruppen. Ferner gab ein Gespräch über den Problemkomplex Die historische Mission der Arbeiterklasse. Die im Anschluss an die Vorträge geführten Diskussionen sind dokumentiert. An ihnen nahmen so gut wie alle Referenten und weitere Personen teil. Am Ende des Bandes sind die Namen aller Teilnehmer (26) und ihre institutionelle Bindung angeführt (siehe Anhang II).
- 23 2000: Russland 2000 – Soziale Kräfte und Wege zur Überwindung der Krise; 2001: Der Niedergang der UdSSR. Zehn Jahre danach; 2002: Alternativen zur Globalisierung: das menschliche und wissenschaftlich-technische Potential Russlands; 2003: Die neue Politik für die neue Ökonomie: Alternativen für den Markt und zum konservativen Fundamentalismus; 2004: Der Humanismus als theoretisches und praktisches Problem des XXI. Jahrhunderts; 2005: Kritischer Marxismus im XXI. Jahrhundert; 2006: Sozialismus nach dem Sozialismus: Ökonomische Probleme; 2006: Der Beitrag der postsowjetischen Gesellschaftswissenschaft zur Theorie des Sozialismus im XXI. Jahrhundert: ein 'persönlicher' Diskurs; 2006: Sozialismus des 21. Jahrhunderts. Präsentation des Internet Instituts (siehe Bulletin Nr. 2 Oktober bis November 2006); 2006: Zum 150. Geburtstag von G.V. Plechanov (ebenda). Die letzteren fanden im Dezember 2006 statt.

Boris Slavin an, sowie je ein Vertreter aus Ungarn, England, Kanada, Griechenland und Japan. Die sachlichen Schwerpunkte gehen aus der Gliederung des Inhaltsverzeichnisses der einzelnen Hefte hervor: Theorie; Praxis; Geschichte; Analysen und Übersichten; Rezensionen; Informationen. Jedes Heft hat einen inhaltlichen Schwerpunkt.<sup>24</sup>

In den als Beispiele genannten Heften gab es gewichtige Texte zur Gegenwartsanalyse und programmatischen Konzeptualisierung in der Rubrik „Theorie“.<sup>25</sup>

2.2.3.5.2. Um für marxistisch orientierte gründlichere, umfangreiche wissenschaftliche Diskussionen und Auseinandersetzungen sowie für archivalisch und schwer erreichbare „vergessene“ Materialien ein Publikationsorgan zu schaffen, ist seitens der Alternativy in Moskau 2003 ein neues „akademisches“ Journal gegründet worden, das unter dem Titel „Ökonomisch-philosophische Hefte“ erscheint: 1. Ausgabe 2003 (244 S.); 2. Ausgabe 2004 (248 S.). Chefredakteur ist Michail Voejkov. Zum Redaktionsbeirat gehören Georgi Bagaturiâ; Alexander Buzgalin (Beiratsvorsitzender); Soltan Dsarassov, Vladislav Kelle, Andrej Kolganov, Vladlen Loginov, Vadim Mežujev, Boris Slavin, Oleg Smolin. Im redaktionellen Vorwort der Startnummer wird verwiesen auf die Entwicklung des Marxismus in der Sowjetunion, auf die antimarxistischen Angriffe besonders in den 90er Jahren und festgestellt, dass „in den letzten Jahren“ verantwortliche Wissenschaftler aus freien Stücken dazu übergegangen sind, die früheren Dogmen der Gesellschaftswissenschaft kritisch zu reflektieren und den Marxismus schöpferisch weiterzuentwickeln.

- 
- 24 Beispiele: Heft 2, 2005 (208 S.) ist konzentriert auf Die Liquidierung der Privilegien: Pro und Kontra. Russland ist verschüttet. Aktionen des Protestes; Heft 3, 2005 (165 S.) ist konzentriert auf: Soziale Partnerschaft und klassenmäßige Unabhängigkeit in der postsowjetischen Arbeiterbewegung; Heft 3, 2006 (191 S.) ist thematisch konzentriert auf: Zu den Ergebnissen des II. Russischen Sozialforums; Heft 4, 2006 (191 S.) Themenheft: Sozialismus nach dem „Sozialismus“ und: der Sozialismus des XXI. Jahrhunderts. Beginn der Diskussionen.
- 25 2/2005 Josif Abramson (St. Petersburg): Die Sozialstruktur der zeitgenössischen russischen Gesellschaft und die Aufgaben der linken Kräfte; Michail Voejkov: Über das klassenmäßige Herangehen an das Studium der zeitgenössischen Gesellschaft. (Es gibt in diesem Heft noch Beiträge über Protestaktionen 2005; die Privatisierung in Russland; über die russischen und chinesischen Erfahrungen beim Übergang zum Markt); 3/2005 Grigorij Savalko: Grundprobleme der Theorie der sozialen Revolution. (Es gibt in diesem Heft Beiträge über die französischen Linken, über das Verhältnis von Staat und Gesellschaft, über die Perspektiven der Revolution in Russland.); 3/2006 Vladislav Kelle: Marxismus und Postmoderne; 4/2006 Alexander Buzgalin/Andrej Kolganov: Der Sozialismus nach dem „Sozialismus“: Antworten auf die Herausforderungen der Neo-Ökonomie; Boris Slavin: Der „liberale Sozialismus“ von Carlo Rosselli und der Marxismus; Michail Voejkov: Die Lehren des „Staats-Sozialismus“: Überprüfung der ideell-theoretischen Konzeptionen.

Mit der Zeitschrift wurde ein Organ für höhere wissenschaftliche Ansprüche begonnen. Sachliche Schwerpunkte sind Forschungsergebnisse; Bemerkungen und Repliken; Archiv; Rezensionen; Personalia. Auch hier können nur einige wenige Hinweise andeuten, wie breit das Spektrum der behandelten Themen und wie stabil der Kreis der Stammautoren ist.<sup>26</sup>

2.2.3.5.3. Schließlich sei auf jenen Wirkungsbereich der Alternativy verwiesen, der mit dem Stichwort „Bücher“ benannt sei. Hier haben die Autoren der Gruppe seit den neunziger Jahren individuell oder in sich stabilisierender Kooperation zahlreiche größere Arbeiten veröffentlicht, nicht nur Sammelbände, sondern in sich durchgearbeitete, historisch und theoretisch durchgeführte Ergebnisse der Kritik des Neoliberalismus<sup>27</sup>, der in der Globalisierung vor sich gehenden Veränderungen des Kapitalismus<sup>28</sup>. Viele größere Arbeiten sind das Ergebnis der kritischen Analyse des Aufstiegs und des Niedergangs der Sowjetunion<sup>29</sup>, der Untersuchung der im 21. Jahrhundert sich abzeichnenden Möglichkeiten sozialistisch orientierter Transformationen im internationalen und postsowjetischen Raum, der Formierung des postsowjetischen Marxismus als der Entwicklungstheorie einer neuen Gesellschaft, die konzentrisch darauf orientiert ist, in den äußerst widersprüchlich und sehr langfristig verlaufenden Umwälzungen in den Arbeits- und Lebensprozessen, in den Verlagerungen der Lebenstätigkeit der Individuen, in den sozialen Be-

26 Da gibt es in Heft 1, 2003 Texte in der Rubrik „Forschungsergebnisse“ zum Beispiel von Boris Slavin: Zum sozialen Ideal von Marx (in Heft 2 fortgesetzt); von Ludmilla Bulavka: Einige Besonderheiten der sowjetischen Kultur als Voraussetzungen des inländischen Postmodernismus; von Andrej Kolganov: Warum ist der Stalinsche Sozialismus untergegangen?; oder auch Rezensionen zu Übersetzungen von Texten Karl Kautskys oder auch Immanuel Wallersteins.

Im Heft 2, 2004 gibt es in der Rubrik „Forschungsergebnisse“ zum Beispiel von Vadim Mežujev einen Text zu: Marxismus und Bolschewismus; oder einen von Alexander Buzgalin: Anfang und Ende des russischen Liberalismus; schließlich gibt es einen Rückblick auf die polit-ökonomischen Diskussionen des Jahres 1966 sowie einen Text und eine Einschätzung der Arbeiten von Mili Gretzki über den „westlichen Marxismus“. Es gibt Informationen zu einem Sammelband „Linke im Europa des XX. Jahrhunderts“; zu einem Buch über „Staatskapitalismus und Modernisierung der Sowjetunion“; über die „Arbeiterkontrolle im Jahre 1918“; schließlich Hinweise auf 38 neu erschienene Bücher.

27 Alexander Buzgalin; Anti-Popper. Die soziale Befreiung und ihre Freunde (Zur Kritik des Neoliberalismus), Moskau 2003, 150 S.

28 Alexander Buzgalin/Andrej Kolganov: Das globale Kapital, Moskau 2004, 512 S.

29 Vadim Mežujev/Boris Slavin: Dialoge über Sozialismus. Zwei Annäherungen an eine Idee, Moskau 2001, 164 S.; Michail Voejkov: Debatten über Sozialismus. Worum schreibt die russische Intelligenz? Moskau 2001, 145 S.; Alexander Buzgalin/Andrej Kolganov: Kritischer Marxismus: Fortsetzung der Diskussionen, Moskau 2002, 522 S.; Alexander Buzgalin/Andrej Kolganov: Stalin und der Niedergang der UdSSR, Moskau 2003, 157 S.

wegungen der neuesten Zeit die Potenzen einer Renaissance des Sozialismus herauszuarbeiten<sup>30</sup> und damit zugleich eine, wenn auch ferne kommunistische Perspektive begrifflich neu zu fassen.

Von den zahlreichen Vortragstexten, Zeitschriftenartikeln, Diskussionsbeiträgen und Büchern gab es bisher im deutschsprachigen Raum keine Übersetzungen. Für all jene, die an der Sache interessiert sind, ist nun eine zwar kleinere, aber durch ihre Anlage besonders geeignete Arbeit übersetzt worden, die für eine erste, wenn auch knappe, aber relativ konzentrierte Information besonders geeignet erscheint und hiermit dem Leser angezeigt wird. Sie greift die Intention der beiden Autoren Alexander Buzgalin und Andrej Koganov auf, die 2005 ihre in der Monographie „Das globale Kapital“ auf über 500 Seiten differenziert entfalteten Grundideen in dieser Broschüre zu Thesen zusammengefasst haben, weil sie davon überzeugt sind, dass diese eine der wenigen Arbeiten im gegenwärtigen Russland ist, die sich selbst begreifen als „zeitgenössische marxistische Untersuchungen, die die Ausarbeitung neuer Aspekte dieser Theorie zum Ziele haben und auf die Herausforderungen der neuen Epoche zu antworten versuchen – auf die Genesis der Informationsgesellschaft, der Globalisierung und der Keime des Protoimperiums“ (von den Autoren in der Einleitung hervorgehoben). Der Titel „Der Postsowjetische Marxismus in Russland: Antworten auf die Herausforderungen des XXI. Jahrhunderts“ ist programmatisch und auch der selbstbewusste Hinweis darauf, dass der Leser im Text die Formierung einer „wissenschaftlichen Schule“ entdecken kann. Die Thesen stehen nicht am Beginn eines erst noch durch zwei Ko-Autoren zu realisierenden Programms, sondern sie sind die konzentrierte Zusammenfassung bereits vorliegender Resultate der gemeinsamen Arbeit. Und diese Arbeit ist zudem das Ergebnis langjähriger, kontinuierlicher, kollektiver, sehr produktiver Kooperation einer ganzen Gruppe von kreativen Wissenschaftlern, die sich als kritische Marxisten begreifen, in ihren Grundüberzeugungen und in eingreifendem Handeln weitgehend übereinstimmen und zudem die nationale und internationale Information und Kommunikation in neuen Formen institutionalisieren und so zu fördern versuchen.<sup>31</sup>

Diese postsowjetischen Marxisten in Russland, von denen ich hier nur kursorisch berichten kann<sup>32</sup>, sind also keineswegs das, was Skeptiker durch-

30 Alexander Buzgalin: Die Renaissance des Sozialismus. Vorlesungszyklus, vorgetragen an der Jugend-Universität des zeitgenössischen Sozialismus, Moskau 2003, 510 S.; Alexander Buzgalin/Mironov: Alterglobalismus. Neue Wege zu einem neuen Sozialismus, Moskau 2006, 268 S.

aus hätten erwarten können: ein zerstrittener Haufen isolierter, nostalgischer, revisionistischer oder radikaler Einzelgänger ohne jede gesellschaftliche Wirkung. Ihrem ernsthaften kollektivem Engagement sollte daher ein ernsthaftes Reagieren der deutschen Leser entsprechen.

- 
- 31 Alexander Buzgalin, Andrej Kolganov, Kiva Maidanik, Francois Houtart, Catherine Samary und andere haben Mitte des Jahres 2006 das „Internet Institute Sozialismus-XXI. Jahrhundert“ gegründet. Es sind über Netz international angeboten worden: Statuten, ein Fragebogen zu Problemfeldern, Informationen über wichtige Literatur, Vorschläge für Forschungsfelder und Schwerpunkte. Darauf ist bereits von vielen Seiten reagiert worden. Die bisher vorhandenen Materialien sind über das Internet an die bisher angeschlossenen Institutionen und Personen verteilt worden im Informationsbulletin Nr. 1 (September 2006) und Informationsbulletin Nr. 2 (Oktober–November 2006): Am 9. Dezember 2006 fand in Moskau ein von diesem Institut veranstaltetes Seminar statt mit dem Thema: Der Beitrag der postsowjetischen Gesellschaftswissenschaft zur Sozialismus-Theorie des XXI. Jahrhunderts. Auf der dritten Sektion „21. Jahrhundert: ein möglicher Sozialismus“ sprachen Michail Voejkov, Soltan Dsarassov und Kiva Maidanik (siehe <http://alternativy.ru/en/socialism21>).
- 32 Was ich hier mitzuteilen habe, ist hervorgangen aus den Materialien, die mir seit Oktober 2005 quasi zugefallen sind, eingeladen von der hier vorgestellten Gruppe kritischer Marxisten an der Moskauer Lomonossow-Universität (Ökonomische Fakultät. Lehrstuhl Politische Ökonomie. Zentrum der Theorie sozial-ökonomischer Transformationen) zur Teilnahme an der wissenschaftlichen Konferenz „Kritischer Marxismus im XXI. Jahrhundert“, um über die Erfahrungen der Arbeit an unserem deutschen, internationalen Projekt „Historisch-kritisches Wörterbuch des Marxismus“ zu informieren, an welchem ich seit über zehn Jahren mitarbeite.

Reimar Müller

## **Die Frage nach dem Preis des Fortschritts: Kulturkritik in der antiken und in der neuzeitlichen Aufklärung**

Vortrag vor dem Plenum der Leibniz-Sozietät am 8. Februar 2007

Die Frage nach den Kosten des Fortschritts bewegt uns immer stärker, seitdem in wachsendem Maße das ökologische Gleichgewicht der Natur gefährdet ist. Die Anzeichen für weltweite Verschiebungen der klimatischen Bedingungen mehren sich: im Ablauf der Jahreszeiten, in sintflutartigen Überschwemmungen, in Dürrekatastrophen, im Abschmelzen der Polkappen, im Rückzug der Schneegrenze in immer höhere Regionen. Seit Jahrzehnten leben wir im Bewusstsein, dass die wissenschaftlich-technische Entwicklung den Menschen in den Stand gesetzt hat, die menschliche Gattung auszulöschen. Lebensbedrohende Seuchen können hunderttausende von Menschen vernichten. Die modernen Möglichkeiten der Gentechnologie bedrohen die Identität der menschlichen Gattung. Für die Bewältigung der Probleme eines in den Grundfesten erschütterten Verhältnisses von Mensch, Gesellschaft und Natur kann der Historiker, der sich mit früheren Perioden der Kulturentwicklung beschäftigt, einen Beitrag nur in vermittelter Weise leisten. Er kann zeigen, dass ein deutliches Problembewusstsein den kulturellen und gesellschaftlichen Fortschritt von einem frühen Zeitpunkt an begleitet hat. Es wird deutlich, dass das entstehende Bewusstsein von der kulturschaffenden, naturverändernden Kraft des Menschen schon früh von einem Nachdenken über den Preis des Fortschritts begleitet war. Dabei fällt eines auf: Die dabei angestellten kritischen Reflexionen beziehen sich fast ausschließlich auf den Menschen, auf die Entfaltung der Potenzen des Individuums, auf die Herausbildung von Kulturen, die Entstehung von gesellschaftlichen und staatlichen Ordnungen, weniger auf die andere Seite des bipolaren Verhältnisses von Mensch und Natur. D. h., die Betrachtungsweise ist im Wesen anthropozentrisch. Auch wenn in Klimatheorien, in geographischen, ethnologischen und kulturgeschichtlichen Untersuchungen die natürlichen Umweltbedingungen in den Blick kamen, geschah das stärker unter dem Gesichtspunkt, was das

alles für den Menschen bedeutet, weniger unter dem Aspekt der Verantwortung für die Folgen, die die Eingriffe in das ökologische Gefüge der Natur hervorriefen.

Seit langem werden Rohstoffe, Pflanzen, Tiere in ihrer Bedeutung für die kulturelle Entwicklung untersucht.<sup>1</sup> In diesem Zusammenhang haben auch Beobachtungen über Veränderungen in den von Menschen bewohnten Regionen ihren Platz. So gibt Platon in seiner Schrift „Kritias“ eine Darstellung des attischen Landes, wie es sich in grauer Vorzeit in deutlichem Unterschied zur Gegenwart dargeboten habe: Wo einst fruchtbarer Boden, waldreiche Berge, ergiebige Weiden, hohe Obstbäume waren, sei nach zahlreichen Überschwemmungen im Laufe von 9000 Jahren eine Erosion des Bodens, ein Rückgang der Wälder, eine Verkarstung der Landschaft und eine Verschlechterung der Bodenverhältnisse festzustellen.<sup>2</sup> In welchem Maße Platon neben Naturkatastrophen in Gestalt von Überschwemmungen auch vom Menschen hervorgerufene Schäden annahm, wird aus dem Text nicht ganz deutlich. Bei anderen Autoren tritt dieser Gesichtspunkt stärker hervor.<sup>3</sup> So sieht Plinius d. Ä. einen Zusammenhang zwischen intensiver Abholzung der Wälder und gefährlichem Hochwasser (*Naturalis historia* I 31, 53). Der jüngere Plinius geißelt die Verschmutzung des Wassers generell und im speziellen Fall der bithynischen Stadt Amastris, wobei er den Kaiser Trajan um Genehmigung für die Abdeckung eines Flusses ersucht (Ep. 10, 98). Ein allgemeines Bewusstsein der Verantwortung für die Umwelt, für einen pfleglichen, nicht nur ausbeuterischen Umgang mit den Naturressourcen hat sich nur ansatzweise und sporadisch entwickelt. Dagegen ist das relativ hochentwickelte Bewusstsein antiker Theoretiker von der Abhängigkeit der physischen und mentalen Eigenschaften der Völker von den regionalen Bedingungen, wie sie sich be-

1 Ein klassisches Werk: Victor Hehn, *Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa*, 8. Aufl., Berlin 1911 (Nachdruck Darmstadt 1963).

2 Zur Stellung des „Kritias“ in den antiken Lehren von der Kulturentstehung vgl. R. Müller, *Die Entdeckung der Kultur. Antike Theorien über Entstehung und Entwicklung der Kultur*, Düsseldorf, Zürich 2003, 237 ff.

3 Über die Rolle anthropogener Naturschäden im Rahmen antiker Katastrophentheorien vgl. die Einleitung zu J. Haas, *Die Umweltkrise des 3. Jahrhunderts n. Chr. im Nordwesten des Imperium Romanum*, Stuttgart 2006, 230 ff. (*Geographica Historica* 22); zu den genannten Stellen antiker Autoren 42 f. Zu generellen Problemen der Forschung G. Waldherr, *Altertumswissenschaft und moderne Katastrophenforschung*, in: E. Olshausen - H. Sonnabend (Hrsg.), *Naturkatastrophen in der antiken Welt* (Stuttgarter Kolloquium zur Historischen Geographie des Altertums 6, 1996), Stuttgart 1998, 51 ff. (*Geographica Historica* 10).



sonders in der Hippokratischen Schrift „Über Lüfte, Gewässer und Örtlichkeiten“ ausdrückt, als ein großer wissenschaftlicher Fortschritt zu würdigen.<sup>4</sup>

Kehren wir zur eigentlichen Kulturkritik zurück. Wir sollten nicht jene Stimmen unterschätzen, die die innere Widersprüchlichkeit und Ambivalenz der historischen Entwicklung auch in Perioden erkannten und artikulierten, in denen das Bewusstsein der Leistungsfähigkeit des Menschen, seiner weltverändernden, kulturschaffenden Kraft die Geister beherrschte. Das kulturkritische Denken war in den meisten Fällen als eine Selbstkritik der Kultur zu verstehen, die das historische Bewusstsein bereicherte, nicht beschädigte. Von zwei solchen Phasen soll im Folgenden die Rede sein: der Blütezeit der Polis im 5. Jahrhundert und der hellenistischen Zeit einerseits, der westeuropäischen Kultur im 18. Jahrhundert andererseits, beides Phasen, die, wenn auch in unterschiedlicher Gestalt und in verschiedenem Grade, im Zeichen der Aufklärung standen.<sup>5</sup>

In der Mitte des 18. Jahrhunderts, im Jahre 1750, hat die Akademie von Dijon die Abhandlung eines gewissen Jean-Jacques Rousseau preisgekrönt. Es ging um die Frage, ob der Fortschritt der Wissenschaften und Künste zur Läuterung oder zur Verderbnis der Sitten beigetragen habe. Niemand hat im Jahrhundert der Aufklärung die Frage nach den Errungenschaften und den Kosten des Fortschritts so radikal, so unerbittlich in ihren widerspruchsvollen Facetten gestellt wie der junge, damals weithin unbekannte Bürger der Stadt Genf.<sup>6</sup> Rousseaus Antwort musste als Provokation erscheinen in einer Zeit, die vom Fortschritt der Moderne begeistert, die Errungenschaften des „Siècle“, des großen Jahrhunderts Ludwig XIV., in allen Bereichen der Wissenschaften, der Künste, der Alltagskultur pries und damit gleichsam sich selbst feierte.<sup>7</sup> Seit der Wiederherstellung der Künste und Wissenschaften, von der Rousseau spricht (gemeint ist natürlich die Renaissance) hatte es kei-

4 Zur antiken und modernen Klimatheorie vgl. R. Müller, Montesquieu über Umwelt und Gesellschaft – die Klimatheorie und ihre Folgen, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 80, Jg. 2005, 19 ff.

5 Über das Konzept einer epochenübergreifenden Aufklärung vgl. R. Müller, Aufklärung in Antike und Neuzeit. Zur Methodologie geschichts- und kulturtheoretischen Denkens, in: Festschrift Wolfgang Küttler (im Druck).

6 Zu den wichtigsten Interpretationen des Ersten Discours gehören L. Strauss, On the intention of Rousseau, *Social Research* 14, 1947, 455 ff.; I. Fetscher, Rousseaus politische Philosophie. Zur Geschichte des demokratischen Freiheitsbegriffs, 6. Aufl., Frankfurt a.M. 1990, 20 ff.; J. Starobinski, Abhandlung über die Wissenschaften und die Künste, in: Rousseau. Eine Welt von Widerständen. Aus dem Französischen von U. Raulff, Frankfurt a.M. 1993, 11 ff.

7 Vgl. W. Krauss, Der Jahrhundertbegriff im 18. Jahrhundert. Geschichte und Geschichtlichkeit in der französischen Aufklärung, in: W.K., Das wissenschaftliche Werk. Aufklärung II, Frankreich, hrsg. von R. Geißler, Berlin und Weimar 1987, 21 ff.

ne Zeit gegeben, die mit so hohem Selbstbewusstsein davon überzeugt war, das antike Vorbild endgültig hinter sich zu lassen: in den Wissenschaften, in der Technik, in der materiellen Kultur, wenn auch nicht in der Dichtung und den anderen schönen Künsten. Auf diese Formel hat man sich in der „Querelle des Anciens et des Modernes“ auf dem Weg des Kompromisses geeinigt, da doch das Übrige endgültig geklärt schien.<sup>8</sup>

Auf hoher historischer Ebene wiederholte sich mit Rousseaus Mahnung zur Selbstbesinnung ein Vorgang, den wir bereits auf einer frühen Stufe der Aufklärung in Europa beobachten können. Das 5. Jahrhundert v. Chr., die Zeit der Hochblüte der griechischen Kultur in Athen, war vom „Könnensbewußtsein“, wie es der Historiker Christian Meier genannt hat<sup>9</sup>, einem bis dahin nicht gekannten Fortschrittsbewusstsein<sup>10</sup> im Bereich der politischen Machtentfaltung, der wirtschaftlichen Prosperität, der Kunst und Architektur, der Dichtung und des Theaters, bestimmt. Kurz nach der Mitte des Jahrhunderts hat der Dichter Sophokles, durchaus kein konservativer Verächter des modernen Denkens, die Frage gestellt, ob das hohe Selbstbewusstsein ausreicht, wenn es den Bürgern an Verantwortung gegenüber dem Geist der Polisgemeinschaft fehlt. Und wiederum – in einem großen Sprung über die Jahrhunderte hinweg – hat sich die Frage nach der Selbstverantwortung des Menschen noch nie in solcher Schärfe gestellt wie um die Wende zum 3. Jahrtausend, einer Zeit, in der die Macht des Menschen so umfassend geworden ist, dass die Möglichkeit einer Selbstausslöschung des ‚genre humain‘ kein ir-reales Horrorbild, sondern eine reale Möglichkeit darstellt.

Zu den brisanten Fragen der Gegenwart werden wir am Schluss zurückkommen. Uns soll die Frage nach dem Phänomen beschäftigen, dass der reale historische Fortschritt und das Fortschrittsbewusstsein schon auf einer relativ frühen Stufe der Entwicklung historischen Denkens von einer wachen Reflexion dessen begleitet waren, was geschehen war und geschah. Kulturentwick-

8 Vgl. W. Krauss, H. Kortum (Hrsg.), *Antike und Moderne in der Literaturdiskussion des 18. Jahrhunderts*, Berlin 1966; H.-R. Jauß, *Ästhetische Normen und geschichtliche Reflexion in der Querelle des Anciens et des Modernes*, in: *Einleitung zu: Charles Perrault, Parallèle des anciens et des modernes en ce qui regarde les arts et les sciences*, München 1964.

9 Chr. Meier, *Ein antikes Äquivalent des Fortschrittsgedankens: Das „Könnens-Bewußtsein“ des 5. Jahrhunderts v. Chr.*, *Historische Zeitschrift* 226, 1978, 265 ff.

10 Über den antiken Fortschrittsgedanken und seine Spezifik gegenüber den neuzeitlichen Fortschrittskonzeptionen vgl. R. Müller, *Die Konzeption des Fortschritts in der Antike, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gesellschaftswissenschaften*, Jg. 1983, Nr. 5/G. Zu den historischen Grundlagen der dynamischen Kulturentwicklung im 5. Jh. v. Chr., unter denen die herausragende Rolle der demokratischen Bewegung, die auf die freien Kleinproduzenten und die Sklaverei sich gründende wirtschaftliche Blüte und die Entwicklung der attischen Aufklärung hervorzuheben sind, vgl. R. Müller (Hrsg.), *Kulturgeschichte der Antike, I: Griechenland*, 3. Aufl., Berlin 1980, 171 ff.

lung und Kulturbewusstsein sind gewissermaßen von Anfang an (nach dem Ägyptologen Jan Assmann Anzeichen einer Hochkultur überhaupt<sup>11</sup>) von Reflexivität, von einer kritischen Bewusstheit über das Geschehen begleitet, die in Erstaunen versetzt. Wenn etwas eine Hoffnung bedeutet für die vielfach bedrohte Existenz der Menschheit, so diese (wenn auch bisweilen für längere Zeit außer Kraft gesetzte) Fähigkeit des Menschen zum Innehalten, zur Besinnung vor den drohenden Gefahren jener Korruptibilität, die nach Rousseau den Weg des Menschen neben der Perfektibilität auf allen Stufen seiner Entwicklung begleitet hat und begleiten wird.<sup>12</sup>

## I.

Wie Kulturkritik die entstehende Kulturtheorie von Anfang an mit geprägt hat, zeigt das Beispiel des Sophokles in eindrucksvoller Weise. Die Sophisten, in einseitiger Perspektive als spitzfindige Wortdrechsler und Scheinweisende über Jahrhunderte zu Unrecht in Verruf, waren in Wahrheit, zusammen mit Vertretern der sog. Naturphilosophie wie Anaxagoras und Demokrit, die Begründer einer Lehre von der Entstehung der Kultur, vom Wesen der Gesellschaft, des Staates und des Rechts, der Sprache und Literatur, die den Gebildeten ein neues Bewusstsein menschlicher Autonomie gab.<sup>13</sup> Die Kultur, die politischen und die rechtlichen Ordnungen galten nicht mehr als Geschenk der Götter an die Menschen, sondern als deren eigene Schöpfung, ja in der anthropologischen Selbstdeutung leuchtete erstmals der Gedanke vom Menschen als Schöpfer seiner selbst auf. Was Sophokles in den unsterblichen Versen eines Chorliedes in der „Antigone“ („Viel Ungeheures ist, doch nichts so Ungeheures wie der Mensch“) seinen Mitbürgern verkündet, ist einerseits der Stolz auf das vom Menschen Geleistete, wie er in dichterischer Form bis dahin nicht ausgesprochen war, zugleich ein Bewusstsein von der möglichen Ambivalenz des Geleisteten („deinon“ ist das Gewaltige und zugleich das Ungeheure, Angsteinflößende): der Gedanke, dass dies alles nicht Bestand haben kann, wenn es nicht von Verantwortung gegenüber den Werten des Gemeinwesens getragen ist, von Achtung vor den tradierten Gesetzen des

11 J. Assmann, Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen, 2., durchgeseh. Auflage, München 1997, 133 ff.

12 Zur perfectibilité und corruptibilité in der Geschichtsphilosophie vgl. G. Buck, Selbsterhaltung und Historizität, in: R. Koselleck, W.D. Stempel (Hrsg.), Geschichte – Ereignis und Erzählung, München 1973, 29 ff. (Poetik und Hermeneutik 5).

13 Zum Folgenden vgl. R. Müller, Die Entdeckung der Kultur, wie Anm. 2, 54 ff., 68 ff., 166 ff.; Th. Cole, Democritus and the sources of Greek anthropology, Western Reserve University 1967 (Philol. Monographs publ. by the Americ. Philol. Ass. 25).

Landes und dem von den Göttern beschworenen Recht.<sup>14</sup> In einer Welt, in der die Intellektuellen in hohem Maße von Religionskritik, von Agnostizismus bis hin zum Atheismus geprägt waren, dagegen die Masse der die Demokratie tragenden Bürger ihre Existenz an die religiöse Ordnung der „ungeschriebenen Gesetze“ (agraphoi nomoi) gebunden sah<sup>15</sup>, konnte eine solche Mahnung nicht ohne Wiederhall bleiben.

Da es sich um einen der herausragenden Texte der Antike zur Bedeutung der Kultur und zum Fortschritt und seiner Ambivalenz handelt, sei er im Folgenden im vollen Umfang wiedergegeben:

Viel Ungeheures ist, doch nichts  
 So Ungeheures wie der Mensch.  
 Der fährt auch über das graue Meer  
 Im Sturm des winterlichen Süd  
 Und dringt unter stürzenden Wogen durch.  
 Und der Götter Heiligste, die Erde,  
 Die unerschöpfliche, unermüdliche,  
 Plagt er ab,  
 Mit wendenden Pflügen Jahr um Jahr  
 Sie umbrechend mit dem Rossegeschlecht.  
 Und der leichtsinnigen Vögel Schar  
 Holt er mit seinem Garn herein  
 Und der wilden Tiere Völker und  
 Die Brut des Meeres in der See  
 Mit netzgesponnenen Schlingen:  
 Der alles bedenkende Mann. Er bezwingt  
 Mit Künsten das draußen hausende Wild,  
 Das auf Bergen schweift,  
 Und schirrt das rauhackige Pferd

14 Unter den zahlreichen Studien zur Interpretation des Chorliedes seien hervorgehoben: V. Ehrenberg, *Sophokles und Perikles*, München 1956, 75 ff.; G. Müller, *Überlegungen zum Chor der Antigone*, *Hermes* 89, 1961, 398 ff.; W. Jens, *Antigone-Interpretationen*, in: *Sophokles*, hrsg. von H. Diller, Darmstadt 1967, 299 ff. (Wege der Forschung 95); A. Lesky, *Der Herren eigener Geist: Zur Deutung der Chorlieder des Sophokles*, in: *Das Altertum und jedes neue Gute*. Für Wolfgang Schadewaldt zum 15. März 1970, Stuttgart u.a. 1970, 79 ff. Generell zum Fortschritt und seiner Dialektik hier und in anderen Texten J. Kerschensteiner, *Antike Gedanken zum Kulturfortschritt und seiner Ambivalenz* (Dialog Schule und Wissenschaft 9), München 1975, 26 ff.

15 Vgl. Zs. Ritoók, *Aristophanes und die Krise der Kultur*, in: J. Harmatta (Hrsg.), *Studien zur Geschichte und Philosophie des Altertums*, Budapest 1968, 45 ff. Zu den ‚agraphoi nomoi‘ vgl. Ehrenberg, wie Anm. 14, 25 ff., 206 ff.

An dem Hals unters Joch  
Und den unermüdlichen Bergstier.  
Auch die Sprache und den windschnellen  
Gedanken und städteordnenden Sinn  
Bracht er sich bei, und unwirtlicher Fröste  
Himmelsklarheit zu melden und bösen Regens  
Geschosse, allerfahren. Unerfahren  
Geht er in nichts dem Kommenden entgegen.  
Vor dem Tod allein  
Wird er sich kein Entrinnen schaffen.  
Aus Seuchen aber, unbewältigbaren,  
Hat er sich Auswege  
Ausgesonnen.

In dem Erfinderischen der Kunst  
Eine nie erhoffte Gewalt besitzend,  
Schreitet er bald zum Bösen, bald zum Guten.  
Achtet er die Gesetze des Lands  
Und das bei den Göttern beschworene Recht:  
Hoch in der Stadt! Verlustig der Stadt,  
Wem das Ungute sich gesellt  
Wegen seines Wagemuts! –  
Sitze mir nicht am Herd  
Noch habe Teil mit mir am Rat,  
Wer solches tut!

(V. 332 ff., übers. von W. Schadewaldt)

Eine Besonderheit dieses Textes muss hervorgehoben werden. Fundamentale Kulturtechniken wie die Seefahrt und der Ackerbau erscheinen in problematischem Licht, weil sie die Natur einschränken: als Überwindung naturgesetzter Grenzen durch die Schifffahrt auf den Meeren, als qualvolle Verletzung der Mutter Erde durch den Pflug. Diese Motive tauchen in der antiken Dichtung von Hesiod bis zu Horaz und Ovid nicht selten auf<sup>16</sup>, zweifellos ein Reflex religiösen Denkens, der etwas formuliert, was die Theoretiker selten bieten: ein Bewusstsein von der Verpflichtung des Menschen gegenüber der Natur, wenn auch in maßloser Übersteigerung, sofern es um die Grundlagen menschlicher Existenz in einer für den Menschen heimisch gemachten Welt geht.

16 Vgl. z.B. Vergil, Bukol. 4,40; Horaz, Od. I, 3, 21 ff.; Ovid, Metam. 2, 285 ff.

Generell zeichnete sich am Ende des 5. und im 4. Jahrhundert eine Krise der Polis ab. Sie veranlasste Platon und Aristoteles nach Modellen eines Gemeinwesens zu suchen, die den Niedergang der Werte aufhalten sollten, konservative Modelle also, die freilich in der gedanklichen Substanz viele Errungenschaften der Wissenschaft des 5. Jahrhunderts in sich aufgenommen und weiter entwickelt hatten.

Eine wirkliche Gegenbewegung, ein radikaler Bruch konnten erst eintreten, als benachteiligte Schichten der Bürgerschaft – Arme, Nichtvollbürger, Deklassierte – sich zu Wort meldeten und in der philosophischen Schule der Kyniker ein Sprachrohr fanden. Nicht nur Reichtum und Luxus, nicht nur der unerbittliche Zwang der staatlichen Ordnung und der Gesetze wurden in Frage gestellt, sondern zugleich die gesamte offizielle Kultur: die Dichtung, die Künste und Wissenschaften wurden von diesen ersten „Aussteigern“ auf den Müllhaufen der Geschichte geworfen.<sup>17</sup> Nicht nur von Ambivalenz war hier die Rede, sondern es ging um eine Abrechnung mit allem, was die Kultur an Leistungen hervorgebracht hatte. Die Quelle des Protests ist freilich nicht zu übersehen: eine Verschärfung der sozialen Ungleichheit und der Niedergang der gemeinschaftsbildenden Werte der Polis.<sup>18</sup> Was man als Rezept anzubieten hatte, war ein „Zurück zur Natur“, das, wie man es später Rousseau zu Unrecht unterstellt hat<sup>19</sup>, eine Re-Animalisierung, einen ‚theriodes bios‘, ein tierhaftes Leben, zum Ideal erhob, eine künstliche Abschottung von allem, was die hochentwickelte Kultur der Zeit materiell und geistig geschaffen hatte.

Von einer solchen Sackgasse der Kulturkritik hielten sich drei Philosophen fern, die im 4. Jahrhundert und im Hellenismus wesentlich zur Herstellung eines dialektisch-kritischen Kultur- und Geschichtsbewusstseins

- 
- 17 Generell zum Kynismus M. Billerbeck (Hrsg.), *Die Kyniker in der modernen Forschung*, Amsterdam 1991; M.-O. Goulet-Cazé, R. Goulet (Hrsg.), *Le cynisme ancien et ses prolongements. Actes du Colloque international du CNRS (Paris, 22–25 juillet 1991)*, Paris 1993; I. Nachov, *Der Mensch in der Philosophie der Kyniker*, in: R. Müller (Hrsg.), *Der Mensch als Maß der Dinge. Studien zum griechischen Menschenbild in der Zeit der Blüte und Krise der Polis*, Berlin 1976, 361 ff. (Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie 8). Zur Kulturkritik der Kyniker vgl. H. Niehues-Pröbsting, *Der Kynismus des Diogenes und der Begriff des Zynismus*, Frankfurt a. M. 1988, 79 ff., 102 ff.
- 18 Über die sozialen Grundlagen des Kynismus Nachov, wie Anm. 17, 361 ff.; H. Schulz-Falkenthal, *Zum Arbeitsethos der Kyniker*, in: Billerbeck (Hrsg.), wie Anm. 17, 287 ff.; D. Dawson, *Cities of the gods. Communist utopias in Greek thought*, New York, Oxford 1992, 111 ff.
- 19 Die lange Zeit behauptete fundamentale Abhängigkeit Rousseaus vom kynischen „Zurück zur Natur“ hat sich als nicht haltbar erwiesen, vgl. R. Müller, *Anthropologie und Geschichte, Rousseaus frühe Schriften und die antike Tradition*, Berlin 1997, 239 ff. (Aufklärung und Europa. Beiträge zum 18. Jahrhundert).

beitragen: der Aristoteles-Schüler Dikaiarchos, der Epikureer Lukrez und der Stoiker Poseidonios. Diese Philosophen haben einen wesentlichen Anteil an der gedanklichen Durchdringung des Problems, wie die Kultur entstanden ist und sich auf verschiedenen Stufen der Menschheitsgeschichte entwickelt hat. Der Fortschritt der Kultur ist für sie eine empirische Tatsache, aber ins Blickfeld gerät auch der Preis für die Entfaltung der menschlichen Potenzen in Kunst und Wissenschaft, in Technik und staatlichen Organisationsformen. Der Preis liegt vor allem in der Zerstörung der Gleichheit, im zunehmenden Luxus der Oberschicht, in zahllosen Kriegen und in der Aufhebung der bindenden Kraft des Gemeinschaftslebens. Als Schwelle für den Umschlag ins Negative erscheint für sie überwiegend (wie im übrigen auch bereits für Platon) die Herausbildung des Privateigentums.

Dikaiarchos, der Schöpfer der ökonomischen Dreistadienlehre (Sammler, Viehzüchter, Ackerbauern) ist keineswegs Verfechter einer historischen Dekadenztheorie, wie man lange Zeit geglaubt hat.<sup>20</sup> Die genannten Stadien, die im 18. Jahrhundert, ergänzt durch eine vierte Stufe von Gewerbe und Handel als dominierender Wirtschaftsform, durch A. Ferguson, J. Millar, Adam Smith und A.-R.-J. Turgot dargelegt wurden<sup>21</sup>, beinhalten eindeutig eine Aufwärtsbewegung, die aber mit dem Streben nach Besitz zu wachsenden sozialen Konflikten führt und mit Kriegen den Tod unzähliger Menschen zur Folge hat. Die Entwicklung führt zur Minderung jenes Glücks, das sich in der Frühzeit aus einer gesunden Lebensweise und einer Existenz in Frieden und Freundschaft ergeben hatte.<sup>22</sup>

Der Hellenismus, vor allem die hellenistisch-römische Zeit, trägt noch einmal große Potenzen in sich, die alle Bereiche des politischen Lebens und der Kultur umfassen. Die Entwicklung der Technik erreicht ihren Höhepunkt in der antiken Welt überhaupt, im Bau von Maschinen und Automaten, von Brücken und Hafenanlagen bei den Griechen, von Militär- und Agrartechnik bei den Römern.<sup>23</sup> Der geographische Horizont erweitert sich durch die Ex-

20 Zu Dikaiarchos' Kulturentstehungslehre vgl. die neueren Untersuchungen von G. Bodei Giglione, *Dicearco e la riflessione sul passato*, *La rivista storica Italiana* 98, 1986, 629 ff.; W. Ax, *Dikaiarchos 'Bios Hellados'* und Varros *De vita populi Romani*, *Rheinisches Museum* 143, 2000, 337 ff.

21 Zu der modernen Entwicklung vgl. R. L. Meek, *Social science and the Ignoble savage*, Cambridge 1976, 68 ff., 99 ff.; vgl. W. Nippel, *Griechen, Barbaren und „Wilde“*. Alte Geschichte und Sozialanthropologie, Frankfurt a.M. 1990, 61 ff.

22 Dikaiarchos Fr. 49 und 24 Wehrli (*Die Schule des Aristoteles, I, Dikaiarchos*, ed. F. Wehrli, Basel 1944).

23 Zur Entwicklung des technischen Denkens im Hellenismus vgl. H. Wilsdorf, in: F. Jürß (Hrsg.), *Geschichte des wissenschaftlichen Denkens im Altertum*, Berlin 1982, 470 ff. (Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie 13).

pansion der Alexanderzüge und des römischen Imperialismus in einem vorher nie gekannten Ausmaß. Das intensive Nachdenken über die kulturellen Errungenschaften des Menschen erfasst auch die vor allem auf die ethische Bewältigung des Lebens orientierten Schulen des Epikureismus und der Stoa. Texte der Verherrlichung des kulturellen Fortschritts finden wir bei den Stoikern Panaitios (bei Cicero, *De officiis* II, 11–15) und Poseidonios und bei dem Epikureer Lukrez. Die beiden letzteren freilich geben sich mit dem äußeren Glanz einer hochzivilisierten Welt nicht zufrieden, sondern suchen tiefer zu loten.

Das 5. Buch des Lukrezischen Lehrgedichts „Über die Natur der Dinge“ bietet nach der Darstellung der Kosmogonie, der Zoogonie und der Anthropogenese einen Überblick über die Entwicklung von Zivilisation, Gesellschaft, Staat und Recht von den ersten Anfängen eines noch tierhaften Lebens bis zu den Höhen einer hochdifferenzierten Kultur und Gesellschaft.<sup>24</sup> In markanter Zusammenfassung:

Schiffahrt, Ackerbebauung, Errichtung von Mauern, Gesetze,  
Waffen, Straßen, Bekleidung und alles ähnliche Gute,  
Annehmlichkeiten auch, was irgend zur Lebensverfeinerung beitrug,  
Lieder und Bilder und alle die sonstigen bildenden Künste,  
Lehrte Erfolg und Übung den mählich von Stufe zu Stufe  
Vorwärtsschreitenden Geist, der unverdrossen sich mühte  
(V. 1448 ff., Übersetzung von H. Diels).

Doch im Verlauf des historischen Fortschreitens schlug die zunächst positive Entwicklung ins Negative um. Das Privateigentum und die für Ordnung und Sicherheit sorgende Gewalt des Staates fördern einen unerhörten Luxus und den Missbrauch der staatlichen Macht zutage. Das Streben nach ständiger Verbesserung der Lebensumstände führt zum korrumpierenden Luxuskonsum der Reichen, die Macht der Gesetze engt den Einzelnen in seiner Entscheidungsfreiheit ein. Das Fazit ist sowohl bei dem Epikureer Lukrez wie bei dem Stoiker Poseidonios nicht die Verurteilung des Fortschritts, sondern das Aufzeigen seiner Ambivalenz, die die Verantwortung für den richtigen Gebrauch der Güter allein dem Einzelnen anheimstellt. Hier waltet eine dia-

24 Aus der großen Zahl der Untersuchungen zur Lukrezischen Kulturentstehungslehre vgl. K. Westphalen, *Die Kulturentstehungslehre des Lukrez*, Diss. phil. München 1957; B. Manuwal, *Der Aufbau der lukrezischen Kulturentstehungslehre* (*De rerum natura* 5, 925–1457), Wiesbaden 1980 (Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, Abh. der geistes- und sozialwiss. Klasse, Jg. 1980, Nr. 3); R. Müller, *Zu einem Entwicklungsprinzip der epikureischen Anthropologie*, *Philologus* 127, 1983, 187 ff.



lektische Spannung. Ohne den ständigen Fortschritt der Gesellschaft hätte sich der Mensch nicht zum selbstverantwortlichen Wesen entwickeln können. Ohne die Errungenschaften der Philosophie hätte sich das eigentliche Lebensziel, das Gleichgewicht des Geistes und der Seele (Ataraxia), nicht erreichen lassen. Alle erzielten Fortschritte gewinnen ihren Wert nur, wenn die innere Befreiung des Menschen von Furcht und Unruhe vollbracht ist. Für Lukrez ist die Höherentwicklung der menschlichen Gattung eine empirische Tatsache, aber er glaubt nicht an einen Fortschritt, der zu immer höherem Glück führt, eine Denkform, die der Antike überhaupt fremd war.

In ähnlicher Weise wird der Stoiker Poseidonios, nach Demokrit und Aristoteles der bedeutendste Gelehrte der Antike, zum Deuter der historischen Entwicklung. Zwei große antike Historiker, Polybios und Poseidonios, haben erstmals das Konzept einer Universalgeschichte als Ergebnis einer historischen Bewegung entwickelt. Für Polybios wurde die Geschichte „gleichsam ein einziger Körper ... und alles richtete sich auf ein einziges Ziel“ (I 3, 4), als die Römer fast die ganze Oikumene unterworfen hatten. Für Poseidonios vollzieht der Historiker, der die Geschichte „aller Menschen“ in einer ganzheitlichen Ordnung zusammenfasst, nach, was sich dank der göttlichen Vorsehung als gemeinsame Geschichte der Oikumene darstellt (Fr. 80 Theiler). Zu einer Synthese der Kulturphilosophie gelangt auch Poseidonios.<sup>25</sup> Für ihn ist ein Gesamtsystem der Technai charakteristisch, das alle Kulturleistungen von den einfachsten handwerklichen Verrichtungen bis zu den höchsten Leistungen der Philosophie und Wissenschaft zusammenfasst. Doch dem kulturellen Fortschritt entgegen vollzog sich eine politische und moralische Abwärtsbewegung, die von einem bestimmten historischen Punkt des Machtmissbrauchs ausging. In Rom wurde die Abwärtsbewegung durch die Oberschicht ausgelöst, die durch ihre Politik die Spannungen, die in der Sklaverei begründet lagen, zur Explosion gebracht hat, und sie hat durch Luxus und Korruption Prozesse in Bewegung gesetzt, die das Imperium ins Wanken brachten.

---

25 Zur Kulturtheorie des Poseidonios vgl. K. Reinhardt, *Poseidonios*, München 1921, 392 ff.; K. Reinhardt, Art. *Poseidonios*, in: *Pauly-Wissowas Realencyclopädie* 22, 1, Stuttgart 1953, 805 ff.; G. Pfligersdorffer, *Fremdes und Eigenes in Senecas 90. Brief an Lucilius*, in: J. Stagl (Hrsg.), *Aspekte der Kultursoziologie. Aufsätze zur Soziologie u. a. zum 60. Geburtstag von Mohammed Rassem*, Berlin 1982, 303 ff.; R. Bees, *Die Kulturentstehungslehre des Poseidonos. Wege zu ihrer Rekonstruktion*, *Antike und Abendland* 51, 2005, 13 ff.

## II.

Die Analyse des antiken Fortschrittsdenkens zeigt, dass eine philosophische Kulturkritik an die Existenz eines ausgebildeten Nachdenkens über Ursprung und Entwicklung, Wesen und Stufen der Kultur gebunden ist. Das trifft in noch höherem Grade auf das kulturtheoretische und geschichtsphilosophische Denken der neuzeitlichen Aufklärung zu. Erstaunlich muss der frühe Zeitpunkt erscheinen, zu dem die moderne Kulturkritik des 18. Jahrhunderts ihren Anfang genommen hat. Als Rousseau seine radikalen Auffassungen erstmals vertrat, waren die ausgebildeten Formen eines konsequenten Fortschrittsdenkens bei Turgot und (wesentlich später) bei Condorcet noch nicht entstanden bzw. hatten noch nicht die Öffentlichkeit erreicht.<sup>26</sup> Turgots frühes Konzept, dargestellt in einem Vortrag an der Sorbonne 1750 (*Tableau philosophique des progrès successifs de l'esprit humain*)<sup>27</sup>, war zunächst nur in Handschriften verbreitet und kann Rousseau allenfalls in dieser Form erreicht haben. Aber im großen war der Boden für das Fortschrittsdenken um die Mitte des Jahrhunderts längst bereitet.<sup>28</sup> Fontenelle hatte bereits 1687 mit der „Digression sur les anciens et les modernes“ das Geschichtsdenken auf eine höhere Stufe gehoben, das zyklische Geschichtskonzept durch den Gedanken des Fortschritts der Erkenntnis und der Erfahrung abgelöst. In den Kreisen der jungen Intellektuellen, zu denen Rousseau in den 40er Jahren Zugang fand (Diderot, d'Alembert, Condillac, Holbach) herrschte ein Geist umfassender Kritik an den althergebrachten Auffassungen philosophischen und wissenschaftlichen Denkens. Als Sekretär beim französischen Botschafter in Venedig hatte der junge Rousseau 1743/44 gewisse Einblicke in die Praxis der Staatsverwaltung und des diplomatischen Verkehrs zwischen den Staaten gewonnen. In den theoretischen Auseinandersetzungen der Zeit fehlte es nicht an Sprengstoff. Die Schriften von Melon (1734) und Mandeville (1714), in denen die Apologie des Luxus ökonomisch begründet und die ‚private vices‘ als ‚public benefits‘ ausgegeben wurden, mussten Rousseaus Widerspruch hervorrufen.

26 Zur Fortschrittstheorie Turgots vgl. J. Rohbeck, *Die Fortschrittstheorie der Aufklärung*, Frankfurt, New York 1987, 87 ff., 101 ff., 202 ff. Zu den Gemeinsamkeiten zwischen dem frühen Geschichtsdenken Turgots und Rousseaus *Zweitem Discours* R. Müller, *Anthropologie und Geschichte*, wie Anm. 19, 94.

27 Vgl. die Übersetzung in: Turgot. *Über die Fortschritte des menschlichen Geistes*. Hrsg. von J. Rohbeck und L. Steinbrügge, Frankfurt a.M. 1990, 140 ff.

28 Vgl. W. Krauss, *Der Streit der Altertumsfreunde mit den Anhängern der Moderne und die Entstehung des geschichtlichen Weltbildes*, in: W.K., *Das wissenschaftliche Werk*, 5: *Aufklärung I. Frankreich*, hrsg von W. Schröder, Berlin, Weimar 1991, 5 ff.

Im „Discours sur les sciences et les arts“ von 1750 rüttelt Rousseau an den Grundfesten des Selbstbewusstseins seines Jahrhunderts. Die Frage, was die Wissenschaften und Künste zur Läuterung der Sitten beigetragen haben, stellt die Entwicklung des Fortschritts unter das Kriterium der Moral und entspricht damit scheinbar ganz der antiken, genauer gesagt der hellenistisch-römischen Philosophie. Bei näherer Betrachtung öffnet sich freilich ein weiterer Horizont als der einer rigoristischen Moral.<sup>29</sup> Es geht um den Beitrag des Fortschritts zum Glück des überwiegenden Teils der Gesellschaft. Rousseau hält sich von einer einseitigen Verteilung von Licht und Schatten fern, aber er beginnt mit einem Paukenschlag, wenn er das Mittelalter in düsteren Farben malt: „Europa war in die Barbarei der frühen Zeiten zurückgefallen. Die Völker dieses heute so aufgeklärten Teils der Welt lebten vor einigen Jahrhunderten im Zustand schlimmster Unwissenheit“. Dank der Vermittlung der Araber und der Byzantiner erhellt der Mensch „mit dem Licht seines Verstandes die Finsternis, in die ihn die Natur gehüllt hatte“.<sup>30</sup> Die Leistungen der Philosophie werden mit Formeln gepriesen, die wir bei Cicero finden (*Tusc. disp.* V 70 f.). Gefeierte wird die Einheit von Naturphilosophie, Kosmologie und Ethik, wie sie die großen Systeme der hellenistischen Philosophie nach der Spaltung durch die anthropologische Wende des 5. Jahrhunderts wiederhergestellt hatten. Wir sehen, wie sich der Mensch „über sich selbst erhebt, wie er mit Hilfe seines Geistes bis in die himmlischen Gefilde vordringt, wie er mit Riesenschritten, der Sonne gleich, die weite Ausdehnung des Universums durchmisst; wie er, und das ist noch größer und schwieriger, in sich selbst einkehrt, um den Menschen zu studieren und seine Natur zu erkennen, seine Pflichten und seinen Zweck“<sup>31</sup>.

Bei all diesem Positiven hat aber nach Rousseau die Wissenschaft gravierende Folgen für die soziale und moralische Entwicklung des Menschen. Wissenschaften und Künste sind nicht an sich von Übel. Die Wurzel ihrer verhängnisvollen Wirkung auf die Gesellschaft liegt vor allem darin, dass sie zur Störung der Gleichheit führen. Was Wissenschaften und Künste mit Handel und Luxus in ihrer negativen Wirkung verbindet, ist, dass beide Bereiche vom persönlichen Interesse geleitet sind. Die Muße, die den Boden für die Beschäftigung mit Wissenschaften und Künsten bildet, schafft ungleiche Be-

29 Zum Antikebezug vgl. J. Starobinski, Rousseau und die Niedergangsthematik. Einige Bemerkungen zur Prosopopöie des Fabricius, in: R. Koselleck, E. Widmer (Hrsg.), *Niedergang. Studien zu einem geschichtlichen Thema*, Stuttgart 1980, 172 ff.

30 *Oeuvres complètes*, III, Texte établi et annoté par F. Bouchardy, Paris 1964, 6.

31 *Oeuvres complètes*, III, 6.

dingungen in der Gesellschaft. Der Wettbewerb um einen hervorragenden Platz im wissenschaftlichen und künstlerischen Leben hat Formen der menschlichen Depravation ebenso zur Folge wie das egoistische Interesse am materiellen Reichtum. Um diesen neuen Gedanken wird die Kulturkritik erweitert, die Rousseau bei römischen Autoren kennengelernt hatte: als Kritik am einseitigen Streben nach Reichtum und Luxus, das den Verfall der Sitten, die Korruption der Oberschicht zur Folge hatte, die nach Poseidonios zum Verfall des römischen Imperiums in der späten Republik führte.<sup>32</sup> Es drängt sich eine strukturelle Analogie zwischen der historischen Situation am Ende der römischen Republik und der Westeuropas in der Mitte des 18. Jahrhunderts auf: Je höher das Niveau der Zivilisation im Hinblick auf Wissenschaften und Technik, Gewerbe und Handel, Ausbreitung des Luxus in der Oberschicht ansteigt, um so größer wird der Verdacht, dass die innere Aushöhlung der Gesellschaft (in Rom und im Europa des 18. Jahrhunderts) nicht zuletzt auch aus der sittlichen Korruption der Oberschicht abzuleiten sei. Mit den ‚*laudatores temporis acti*‘ der römischen Kulturkritik (Sallust, Varro, Livius, Tacitus und den Dichtern Horaz und Tibull) hat Rousseau gemein, dass die Entwicklung der Hochkultur, für die jeweils Einzelnen ein Weg der Selbstentfaltung, für die Gesellschaft als ganze zur Quelle einer Fehlentwicklung wird. Die Entwicklung der Zivilisation wird verhängnisvoll, wenn sie zu immer größerer gesellschaftlicher Ungleichheit, sozialer Abhängigkeit, Machtversessenheit und Entfremdung von der menschlichen Natur führt.

Dieser Gedanke der menschlichen Selbstentfremdung als Folge zivilisatorischen Fortschritts wird im „Discours sur l’origine et les fondements de l’inégalité“ von 1755 in einer Weise vertieft, die Rousseau zu einem der bedeutendsten Vertreter der Geschichtsphilosophie der Aufklärung macht.<sup>33</sup> Auch im Zweiten Discours ist der Gedanke der gesellschaftlichen Entwicklung wesentlich vom Prinzip des Fortschritts geprägt. Am Anfang steht wie bei Epikureern und Stoikern ein Mensch, der sich in vollkommener Harmonie mit der ihn umgebenden natürlichen Welt befindet, der Mensch im „reinen Naturzustand“<sup>34</sup>. Die Natur reicht aus, um alle natürlichen Bedürfnisse zu befriedigen. Das Überschreiten dieser Grenze in Richtung auf sog. künstliche Bedürfnisse, d. h. alles was über das unmittelbar Existenznotwendige hinaus-

32 R. Müller, *Anthropologie und Geschichte*, wie Anm. 19, 262.

33 Vgl. I. Fetscher, *Rousseaus politische Philosophie. Zur Geschichte des demokratischen Freiheitsbegriffs*, 6. Aufl., Frankfurt a. M. 1990, 27 ff. (erste Ausgabe 1960); L. Strauss, *Naturrecht und Geschichte*, Übers. aus dem Engl. von H. Boog, Frankfurt a.M. 1977, 264 ff.

34 Vgl. R. Müller, *Anthropologie und Geschichte*, wie Anm. 19, 49 ff.

geht, setzt eine im Prinzip grenzenlose Entwicklung in Gang. Was die Beziehungen zwischen den Menschen betrifft, so steht bei Rousseau wie in der atomistischen Gesellschaftskonzeption von Thomas Hobbes am Anfang die Freiheit und Unabhängigkeit des Einzelnen, ein Grundprinzip bürgerlicher Ideologie, das die scharfen Gegensätze zwischen Hobbes und Rousseau weniger bedeutsam erscheinen lässt.<sup>35</sup> Dadurch dass die solitären Individuen in gesellschaftliche Beziehungen eintreten (Familie, Dorfgemeinschaft, Stamm, Staat), wird der Verlust der Gleichheit unvermeidlich.

Die Arbeitsteilung führt zur Entstehung des Privateigentums, mit dem an die Stelle natürlicher Formen der Ungleichheit (Begabungen, Talente, körperliche und geistige Vorzüge) die soziale tritt. Fortan sind alle Stufen des technisch-ökonomischen Fortschritts vom Fortschreiten der Ungleichheit, vom Überwiegen partikularer Interessen über das Gesamtinteresse der Gesellschaft bestimmt. Eine Gesellschaft, die das partikulare Interesse der oberen Klassen und Schichten ohne Rücksicht gewähren lässt, kennt keine Grenzen in der Beeinträchtigung des Individuums: „... jene Fälle von ungesunden Berufen, die das Leben verkürzen oder die Gesundheit zerstören, wie die Arbeiten in den Minen, die verschiedenen Aufbereitungen der Metalle und Mineralien, vor allem des Bleis, des Kupfers, des Quecksilbers, des Kobalts, des Arseniks, des Realgars ...“. Diese Darstellung in der berühmten Anmerkung IX des Zweiten Discours spricht eine deutliche Sprache.<sup>36</sup>

Bei alledem verurteilt Rousseau den Fortschritt nicht schlechthin. Er neigert ihn nicht, wenn er ihn relativiert: „Nicht ohne Mühe haben wir es fertiggebracht, uns so unglücklich zu machen. Wenn man einerseits die unermeßlichen Anstrengungen der Menschen betrachtet, so viele ergründete Wissenschaften, so viele erfundene Künste, so viele eingesetzte Kräfte, aufgefüllte Abgründe, abgetragene Berge, gesprengte Felsen, schiffbar gemachte Flüsse, urbar gemachte Böden, ausgegrabene Seen, trockengelegte Sümpfe, gewaltige Bauwerke, die auf der Erde errichtet wurden, das Meer, das voll ist von Schiffen und Matrosen, und wenn man andererseits mit ein wenig Nachdenken nach den wahren Vorteilen sucht, die aus all dem für das Glück der menschlichen Art erwachsen sind, so kann man über das erstaunli-

---

35 Zum antiken und modernen „atomistischen“ Gesellschaftskonzept vgl. R. Müller, *Die epikureische Gesellschaftstheorie*, 2. Aufl., Berlin 1974, 29 ff., 62 ff. (Schriften zur Geschichte und Kultur der Antike 5); V. Goldschmidt, *La doctrine d'Épicure et le droit*, Paris 1977, 165 ff., 287 ff. Zu Gemeinsamkeiten und Unterschieden bei Lukrez, Hobbes und Rousseau vgl. L. Strauss, *Naturrecht und Geschichte*, 263 ff.

36 *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité*. Texte établi et annoté par J. Starobinski., in: *Oeuvres complètes*, III, Paris 1964, 205. Übers. von H. Meier

che Mißverhältnis, das zwischen diesen Dingen herrscht, nur frappiert sein...“.<sup>37</sup> Spricht so ein Fortschrittsfeind? Es geht um etwas Anderes: In einer vom Fortschrittsoptimismus erfüllten Atmosphäre, dessen extreme Formen noch gar nicht erreicht waren (der spätere Turgot, Condorcet), führt Rousseau in einer eindringlichen und philosophisch differenzierten Argumentation den Widerspruch zwischen technisch-ökonomischem Fortschritt und wachsenden sozialen Problemen vor Augen.

Schon früh musste sich Rousseau gegen den Verdacht verteidigen, er wolle Errungenschaften der Kultur rückgängig machen und rate der Menschheit die Rückkehr zu primitiven Verhältnissen eines sog. natürlichen Lebens an. Er verwahrt sich gegen den Irrglauben, man könne das Rad der Geschichte zurückdrehen. Es war Kant, ein Verehrer Rousseaus, der das offenbar unausrottbare Missverständnis der Rousseauschen Kulturkritik ein für alle Mal widerlegt hat: „Man darf eben nicht die hypochondrische Schilderung, die Rousseau vom Menschengeschlecht macht, das aus dem Naturzustand herauszugehen wagt, für Anpreisung wieder dahin ein und in die Wälder zurückzukehren, als dessen wirkliche Meinung annehmen... Rousseau wollte im Grunde nicht, daß der Mensch wiederum in den Naturzustand zurückgehen, sondern von der Stufe, auf der er jetzt steht, dahin zurücksehen sollte“.<sup>38</sup>

Rousseau schafft eine philosophische Anthropologie, die nicht eine einzige, für ewig festgeschriebene Natur des Menschen kennt. Gleichwohl hat die erste Naturstufe eine besondere Bedeutung. Der Leser seines Werkes soll erkennen, „warum der ursprüngliche Mensch nach und nach verschwindet und die Gesellschaft in den Augen des Weisen nur eine Ansammlung artifizieller Menschen und künstlicher Leidenschaften darstellt, die das Werk aller dieser neuen Verhältnisse sind und keine wahre Grundlage in der Natur (sc. der ursprünglichen Natur des Menschen) haben“.<sup>39</sup> Das Ergebnis des historischen Prozesses ist die immer weitere Entfernung von der ursprünglichen Natur des Menschen, d. h. die Entfremdung. Rousseau benötigte den Ausgangspunkt einer ursprünglichen Natur für seine Bewertung der Wandlungsprozesse des Menschen in seiner Geschichtlichkeit. Gäbe es diesen Bezugspunkt nicht, wäre die Rede von Perfektion und Korruption nicht möglich, auch nicht die Rede von der Entfremdung, die den Kern der Kulturkritik Rousseaus bildet

37 Oeuvres complètes, III, 202.

38 Anthropologie in pragmatischer Hinsicht, in: Kant's gesammelte Schriften, hrsg. von der Königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, Erste Abteilung: Werke, 7. Bd., Berlin 1907, 326 f.

39 Oeuvres complètes, III, 192.

Rousseau wendet sich auch gegen die klassische Hellenen-Barbaren-Theorie, indem er die Freiheitsliebe der nicht unterworfenen Barbarenvölker ins Licht rückt. Rousseau demonstriert seine Überzeugung von der Herkunft einer „barbarischen“ Gesinnung aus der Lage unterdrückter Völker am welt-historischen Beispiel des römischen Imperiums.<sup>40</sup>

Bei der Auseinandersetzung mit Kulturkritikern, die die Ambivalenz des historischen Fortschritts betonen, stellt sich immer wieder die Frage, ob wir berechtigt sind, in solchen Fällen von einem Kulturpessimismus zu sprechen. Gerade bei Rousseau, der gegen die Gesellschaft seiner Zeit mit solchem Nachdruck Front machte, so erfolgreich die Untersuchung der tieferen Ursachen der offenbaren Fehlentwicklungen in den Bereichen der Moral, der Politik, auch der Wissenschaft vorantrieb, scheint das Wort Pessimismus wenig am Platze. Rousseaus Rolle in der Vorbereitung der Französischen Revolution als einer ihrer wichtigsten geistigen Väter zeigt die Unzulänglichkeit einer solchen Einordnung.<sup>41</sup> Wie seine späteren Werke der Staatstheorie, der „Contrat social“ und die Verfassungsentwürfe für Korsika und die Betrachtungen über die Regierung von Polen, wie seine Erziehungsschrift „Émile“, wie die Gesellschaftsutopie der „Nouvelle Héloïse“ zeigen, ging es Rousseau um die Überwindung der kritisierten Zustände, in der Terminologie seiner Antithese von Kunst und Natur: „Wir wollen zeigen ... wie vollendete Kunst jene Übel beseitigt, die unfertige Kunst der Natur zugefügt hat.“<sup>42</sup>

### III.

Rousseaus Wirkung in Deutschland war ungeheuer.<sup>43</sup> Einer seiner zutiefst beeindruckten Leser war Johann Gottfried Herder, dessen Kulturtheorie und Geschichtsphilosophie von Rousseau maßgeblich beeinflusst ist. Herders Einstellung zur Kultur, d. h. zur Zivilisation und zur geistigen Kultur, zu Gesellschaft, Staat und Recht, war von einigen Konstanten bestimmt, aber unterlag auch im Verlauf seines Lebens und seiner literarischen Tätigkeit einer Entwicklung, die von Widersprüchen nicht frei war. Herder nimmt eine wichtige Position in der Entwicklung des Fortschrittsgedankens in Deutschland

40 Vgl. R. Müller, Anthropologie und Geschichte, wie Anm. 19, 220 f.

41 Vgl. W. Bahner, Das gesellschaftspolitische Anliegen Jean Jacques Rousseaus, in: Formen, Ideen, Prozesse in den Literaturen der romanischen Völker, II, Berlin 1977, 219 ff.

42 Oeuvres complètes, III, 288. Vgl. J. Starobinski, Das Rettende in der Gefahr: Rousseaus Denken, in: Das Rettende in der Gefahr. Kunstgriffe der Aufklärung. Aus dem Franz. und mit einem Essay von H. Günther, Frankfurt a. M. 1992, 186 ff., 200f.

43 Vgl. H. Jaumann, Rousseau in Deutschland. Neue Beiträge zur Erforschung seiner Rezeption, Berlin, New York 1995.

ein. Die Einsicht in die Ambivalenz des Fortschritts ist bei ihm vor allem an die Bewertung der Technikentwicklung gebunden. Da wir diesen Zusammenhang an anderer Stelle ausführlich dargelegt haben<sup>44</sup>, können wir uns hier kurz fassen. Herder gewann zunehmend Verständnis für die positive Bewertung der Technik in der französischen Enzyklopädie (vor allem bei Diderot und d’Alembert), behielt aber stets Probleme der Ambivalenz im Blick, die ihn in der frühen Schrift „Auch eine Philosophie der Geschichte zur Bildung der Menschheit“ unter dem Einfluss der Kulturkritik Rousseaus beschäftigt hatten. In dieser Schrift handelt es sich nicht um einen Bruch mit der Aufklärung, wie man lange Zeit gemeint hat, sondern, wie bei Rousseau, um ein Element der Selbstkritik der Aufklärung.<sup>45</sup> In dem frühen Pamphlet „Auch eine Philosophie...“ kommen Motive zur Geltung, die aus Herders persönlichen Erfahrungen resultieren, mit der Bürokratie des absolutistischen Staates, mit der Macht des Militärs, vor allem im preußischen Staat, mit der zunehmenden Mechanisierung des Lebens in den gesellschaftlichen und staatlichen Strukturen. Dazu kam der Eindruck, dass die Kultur der Aufklärung eine Tendenz zur Abstraktion, zur Entfernung vom realen Leben zeigt, merkwürdigerweise abgelesen gerade an den technikbezogenen Artikeln der Enzyklopädie. Generell wirft der frühe Herder der Aufklärung eine „Papierkultur“ vor, der es an Herz, Wärme und Blut fehle.

Es ist hier nicht der Ort, die spezifischen Gründe für bestimmte Verzeichnungen und Fehlurteile in Herders Bild von der westeuropäischen Aufklärung zu erklären, auch nicht die relative Berechtigung mancher kritischer Punkte im einzelnen zu verfolgen. Offenkundig ist aber, in welchem Ausmaß und mit welcher Intensität Herder in seinen späteren Werken, vor allem in den „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit“ und in den „Briefen zur Beförderung der Humanität“ zu Positionen gelangt ist, in denen sich ein tiefes Verständnis für die Triebkräfte des historischen Fortschritts mit der Aufmerksamkeit für Züge der Ambivalenz in diesem Bild verbindet. Bereits in der geschichtsphilosophisch bedeutsamen Schrift „Auch eine Philosophie...“ zeigt sich einerseits das Verständnis für den Fortschritt der universalhistorischen Entwicklung, andererseits ein starkes Bestreben, den einzelnen Entwick-

44 Die Welt der Technai und die Technik. Antike und moderne Elemente in Herders Kulturtheorie, Sitzungberichte der Leibniz-Sozietät 87, 2007, 23 ff.

45 Vgl. W. Malsch, Herders ambivalente Zivilisationskritik an Aufklärung und technischem Fortschritt, in: Herder Today, Berlin, New York 1990, 64 ff.; J. Brummack, Herders Polemik gegen die Aufklärung, in: J. Schmidt, Aufklärung und Gegenklärung in der europäischen Literatur, Philosophie und Politik von der Antike bis zur Gegenwart, Darmstadt 1989, 277 ff.; M. Maurer, Die Geschichtsphilosophie des jungen Herder in ihrem Verhältnis zur Aufklärung, in: G. Sauder (Hrsg.), Johann Gottfried Herder 1744–1803, Hamburg 1987, 141 ff. (Studien zum achtzehnten Jahrhundert 9).



lungsphasen ein eigenes Recht und eine eigene Würde zuzugestehen. Das bereits auf die Antike zurückgehende Schema des Lebensaltervergleichs<sup>46</sup> ermöglicht gewisse Einsichten in die jeweiligen Fortschritte und Grenzen einer jeden Geschichtsperiode und die Tatsache, dass bestimmte Fortschritte um einen Preis in den Formen gesellschaftlichen Lebens erkaufte sind. Die aus der politischen Freiheit der Polisdemokratie erwachsene Blüte der Kunst und Literatur ist an ihre Zeit gebunden und in dieser Form unwiederholbar. Bestimmte Züge der mittelalterlichen Gesellschaft zeigen in der sozialen Gliederung der Stände, Gewerke und Berufsgruppen einen Reichtum und eine Vielfalt, die in der modernen Welt verschwinden mussten. So können Verhältnisse der Vergangenheit zu einer Art von Gegenbildern zur modernen Welt werden, ohne dass freilich Herder zur Wiederherstellung überholter Zustände aufrufen möchte.<sup>47</sup>

Herder hat in seinem Hauptwerk, den „Ideen“, seine negative Haltung gegenüber der Technik in bedeutsamer Weise überwunden.<sup>48</sup> Von einer früh in Erscheinung tretenden anthropologischen Grundposition ausgehend, den Menschen als „Kunstgeschöpf“, als ein seine Umwelt und damit sich selbst umgestaltendes Wesen zu verstehen, hat er die Bedeutung der kulturellen Entwicklung in der Menschheitsgeschichte dargestellt.<sup>49</sup> Für den Herder der „Ideen“ ist der Erfinder eine Verkörperung menschlichen Ingeniums schlechthin. Im Geiste Rousseaus die Ambivalenz des Fortschritts wohl wahrnehmend, ist er aber überzeugt, dass es der Menschheit gelingen werde, die Schattenseiten der kulturellen Errungenschaften in Gestalt sozialer Ungleichheit, kolonialer Unterdrückung und despotischen Machtmissbrauchs zu überwinden. Die Kritik an seiner Ambivalenz führt nicht zu einer Absage an den Fortschritt: „Das scharfe Messer in der Hand des Kindes verletzt dasselbe; deshalb ist aber die Kunst, die dies Messer erfand und schärfte, eine der unentbehrlichsten Künste.“<sup>50</sup> Derartige allgemeine Erkenntnisse müssen sich

46 Vgl. R. Häußler, Vom Ursprung und Wandel des Lebensaltervergleichs, *Hermes* 92, 1964, 313 ff.

47 Vgl. Brummack, wie Anm. 45, 286.

48 Vgl. R. Müller, Die Welt der Technai, wie Anm. 44, 34 ff.

49 Vgl. J. Garber, Von der Menschheitsgeschichte zur Kulturgeschichte. Zum geschichtstheoretischen Kulturbegriff der deutschen Spätaufklärung, in: *Spätabolutismus und bürgerliche Gesellschaft. Studien zur deutschen Staats- und Gesellschaftstheorie im Übergang zur Moderne*, Frankfurt a. M. 1992, 409 ff., 422 ff.; R. Müller, Zu Herders Auffassung von Wesen und Geschichte der Kultur, in: *Zur Herder-Rezeption in Ost- und Südosteuropa*, hrsg. von G. Ziegengast, H. Graßhoff, U. Lehmann, Berlin 1978, 42 ff. Vgl. jetzt A. Löchte, Johann Gottfried Herder. Kulturtheorie und Humanitätsidee der „Ideen“, „Humanitätsbriefe“ und „Adrastea“, Würzburg 2005 (Epistemata. Reihe Literaturwissenschaft. Band 540 – 2005).

aber in der konkreten Situation bewähren. So hat Herder nicht nachgelassen, den Widerspruch von zivilisatorischem Fortschritt und den Auswüchsen der zeitgenössischen gesellschaftlichen Entwicklung – Krieg, Despotismus, Kolonialismus – einer scharfen Kritik zu unterziehen.

#### IV.

In Deutschland konzentriert sich die Kultur- und Gesellschaftskritik vor allem auf den Staat und seine repressiven, lähmenden Wirkungen auf das gesellschaftliche Leben. Gegenüber den in der ökonomischen Entwicklung weiter fortgeschrittenen Ländern England und Frankreich treten die Probleme der beginnenden Entfaltung der modernen Technik in den Hintergrund. Sie bleiben gleichwohl nicht unbeachtet, wie uns das Beispiel Herders gezeigt hat. Es geht nicht an, die geistigen Auseinandersetzungen in den einzelnen Ländern nur in der Isolierung ihrer jeweiligen mehr oder minder fortgeschrittenen oder zurückgebliebenen Zustände zu sehen. Die Aufklärung schafft in Westeuropa ein Klima öffentlicher Diskussion und ein waches kritisches Bewusstsein von länderübergreifender Wirkung. Zwar rezipieren nicht alle Mitglieder der ‚Res publica litteraria‘ in Deutschland so unglaubliche Mengen neuester Literatur aus England, Frankreich, Italien wie der Weimarer Generalsuperintendent Herder, dem durch vorzügliche Verbindungen auf dem Buchmarkt die neuesten Werke oft kurz nach ihrem Erscheinen zur Verfügung stehen. Es gibt auch ein System schneller Erschließung der Neuerscheinungen durch Rezensionen, und es gibt Übersetzungen, die bisweilen schon ein bis zwei Jahre nach Erscheinen der Originalwerke vorliegen. Auch in dem Weimar benachbarten Jena war in den 90er Jahren Friedrich Schiller, der gerade seine dichterische Produktion zugunsten intensiver Beschäftigung mit der Philosophie (namentlich Kants) unterbrochen hatte, durchaus auf der Höhe der Zeit. Schon in seinen frühen Jahren, als er sich als Student der Medizin mit anthropologischen und philosophischen Fragen beschäftigt hatte<sup>51</sup>, war der Schotte Adam Ferguson einer von Schillers bevorzugten Autoren<sup>52</sup>.

50 J. G. Herder, *Sämtliche Werke*, 14, Berlin 1908, 241.

51 Vgl. W. Riedel, *Die Anthropologie des jungen Schiller. Zur Ideengeschichte der medizinischen Schriften und der „Philosophischen Briefe“*, Würzburg 1985, 96, 124 ff. Die Erforschung der anthropologisch-philosophischen Studien des jungen Schiller hat mit diesem Werk einen großen Fortschritt erreicht, der sich in neueren Monographien niedergeschlagen hat. Vgl. z. B. R. Safranski, *Friedrich Schiller oder die Erfindung des Deutschen Idealismus*, München, Wien 2004, 61 ff. Zu den Voraussetzungen der philosophischen Ausbildung vgl. Jakob Friedrich Abel: *Eine Quellenedition zum Philosophieunterricht an der Stuttgarter Karlsschule (1773–1782)*. Mit Einleitung, Kommentar und Bibliographie hrsg. von W. Riedel, Würzburg 1995.

Jetzt da er sich mit historischen, ästhetischen, ethischen Problemen befasst, muss ihn das neue, in Deutschland bestens aufgenommene Werk Fergusons „Essay on the History of Civil Society“ von 1767 längst erreicht haben. Es handelt sich um ein Werk des schottischen Moralphilosophen, Ökonomen und Historikers, das tiefe Einsichten in die wirtschaftlichen und sozialen Grundlagen des zeitgenössischen historischen Prozesses bietet.<sup>53</sup>

Wie Adam Smith kann Ferguson als einer der Begründer der Politischen Ökonomie und der Soziologie gelten. Beide befassten sich intensiv auch mit der Rolle der Arbeitsteilung als Triebkraft des historischen Prozesses, als eines wesentlichen Faktors in der Entwicklung der Menschheit. Ferguson war, wie viele Gelehrte seiner Zeit, auch wesentlich vom antiken Erbe in Geschichte, Philosophie und Literatur geprägt und in seiner Geisteshaltung ein Vertreter des ‚civic humanism‘, einer leidenschaftlichen republikanischen Gesinnung.<sup>54</sup> Einerseits ein scharfer Beobachter der zeitgenössischen Entwicklung in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik, besonders in England, besaß der schottische Gelehrte durch seine umfassende Bildung auch den Blick für den historischen Hintergrund bestimmter Phänomene. Ihn beschäftigte die Bedeutung der Arbeitsteilung für die Erzeugung der Produkte in Quantität und Qualität als Quelle eines wachsenden gesellschaftlichen Reichtums, es interessierten ihn aber auch die negativen Seiten dieser Entwicklung, die vom Produktionsprozess in alle Bereiche des gesellschaftlichen und politischen Lebens hineinreichten. Er kritisierte die Atomisierung einer Gesellschaft, deren Mitglieder weit entfernt waren von den Idealen und Lebensformen des antiken Gemeinwesens, das für einen Vertreter des ‚civic humanism‘ die Norm gesellschaftlichen Verhaltens geblieben war.

Zu den negativen Auswirkungen der Arbeitsteilung im modernen Prozess der manufakturrellen (noch nicht industriellen) Produktion gehörte der enge geistige Horizont der Arbeitenden, die im Arbeitsprozess nur noch als Teil funktionieren, ohne Erfassung des Ganzen, und deren Talente verkümmern (vielleicht mit Ausnahme der Meister, wie Ferguson ausdrücklich hervorhebt). Daraus ergab sich aber auch eine wachsende soziale Ungleichheit. Nun erschien die Werkstatt als eine Maschine, die aus menschlichen Teilen besteht. Diese Teile funktionieren, ohne den Zusammenhang des Ganzen zu be-

52 Vgl. Safranski, wie Anm. 51, 72 ff. über Schillers eingehende Beschäftigung mit Fergusons „Institutes of Moral Philosophy“ (1769, deutsch 1772). Wesentliche Erkenntnisse über Ferguson und seinen Übersetzer und Kommentator Garve bereits bei R. Buchwald, Schiller. Erster Band: Der junge Schiller. Neue, bearbeitete Ausgabe, Wiesbaden 1953, 213 ff.

53 Vgl. A. Ferguson, Versuch über die Geschichte der bürgerlichen Gesellschaft, hrsg. und eingeleitet von Zwi Batscha und H. Medick. Übers. von H. Medick, Frankfurt a.M. 1988.

54 Vgl. Einleitung zu A. Ferguson, ebenda, 24, 28 ff.

greifen. Generell sind die Bürger weit entfernt vom Ideal des antiken Polisbürgers, der am Ganzen Anteil nahm und das Ganze überblickte und mitgestaltete: „... so bilden wir eine Nation von Heloten und haben keine freien Bürger mehr“<sup>55</sup>.

Schon längst ist erkannt, und ein Aufsatz von G. Lukács aus dem Jahre 1935 „Zur Ästhetik Schillers“ wirkte hier bahnbrechend<sup>56</sup>, in welchem Maße diese Gedanken für Friedrich Schiller prägend wurden, der in seinem philosophischen Hauptwerk „Briefe zur ästhetischen Erziehung des Menschen“ von 1795 die politische, gesellschaftliche und geistige Situation seiner Zeit einer umfassenden Kritik unterzog.<sup>57</sup> Zunächst Befürworter der Französischen Revolution, hat er sich seit 1792 von ihr abgewendet und alle Formen revolutionären Terrors scharf kritisiert.<sup>58</sup> Als einem Verfechter der ursprünglichen Ziele der Revolution stellt sich für ihn die Frage, wie diese Ziele auf anderem Wege erreicht werden könnten.

Die zurückgebliebenen Verhältnisse Deutschlands boten einen spezifischen Anlass für die Gesellschaftskritik Schillers, die vor allem eine Kritik am absolutistischen Staatswesen, an bürokratischer Verwaltung, Militär und Gerichtswesen war. Man hat mit Recht gesagt, dass Schiller vor allem an das bürokratische Staatswesen dachte, als er schrieb: „Ewig nur an ein einzelnes kleines Bruchstück des Ganzen gefesselt, bildet sich der Mensch selbst nur als Bruchstück aus, ewig nur das eintönige Geräusch des Rades, das er umtreibt, im Ohre, entwickelt er nie die Harmonie seines Wesens, und anstatt die Menschheit in seiner Natur auszuprägen, wird er bloß zu einem Abdruck seines Geschäfts, seiner Wissenschaft“.<sup>59</sup>

Gewiss geht es hier, ungeachtet des Bildes vom „eintönigen Geräusch des Rades, das er umtreibt“, nicht um eine Kritik der industriellen Arbeitsteilung des Kapitalismus, von der auch Ferguson, wie wir sahen, noch entfernt war

55 Ferguson, ebenda, 344.

56 G. Lukács, Zur Ästhetik Schillers (1935), in: Werke, Bd. 10: Probleme der Ästhetik, Neuwied und Berlin 1969, 17 ff.

57 Über Schiller als Kulturkritiker vgl. jetzt G. Bollenbeck, Von der Universalgeschichte zur Kulturkritik, in: G. Bollenbeck, L. Ehrlich (Hrsg.), Friedrich Schiller. Der unterschätzte Theoretiker, Köln u. a. 2007, 11 ff.

58 Vgl. C. Zelle, Ästhetische Schriften. Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen (1795), in: Schiller-Handbuch. Leben – Werk – Wirkung. Hrsg. von M. Luserke-Jaqui unter Mitarbeit von G. Dommès, Stuttgart, Weimar 2005, 412 ff.; W. Düsing (Hrsg.), Friedrich Schiller über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen. Texte, Materialien, Kommentar, München, Wien 1981, 145 ff.

59 Schillers Werke, Nationalausgabe, Bd. 20, Philosophische Schriften. Erster Teil. Unter Mitwirkung von H. Koopmann hrsg. von B. von Wiese, Weimar 1962, 323.

(weil es diese industrielle Entwicklung noch nicht gab).<sup>60</sup> Gleichwohl bezieht sich Schiller nicht nur auf den bürokratischen Staat.<sup>61</sup> Es handelt sich um eine Metapher für das gesellschaftliche Leben insgesamt, für das die Zersplitterung in der Produktion, in der Gesellschaft, im Staat eine katastrophale Wirkung hat. Die Metapher vom Rad, das der Mensch umtreibt, hat eine weite anthropologische Dimension und duldet keine Beschränkung auf einen Sonderbereich des Lebens wie den Staat. Wir haben Hölderlin im Ohr, der von Schiller inspiriert war: „Handwerker siehst du, aber keine Menschen, Denker, aber keine Menschen, Priester, aber keine Menschen, Herrn und Knechte, Jungen und gesetzte Leute, aber keine Menschen – ist das nicht wie ein Schlachtfeld, wo Hände und Arme und alle Glieder zerstückelt untereinanderliegen, indessen das vergoßne Lebensblut im Sande zerrinnt?“<sup>62</sup>

Schiller (und mit ihm Hölderlin) wird hier zu einem scharfen Kritiker unheilvoller Folgen des Fortschritts. Freilich ist sich Schiller, wie Ferguson, der Tatsache bewusst, dass die moderne Arbeitsteilung, die zur „Zerstückelung“ des Einzelnen führte, für den Fortschritt der menschlichen Gattung unerlässlich war. Er erkannte Kants Eintreten für den gesellschaftlichen Antagonismus an, ohne den „alle vortrefflichen Anlagen in der Menschheit ewig unentwickelt schlummern. Der Mensch will Eintracht, aber die Natur weiß es besser, was für seine Gattung gut ist: sie will Zwietracht“.<sup>63</sup> Dennoch widerspricht Schiller der Tendenz, das Individuum der Gattung gänzlich zum Opfer zu bringen: „Es muß also falsch sein, daß die Ausbildung der einzelnen Kräfte das Opfer ihrer Totalität notwendig macht; oder wenn auch das Gesetz der Natur noch so sehr dahin strebte, so muß es bei uns stehen, diese Totalität in unsrer Natur, welche die Kunst zerstört hat, durch eine höhere Kunst wieder herzustellen“.<sup>64</sup> Dieser programmatische Satz, der uns an Rousseaus Wort von der höheren Kunst als dem Korrektiv an Fehlentwicklungen erinnert, bezeichnet die Grundhaltung Schillers zum Problem der Ambivalenz des Fort-

60 Vgl. die Kritik von M. Fontius an vulgärmaterialistischen Fehlinterpretationen: Produktivkraftentfaltung und Autonomie der Kunst. Zur Ablösung ständischer Voraussetzungen in der Literaturtheorie, in: *Literatur im Epochenbruch. Funktionen europäischer Literaturen im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert*, hrsg. von G. Klotz, W. Schröder und P. Weber, Berlin, Weimar 1977, 481 ff.

61 Fontius, ebenda, 483: „Protest gegen das despotische Wesen des absolutistischen Staates“.

62 Hölderlin, *Hyperion*, in: *Sämtliche Werke und Briefe in drei Bänden*. Hrsg. von J. Schmidt, II, Frankfurt a. M. 1994, 168. Beiden dichterischen Fassungen des Gedankens voraus geht Rousseau im *Discours sur les sciences et les arts*: „Wir haben Physiker, Geometer, Chemiker, Astronomen, Poeten, Musiker, Maler: wir haben nicht mehr Staatsbürger“ (*Oeuvres complètes*, III, 26).

63 Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. Von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Erste Abteilung; Werke, 8. Band, Berlin 1912, 21.

64 Schillers Werke, Nationalausgabe, Bd. 20, 328.

schritts. Die Lösung kann nicht der Rückgang auf überholte Stufen der historischen Entwicklung sein, wie das dann in der Romantik in der Sehnsucht nach Lebens- und Gesellschaftsformen des Mittelalters artikuliert wurde.

Im Rückgang auf die Antike, der die klassische deutsche Literatur und Philosophie in den Grundelementen charakterisiert, bringt Schiller mehr als jeder andere Autor der Klassik ein der Zukunft zugewandtes Prinzip zur Geltung. Er, der die destruktiven Seiten der deutschen Gesellschafts- und Kulturentwicklung mit aller Schärfe kritisiert und dafür seine Maßstäbe wesentlich aus dem antiken Menschen- und Gesellschaftsbild bezieht, blickt doch hoffnungsvoll in die Zukunft. Seine Auffassung vom Fortschritt der menschlichen Kultur (antike Totalität, Jahrhunderte der Zerstückelung, neue Totalität) bringt er im Gleichnis dreier Stufen der Erfahrung zum Ausdruck: Ganzheit der Wahrnehmung auf der ersten Stufe, Differenzierung auf der zweiten, eine neugewonnene Totalität höherer Art auf der dritten Stufe: „In der ersten Periode waren die Griechen. In der zweiten stehen wir. Die dritte ist also noch zu hoffen, und dann wird man die Griechen auch nicht mehr zurück wünschen“.<sup>65</sup>

Schillers Fragestellung bezieht sich auf den Fortschritt der Kultur, und gerade hier, inmitten des Weimarer Klassizismus, ist seine Stellungnahme für die Zukunft höchst bemerkenswert. Es ist hier nicht der Ort, Schillers Kunst- und Kulturprogramm im einzelnen auszuführen. Sein Ziel, die gesellschaftliche und politische Krise mittels einer ästhetischen Erziehung zu lösen, gehört in den Bereich der Gesellschaftsutopie.<sup>66</sup> Auf dem Wege ästhetischer Erziehung im weitesten Sinn des Wortes, unter vorrangiger Orientierung auf ein hohes gesellschaftliches und politisches Verantwortungsbewusstsein, sollte der reife Staatsbürger entstehen, den Schiller als notwendige Voraussetzung

65 Schillers Werke, Nationalausgabe, Bd. 21, Weimar 1963, 63. Über die Bedeutung der Antike für Schillers Ästhetik vgl. P. Szondi, *Poetik und Geschichtsphilosophie I. Antike und Moderne in der Ästhetik der Goethezeit. Hegels Lehre von der Dichtung*. Hrsg. von S. Metz und H.-H. Hildebrandt, Frankfurt a. M. 1991, 149 ff.; M. Fuhrmann, *Die „Querelle des Anciens et des Modernes“*, der Nationalismus und die deutsche Klassik, in: B. Fabian, W. Schmidt-Biggemann und R. Vierhaus (Hrsg.), *Deutschlands kulturelle Entfaltung. Die Neubestimmung des Menschen*, München 1980, 49 ff.

66 Vgl. H. Marcuse, *Triebstruktur und Gesellschaft. Ein philosophischer Beitrag zu Sigmund Freud*, Frankfurt a. M. 1971, 184 ff.; K. L. Berghahn, *Ästhetische Reflexion als Utopie des Ästhetischen. Am Beispiel Schillers*, in: *Utopieforschung. Interdisziplinäre Studien zur neuzeitlichen Utopie*. Hrsg. von W. Voßkamp, III, Frankfurt a. M. 1985, 146 ff. Vgl. jetzt auch F. Beiser, *Schiller as Philosopher. A Re-Examination*, Oxford 2005, 126 ff., 161 ff.; B. Sandkaulen, *Schönheit und Freiheit. Schillers politische Philosophie*, in: K. Manger, G. Willems (Hrsg.), *Schiller im Gespräch der Wissenschaften*, Heidelberg 2005, 37 ff.; J. Rösen, *Der Funke der Utopie im Feuer der Geschichte. Schillers Beitrag zu unserer Deutung der Vergangenheit*, in: M. Hofmann, J. Rösen, M. Springer (Hrsg.), *Schiller und die Geschichte*, München 2006, 13 ff.

für ein neues Gesellschafts- und Staatsleben ansah. Man mag vieles über den illusionären Charakter eines solchen Projekts sagen, uns interessiert hier vor allem die Konsequenz, mit der Schiller mit den Mitteln kulturkritischer Analyse den Preis des Fortschritts unter den Bedingungen seiner Zeit benannt hat.

Noch weit entfernt sind wir auch hier von den Problemen, die im 19. und 20. Jahrhundert der technisch-wissenschaftliche Fortschritt gebracht hat, dessen Kosten in ganz andere Dimensionen von Kultur und Gesellschaft und mittlerweile der Existenz der menschlichen Gattung überhaupt reichen. Die einst ausschließende Orientierung auf die individuelle und gesellschaftliche Problematik des Menschen an sich ist seit dem 20. Jahrhundert nicht mehr haltbar. Es ist unabweisbar geworden, dass die anthropozentrische Orientierung durch eine physiozentrische abgelöst werden muss<sup>67</sup>: in dem Sinne, dass sich die Probleme der Menschheit nur noch lösen lassen, wenn sie im Geiste der Verantwortung gegenüber der Natur in Angriff genommen werden. Die Probleme sind global geworden in einem noch ganz anderen Sinn als dem der weltweiten Verflechtung aller wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Beziehungen: Sie sind global im Geiste der Verantwortung für diesen Globus, wie es Cicero in seinem Werk „De re publica“ in einem freilich etwas anderen Zusammenhang formuliert hat: „homines enim sunt hac lege generati, qui tuerentur illum globum ... quae terra dicitur“. „Denn unter dem Gesetz sind die Menschen erschaffen, dass sie jene Kugel ... die Erde genannt wird, hüten“ (Über den Staat VI 15).

## V.

Was lehrt uns der Blick zurück auf Kulturtheorie und Geschichtsphilosophie vergangener Jahrhunderte? Es ist hier nicht möglich, über die weitere Entwicklung des Fortschrittsdenkens am Ende des 18., im 19. und im 20. Jahrhundert, vor allem bei Condorcet, Hegel, Comte, Marx und Engels zu sprechen. Die letztgenannten trennten sich mit großer Entschiedenheit vom Gedanken an einen linearen, alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens gleichzeitig erfassenden Fortschritt und brachten die welthistorisch zu beobachtenden tiefen Einbrüche und zeitweiligen Rückschritte im historischen Prozess zur Geltung. Das Verhältnis von Mensch und Umwelt wird im Sinne der Verpflichtung des Menschen gedeutet, die Bewohnbarkeit der Erde zu bewahren und zu befördern.<sup>68</sup> Nicht zu sprechen ist hier auch von der Fort-

67 Vgl. K. Meyer-Abich, *Wege zum Frieden mit der Natur*, München, Wien 1984, 88 ff.

68 Vgl. R. Mocek, Art. Natur, in: *Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften*, hrsg. von J. Sandkühler, III, Hamburg 1990, 512 ff.

schrittskritik, die im 20. Jahrhundert, besonders angesichts der weltpolitischen Krisen und Katastrophen, zu einem Kernpunkt der Kulturkritik wurde.<sup>69</sup> Kehren wir noch einmal zu den frühen Entwicklungsstufen zurück. Das gesellschaftliche Bewusstsein war in allen Phasen, von denen wir zu sprechen hatten, geprägt durch die Bereitschaft und Fähigkeit einer geistigen Elite, den Prozess der Kulturentwicklung kritisch zu begleiten und somit nicht nur die Fortschritte, sondern auch die individuellen und gesellschaftlichen Kosten des Fortschritts, einschließlich so brisanter Phänomene wie Ausbeutung, Krieg und Entfremdung in deutlicher Form zu benennen. Es entstand damit eine Gegentradition gegen die Hybris, die ein überbordendes Fortschrittsdenken vielfach begleitet und im 20. Jahrhundert zu gefährlichen Konsequenzen geführt hat. Damit war auch der Grund gelegt für weitere „Differenzierungen im Begriff Fortschritt“<sup>70</sup>, von denen Ernst Bloch sprach, und jene neue Ethik der Verantwortung des Menschen gegenüber sich selbst und der Natur, für die Hans Jonas einer der tiefblickendsten und beredtesten Verfechter war<sup>71</sup>.

Von der Erkenntnis zum Handeln ist es oft ein weiter Weg, besonders wenn die Interessen von Einzelnen, Gruppen und Staaten diesen Weg behindern. Es wird gegenwärtig immer deutlicher, dass globales Handeln die Überwindung partikularer Egoismen erst unter einer unmittelbaren Bedrohung und unter realen Gefahren oder Schlägen von regionalen und globalen Katastrophen großen Ausmaßes möglich machen wird, von denen wir soeben im Hinblick auf die Klimaveränderung einen Vorgeschmack bekommen. Eine weitere Lehre könnte sich aus dem Studium antiker und neuzeitlicher Quellen ergeben.<sup>72</sup> Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei philosophischen Betrachtungen waren vielfach ethische Konsequenzen aus einem als Faktum nicht geleugne-

69 Vgl. die Übersicht bei R. P. Sieferle, *Fortschrittsfeinde ? Opposition gegen Technik und Industrie von der Romantik bis zur Gegenwart*, München 1984, 155 ff.

70 E. Bloch, *Tübinger Einleitung in die Philosophie*, Frankfurt a.M. 1996, 118 ff.

71 H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt a. M. 1984.

72 Zu historischen Perspektiven des Klimawandels und seiner Einwirkung auf die Geschichte der Menschheit vgl. F. Klix – K. Lanius, *Wege und Irrwege der Menschenartigen. Wie wir wurden, wer wir sind*, Stuttgart 1999.

Zu aktuellen Fragestellungen K.-H. Bernhardt – W. Böhme, *Klima und Menschheit, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät* 1/2, 1994, 51 ff.; E. U. von Weizsäcker, *Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt*, Darmstadt 1990. Zur aktuellen Situation vgl. einen Essay unter dem Titel „Verantwortung“, in dem K. Lanius *Natur-, Geisteswissenschaft und Literatur zur Wahrnehmung ihrer Verantwortung* aufruft. Vgl. Leibniz Intern, *Mitteilungen der Leibniz-Sozietät* 33, 24. Dezember 2006.



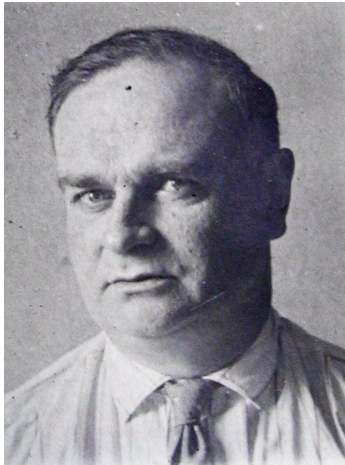
ten zivilisatorischen Fortschritt: Der Mensch entscheidet letztlich über den Umgang mit den Gütern der Zivilisation. In dieser Hinsicht waren sich der Epikureer Lukrez, der Stoiker Poseidonios und die modernen Denker Rousseau und Herder einig. Gemeint ist damit auch eine Bereitschaft zu Einschränkungen, zur Abkehr von bestimmten Formen des Luxuskonsums. Wir wissen, dass Mahnungen dieser Art gewöhnlich ungehört verhallen, besonders in einer Zeit, in der die Schere zwischen Reich und Arm, zwischen reichen und armen Völkern immer größer wird. Die Dinge liegen ja auch schwierig, solange Wachstum immer noch gefragt ist und vom Anwachsen des Konsums in hohem Grade abhängig gemacht wird. Es besteht ein *circulus vitiosus*, der nur unter dem Eindruck von Katastrophen ungewohnten Ausmaßes durchbrochen werden kann. Der Appell an unsere Verantwortung und an praktische Konsequenzen aus unseren Erkenntnissen ist sicher wichtig für die Einleitung eines mühsamen Prozesses des Umdenkens. Einschneidende Konsequenzen werden sich aber nur unter dem Druck einer sich verschärfenden, womöglich die Existenz bedrohenden Situation der Menschheit ergeben. Hier ist mit dem UN-Klimabericht eine neue Situation entstanden. Die bedrohliche Lage, in der sich die Menschheit befindet, wird mit einer Klarheit und Exaktheit vor Augen gerückt, die sofortige Maßnahmen der Regierungen, der Wirtschaft, der Gesellschaft insgesamt in allen Ländern der Welt unerlässlich erscheinen lassen.



Rose-Luise Winkler

**Ein unveröffentlichtes Manuskript<sup>1</sup> von Boris M. Hessen:  
„Materialien und Dokumente zur Geschichte der Physik“  
(Druckfahnen – 1936 (?), ca. 700 Seiten, russ.)**

Kurzvortrag vor der Klasse für Sozial- und Geisteswissenschaften am 14.12. 2006, gewidmet Boris Hessen anlässlich seines 70. Todestages am 20. Dezember 2006



Der sowjetrussische, aus der Ukraine stammende Wissenschaftler Boris Michajlovic Hessen (russ. Gessen), Physiker, Philosoph, Soziologe und Wissenschaftshistoriker, gehört zu jener Generation marxistisch orientierter Wissenschaftler, die auf tragische Weise und vor ihrer Zeit zu Tode kamen. Wie wir heute wissen, wurde B.M. Hessen am 20. Dezember 1936 aufgrund konstruierter Anschuldigungen vom Obersten Militärgericht der UdSSR zum Tode verurteilt und am gleichen Tag hingerichtet. Er war 43 Jahre alt.

Sein Schicksal steht stellvertretend für eine Vielzahl von Wissenschaftlern, die den Stalin'schen Repressionen zum Opfer fielen. Das genaue Datum seiner Verurteilung und seines Todes wurde erst spät bekannt: mit der Veröffentlichung von Angaben aus der Ermittlungsakte Gessen aus dem Zentralen Archiv des

1 Die Druckfahnen wurden im Dezember 2004 von Vladimir S. Kirsanov im Nachlaß von A.P. Juškevič aufgefunden und mir freundlicherweise nach der Übertragung auf eine CD-ROM im Frühjahr 2005 zur Verfügung gestellt. Dem Beitrag liegt eine gekürzte, überarbeitete Fassung meines Vortrages „Boris Hessen and the Origins of Sociology of Science in Soviet Union (Russia)“ auf dem XXII. Internationalen Kongreß für Wissenschaftsgeschichte vom 24.–30. Juli 2005 in Peking zugrunde.

KGB durch Gennadij E. Gorelik im Jahr 1992.<sup>2</sup> Bis zu diesem Zeitpunkt wurde angenommen, er sei 1938 verstorben. Man kann sich kaum eines makabren Gefühls erwehren, wenn auch heute noch seine Lebensdaten in wichtigen Veröffentlichungen falsch angegeben werden.<sup>3</sup> Das Datum seines Todes wurde in früheren Veröffentlichungen offenbar fälschlich angegeben. Das läßt sich aus der 2003 erschienenen, sehr umfangreichen, Dokumentation über die Kommission zur Geschichte des Wissens an der AdW der UdSSR, schließen.<sup>4</sup> Diesen Angaben zufolge wurde Hessen nicht später als am 1. September 1936 verhaftet und kam in der Verbannung um.<sup>5</sup> Ob es sich hier um eine bewußte Verfälschung der Ausgangsdaten oder nur um Unkenntnis bzw. mangelnde Sorgfalt handelt<sup>6</sup>, bedarf konkreter Nachweise, die mir zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht zur Verfügung stehen. Das von G.E. Gorelik angeführte „Stenogramm“ einer Versammlung am Physikalischen Institut der Akademie der Wissenschaften in Moskau (FIAN) von 1937 macht deutlich, den Teilnehmern war nicht bewußt, daß Hessen zu diesem Zeitpunkt schon nicht mehr am Leben war. Auch an der Physikalischen Fakultät der MGU, haben 2 Vollversammlungen der Studenten und der Aspiranten stattgefunden, konnte sich Eugen L. Fejnberg<sup>7</sup> im Sommer 2005 erinnern. Er hatte als Student in der Zeit von 1930 bis 1935 Vorlesungen bei Hessen gehört. Wessen man Hessen bezichtigte, wurde laut Fejnberg nicht offen gelegt. Angeblich

- 2 Г.Е. Горелик. Москва, физика, 1937, ВИЕТ, 1992. № 1: 15–32; dt.: G. E. Gorelik. Physiker unter Stalin. Kap.5. Braunschweig 1995: 98–133.
- 3 So ist in dem Handbuch: „Академия наук. Персональный состав“ 2. Auflage (Bd.1 u. 2., Verlag der Wissenschaft Moskau Bd.2. 1999: 176) der nachfolgende Eintrag vermerkt: Гессен Борис Михайлович. Родился 28 августа 1883 г., Елизаветград Херсонской губ., Умер 9 августа 1938 г., Москва (?), Философ. Член-корреспондент по отделению общественных наук (философия), с 1 февраля 1933 г. Analog finden sich diese Daten in der CD-ROM „The Russian Academy of Sciences 1724–1999“, in russ. und engl. erschienen (Gessen Boris Mikhailovich, Born on 28.08. 1883, Died on 09.08.1938. Philosophy. Corresponding Member of the division of Social Sciences; since 01.02.1933) sowie in Internetveröffentlichungen.
- 4 Siehe: Комиссия по истории знаний – 1921–1932 гг. Из истории организации историко-научных исследований в Академии наук. Составители: В.М. Орел, Г.И. Смагина. Изд.-во Наука. Ст. Петербург 2003: 580, 681.  
Das Jahr 1936 ist hier richtig, aber das Geburtsjahr falsch angegeben (1883). Ebenda. Bedauerlicherweise werden heute oft Daten ohne vorherige Prüfung übernommen. Im Fall Hessen spiegelt sich dies auch in der internationalen Literatur wider.
- 5 Das Jahr 1936 ist hier richtig, aber das Geburtsjahr falsch angegeben (1883). Ebenda.
- 6 Bedauerlicherweise werden heute oft Daten ohne vorherige Prüfung übernommen. Im Fall Hessen spiegelt sich dies auch in der internationalen Literatur wider.
- 7 Evgenij L’vovic Fejnberg (1912 – 10.12. 2005), KM (1966) und OM (1997) an der Russischen Akademie der Wissenschaften. Anfang August 2005 konnte ich ein Gespräch mit Eugen L’vovič in Moskau in seiner Wohnung führen.

habe er ein „verräterisches Lehrprogramm der Physik“<sup>8</sup> (вредительская программа физики) erstellt. Der Physiker Grigorij S. Landsberg hätte das Programm verteidigt. „Er selbst habe es erstellt und nicht Hessen“.<sup>9</sup> An den Zeitpunkt dieser Versammlungen konnte sich Fejnberg nicht mehr genau erinnern. (1936?<sup>10</sup>) „Man sprach von 10 Jahren Verbannung für derartige Vergehen. Hessen habe einen kleinen Zirkel über philosophische Fragen der Naturwissenschaften für Studenten durchgeführt. Er hätte sich daran beteiligen können, habe sich jedoch für einen anderen Zirkel entschieden.“

Ob es sich bei den angeführten Auseinandersetzungen um den Inhalt des nicht mehr zur Veröffentlichung gelangten Manuskripts, die oben genannten Druckfahnen handelte, dem ein bestimmtes von Hessen bereits in seinem berühmten Vortrag von 1931 begründetes Programm, zugrunde liegt? Noch lassen sich zu dieser Frage keine Antworten geben. Die wichtigsten Zeitzeugen, die darüber Auskunft geben könnten, leben schon lange nicht mehr.

Die schon genannte Quellendokumentation belegt, Hessen wurde durch den Beschluß der Vollversammlung der Akademie der Wissenschaften vom 29. April 1938 aus der Akademie ausgeschlossen.<sup>11</sup> Ein entsprechender Beschluß vom 5. März 1957 rehabilitierte ihn.<sup>12</sup> Nach Angaben der russischen Gesellschaft „Memorial“ befinden sich die sterblichen Überreste von B.M. Hessen wie auch die des mit ihm verurteilten Arkadij O. Apirin auf dem Moskauer Friedhof Donskoe.<sup>13</sup> Als Volksfeind und Verräter gebrandmarkt, wurden seine Arbeiten für lange Zeit aus den Bibliotheken in seiner Heimat entfernt und in wissenschaftlichen Veröffentlichungen verschwiegen. Für seine Rehabilitation hat sich vor allem Igor E. Tamm<sup>14</sup> eingesetzt, mit dem er zusammen in Edinburgh studierte und seit der Zeit seiner Kindheit befreundet war.<sup>15</sup> Igor E. Tamm verlor in jenen schicksalsschweren Jahren 1936/1937

8 Vgl. dazu auch: Е.Л. Фейнберг. Вавилов и Вавиловский ФИАН//Эпоха и личность. Физика. Очерки и воспоминания. Физматлит Москва 2003: 241.

9 Ebenda.

10 Das könnte zutreffen, denn die Verhaftung Hessens konnte nicht unbemerkt bleiben.

11 Vgl. Комиссия по истории знаний – 1921 – 1932 гг. Из истории организации историко-научных исследований в Академии наук. А.а.О.

12 Ebenda. Dem ging die Rehabilitation durch das Oberste Militärgericht der UdSSR vorher: Am 21. April 1956 wurde die Verhaftung von Hessen annulliert mangels eines zureichenden Grundes.

13 Internetveröffentlichung von Memorial. (<http://www.memo.ru>), vgl. auch Boris Hessen. Wikipedia (free encyclopedia)

14 I.E. Tamm (1895–1971), Nobelpreis für Physik 1958.

15 Anlässlich des 100. Geburtstages von I.E. Tamm veröffentlichte die Zeitschrift „Priroda“ ein Sonderheft mit Erinnerungen von Zeitgenossen, Schülern und einer Reihe von originalen Dokumenten von ihm, in denen auch das Schicksal von Boris Hessen Erwähnung findet. Vgl. Специальный выпуск. Природа № 7 (959) Июль 1995. К 100-летию Игоря Евгеньевича Тамма. Vgl. auch: Е.Л. Фейнберг. Эпоха и личность. А.а.О.: 60.

mit Boris Hessen nicht nur einen seiner engsten Freunde, sondern auch seinen Bruder und mehrere ihm nahestehende Verwandte und Schüler.<sup>16</sup>

Hinsichtlich der falschen Angabe des Geburtsdatums von Hessen scheint ein Irrtum<sup>17</sup> vorzuliegen, da infolge seiner Verhaftung die meisten Personalunterlagen über seine Person und Tätigkeit aus den einschlägigen Archiven entfernt wurden oder nicht mehr zugänglich waren und sind. Einige Nachweise sind erhalten, die von mir aufgefunden werden konnten: aus den Beständen von der Kommunistischen Akademie (Komakademija) ein persönlicher Arbeitsplan von 1924 (handschriftlich) und zwei Lebensläufe von Boris Hessen, ein handschriftlicher von 1924<sup>18</sup> und ein maschinenschriftlicher aus der Handschriftenabteilung der Staatlichen Russischen Bibliothek von 1930<sup>19</sup>. Aus beiden Lebensläufen geht sein Geburtsjahr (1893)<sup>20</sup> eindeutig hervor. Hinzuziehen kann man auch den Immatrikulationsnachweis von 1913–1914 von der Universität Edinburgh, in dem er seinen Namen (Hessen in lateinischer Schrift) und sein Alter mit 20 angibt. Dieser Nachweis ist ebenfalls handschriftlich.<sup>21</sup> Von I.E. Tamm ist ein Nachweis über sein Studium in Edinburgh von 1913–1914 abgedruckt (Non-Graduation Certificate, Faculty of Arts), mit der Unterschrift von E.T. Whittaker.<sup>22</sup> Es ist anzunehmen, daß Hessen gleichfalls ein solches Zertifikat erhielt.

---

16 Vgl. Воспоминания о И.Е. Тамме. Изд. второе, дополненное -. Отв. Ред. Е.Л. Фейнберг. „наука“. Москва 1986: 285–288, 298. Reminiscences about I.E. Tamm. Ed. by E.L. Feinberg. Nauka Publisher Moscow 1987.

17 Möglicherweise ein Druckfehler. Dieses Datum ist auch im Handbuch « Научные работники Москвы.» Часть IV. Ленинград 1930: 63, № 137 enthalten. Dort heißt es: Гессен Б.М. доц. Каф. Истории и философии естествознания при МГУ, н. сотр. Комакадемии; физика, методология точн. Естествознания, обоснование статистич. Механики и теории относительности. ~ Пл. Свердлова, 2-й дом Советов, кв. 21, тел. 2-80-77 (16 VIII 83 Елизаветград).

18 Vgl.: Автобиография Б.М. Гессена. 8. VII. 1924. Архив АН СССР. Фонд 364 (Комкакадемия/ИКР). Опись За. № 17. Л. 3. (im Anhang wiedergegeben)

19 Автобиография Б.М. Гессена. Отдел рукописей ВГБИЛ, Фонд 384 (В.И. Невский), папка 6, ед. Хр. 15.

20 Auf diesen beiden Dokumenten beruhen meine Angaben zu Hessens Geburtsjahr: Vgl. meine Kurzbiographie B.M. Hessen // Portraits of Russian and Soviet sociologists. Special Issue Berlin–Moskau 1990: 126–130, (dt. u. russ. 1987–1988: 208–210, 168–170). Eine gekürzte Wiedergabe ist enthalten in: Социологи России и СНГ XIX –XX вв. Библиографический справочник. Эдиториал УРСС. Москва 1999: 64.

21 University of Edinburgh Matriculations (1913–1914), 45, Nr. 873. Die Universität verlangt für eine Kopie dieses Nachweises eine Summe von 12 Pfund. Die Kopie befindet sich in meinem Privatarchiv.

22 Vgl. И.Е. Тамм в дневниках и письмах//К 100-летию Игоря Евгеньевича Тамма. А.а.О.: 137.

Den bisherigen kargen biographischen Darstellungen zu Boris Hessen (über seine Familie konnten trotz mehrfacher Versuche meinerseits bisher keine zuverlässigen Angaben ermittelt werden) liegen hauptsächlich die in den beiden genannten Lebensläufen von ihm angegebenen Daten, Tätigkeitsfelder und Veröffentlichungen zugrunde sowie die schon genannten Erinnerungen über Igor E. Tamm. Einige spärliche Angaben können aus den Archiven der Russischen Akademie ergänzend herangezogen werden. Eine auf der Auswertung von Archivunterlagen der Moskauer Universität beruhende Darstellung gibt Leonid V. Levšin in dem Buch „Die Dekane der Physikalischen Fakultät an der Moskauer Universität“, im Jahr 2002 zur bevorstehenden 250-Jahrfeier der MGU (2005) herausgegeben.<sup>23</sup> Seine lückenlose zeitliche Erfassung der Lehre in der Physik umfaßt einen historischen Zeitraum von etwa 1756 bis heute, ab 1805 bis 1930 sind die Dekane der physikalisch-mathematischen *otdelenije* und später der Fakultät aufgeführt, ab 1930 besteht erstmals eine eigenständige physikalische *otdelenije*, 1933 in eine Fakultät umgebildet, deren erster Dekan Boris Michajlovič Hessen war.<sup>24</sup> Von Februar 1931 bis November 1934 war Hessen demzufolge Dekan der ersten eigenständigen Physikalischen Fakultät der Moskauer Universität, sowie ab 1930 bis zu seiner Verhaftung Direktor des Physikalischen Instituts an der MGU. 1934 wurde im Zusammenhang mit der Übersiedlung der Akademie von Leningrad nach Moskau das FIAN gegründet, dessen Direktor Sergej I. Vavilov, Boris Hessen als stellvertretenden Direktor an das Institut holte. Sein Nachfolger im Amt als Dekan wurde der Physiker Semen E. Chajkin.

Hessen war Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Gremien (der naturwissenschaftlichen Sektion der Komakademie, der AdW der UdSSR, der GUS) und nachfolgender Redaktionskollegien von Zeitschriften:

„Naturwissenschaften und Marxismus“ (Естествознание и марксизм), „Ergebnisse der Physik“ (Успехи физики), „Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion (von 1932–1936 in Charkow in deutscher Sprache vom Obersten Volkswirtschaftsrat der UdSSR herausgegeben), der Reihe „Biographien herausragender Persönlichkeiten“ (Биографии замечательных людей) und

23 Л.В. Лёвшин. Деканы физического факультета Московского университета. Москва 2002. (Leonid V. Levšin, Leiter der *Otdelenije* für experimentelle und theoretische Physik an der MGU, seit 1969). Das Archiv der MGU war mir persönlich nicht zugänglich und in den Jahren 2004–2005 wegen Umzug in den Neubau der Bibliothek geschlossen.

24 Ebenda: 18, 198–203.

der Großen Sowjet-Enzyklopädie (1. Auflage) sowie der Reihe Übersetzungen „Klassiker der Naturwissenschaften“.

Seit 1928 publizierte Hessen zu Fragen der theoretischen Physik, der Methodologie, Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaften und zu Fragen der Lehre und Ausbildung in der theoretischen Physik und in den Naturwissenschaften. Am bekanntesten wurde sein Vortrag „Социально-экономические корни механики Ньютона“<sup>25</sup>, den er 1931 auf dem 2. Internationalen Kongreß für Geschichte der Wissenschaft und Technik in London hielt.<sup>26</sup> Dieser zählt heute zu den klassischen Arbeiten in der Wissenschaftsforschung und -soziologie. Der Vortrag wurde in 6 europäische Sprachen und ins Japanische übersetzt und mehrfach aufgelegt.<sup>27</sup> Der Mehrzahl der Übersetzungen liegt die englische Fassung von 1931 zugrunde, die bedauerlicherweise eine Vielzahl von Übersetzungsschwächen vor allem in der Wiedergabe von Fachbegriffen sowie irrtümliche Angaben über Personennamen und Orte enthält.<sup>28</sup> Der bereits im Titel gewählte Begriff „sozialökonomische Ursprünge“ (Grundlagen, Wurzeln) wurde beispielsweise in der deutschen Übersetzung in Analogie zur englischen Fassung sinntestellend in sozial und ökonomisch zerlegt.<sup>29</sup> Er wurde von Hessen im Sinne des auf Marx zurückgehenden formationstheoretischen Herangehens verstanden, abgeleitet von dem Begriff der „ökonomischen Gesellschaftsformation“. In der englischen Übersetzung dieses Begriffs“ (von K.Marx und F.Engels selbst) finden sich die Ausdrücke „economic formation of society“, „economical for-

25 1933 und 1934 als Einzelveröffentlichung erschienen. Wiederabgedruckt 1992 und 1998 in: Из истории социологии науки: советский период 1917–1935, У истоков формирования социологии науки. Россия и Советский союз. Первая треть XX. века. Тюмень. Hrsg. R.-L. Winkler.

26 „The Social and Economic Roots of Newton’s Principia. // Science at the Crossroads. Papers presented to the International Congress of the History of Science and Technology held in London from June 29<sup>th</sup> to July 3<sup>rd</sup>, 1931 by the Delegates of the URSS, Russian Foreign-Languages Press, Kniga, London 1931: 149–212.

27 englisch (Sidney 1946, Lexington Mass. 1968, London 1971, New York 1971) schwedisch (Stockholm 1972), deutsch (Frankfurt a. Main 1974), spanisch (Havanna 1985, Montevideo 1988, Pentalfa, Oviedo 1999, Barcelona 2001), französisch (Paris 1978 u. 2006), italienisch (Bari: De Donato 1977), japanisch (S.R. Mikulinskij spricht von zwei Auflagen: С.Р. Микулинский. Очерки развития историко-научной мысли. Москва 1989).

28 Auf verschiedene aus der Übersetzung herrührende Fragen wurde in der Literatur verschiedentlich hingewiesen. Der volle Umfang der Übersetzungsschwächen wurde jedoch erst mit dem Textvergleich zur russischen Ausgabe und mit der Prüfung der dem Vortrag von Hessen zugrundeliegenden Quellen deutlich. Bemühungen von DDR-Wissenschaftlern um eine neue Übersetzung und Editierung blieben bis Ende der 1980er Jahre ohne Erfolg.

29 Noch sinntestellender ist die in der deutschen Übersetzung von J.G. Crowthers Arbeit von 1935 wiedergegebene Formulierung „Die sozialen und volkswirtschaftlichen Ursachen von Newtons Principia“. Vgl. Einführung. Grosse englische Forscher: aus dem Leben und Schaffen englischer Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts. Berlin 1948: 10.



mation of society“, „economic social formation“. <sup>30</sup> Ein Begriff sozialökonomische Formation oder auch das Adjektiv sozialökonomisch dagegen findet sich nicht, dieser geht wahrscheinlich auf Hessen zurück und ist später gleichbedeutend mit der Beschreibung von Fragen der gesellschaftlichen Determination von sozialen Erscheinungen (wie Wissenschaft, Kunst, Kultur, Produktion u.a.) in der marxistisch orientierten Soziologie und Wissenschaftsforschung verwendet worden.

Es spricht für die Produktivität des Ansatzes von Boris Hessen, wenn dieser trotz der Übersetzungsschwächen eine so weitgefächerte Diskussion initiierte, wie sie in der Hessen-Rezeption seit 1931 zum Ausdruck kommt. Die Wirkung seines Beitrages ist vergleichbar der des von Thomas S. Kuhn eingeführten Paradigma-Begriffs in der Wissenschaftsforschung in den 1960–70er Jahren. Der Begriff der sozialökonomischen Determination ist in der Folgezeit einer der wichtigsten Grundbegriffe für soziologische Analysen geworden, da er Aussagen zum Verhältnis von Gesellschaftsformation und Wissenschaft in empirisch erfassbare und interpretierbare Sachverhalte übersetzt. Boris Hessen hat damit eines der Kardinalprobleme der wissenschaftssoziologischen Forschung formuliert und an einem prägnanten Objekt Fragen dazu aufgeworfen. (Man könnte auch fragen, war Newton eine Ausnahmeerscheinung? Oder wie ist die Einsteinsche Relativitätstheorie in dieser Hinsicht heute zu verorten?) In welcher Beziehung stehen der vom Marxismus geprägte formationstheoretische Ansatz und die Auffassung von der Moderne von heute? Diese Fragestellung wird in der Gegenwart kaum thematisiert bzw. bewußt gemieden. Sie ist weder von geringem theoretischen Interesse oder mangelnder Bedeutung noch gelöst, sondern stellt eher ein Entwicklungsproblem der Gesellschaftswissenschaften von heute dar.

Auch die der russischen Veröffentlichung beigelegten historischen Quellen und Literaturangaben, die in der englischen Fassung nicht enthalten sind, sind noch heute von Interesse. <sup>31</sup> So beispielsweise die im Deutschen nicht bekannte Satire „Burleskes Urteil – gefällt vom Hohen Gericht des Parnasse aufgrund der Klage von Magistern, Medizinern und Professoren der Universität Stagire im Land der Chimären; Bewahrung der Lehre von Aristoteles“ von Nicolas Boileau (zuerst 1671). <sup>32</sup> Hessen stellt in dem (wiederauf-

30 Für die Hilfe bei der Auffindung der englischen Termini bei K. Marx und F. Engels zum Formationsbegriff danke ich mich hier bei Frau Regina Roth vom Akademienvorhaben MEGA an der BBAW.

31 Eine Neuübertragung des Vortrages ins Deutsche wurde von der Autorin vorgenommen (Drucklegung in Vorbereitung).

32 1671 forderten Theologen und Mediziner der Pariser Universität eine Regierungsentscheidung zur Verurteilung der Lehren R. Descartes. In einer beißenden Satire machte N. Boileau diese Forderungen der gelehrten Scholastiker lächerlich.

gefundenen) Manuskript die Geschichte um diese Satire ausführlich dar, eine kleine soziologische Lektion in Fragen um das Verhältnis von Wissenschaft und Macht im universitären Machtkampf zwischen Zentralgewalt und Provinz. Sie wurde von einem russischen Physiker aus dem Französischen übersetzt und in einer Geschichte der Physik publiziert.<sup>33</sup> In ihr wird das Verhalten der scholastischen Naturphilosophen gegenüber der experimentellen, empirischen Erforschung der Natur gegeißelt. Es wird deutlich, daß wissenschaftliches Erkennen nicht den Beschlüssen von staatlichen und anderen Gremien unterliegen kann, erst recht keinen Urteilen von Gerichten. Fragen der Feststellung von Wahrheit oder Falschheit im Prozeß der wissenschaftlichen Erkenntnis können nicht per Gerichtsbeschluss (über Lehrverbote) geregelt werden. Analoge Situationen, wie sie in dieser Satire dargestellt werden, sind wohl in der Geschichte der Wissenschaft in allen Ländern keineswegs selten. Zu Hessens Zeit traf dies auch für die Wissenschaft in der UdSSR zumindest in Teilbereichen zu: Empirische soziologische Forschungen unterlagen zunehmend Restriktionen, in der Physik gab es die Auseinandersetzung um die Einsteinsche Relativitätstheorie, in der Hessen selbst öffentlich bezichtigt wurde, dem Einfluß bürgerlicher Einstellungen zu unterliegen.

Hessen, der in seiner Tätigkeit als Wissenschaftler soziologische Methoden (beispielsweise Zeitbudgetanalysen) anwandte, um die Probleme der wissenschaftlichen Arbeit von Physikern zu diskutieren, setzte sich auch intensiv mit Fragen der sozialen Organisation von Wissenschaft auseinander. Er war Mitglied der gesellschaftswissenschaftlichen Klasse der Akademie (seit 1933) und stand als Physiker im Zentrum der physikalischen Arbeiten an der Akademie und an der Universität.

Die in der Rezeptionsgeschichte der Arbeiten von B.M. Hessen bestehende Diskrepanz, eine unausgewogene Darstellung seines physikalischen, philosophischen, soziologisch orientierten und wissenschaftshistorischen Schaffens wird durch das vorliegende unveröffentlichte Manuskript offenbarer. Über seine physikalischen Arbeiten ist wenig bekannt, und schriftlich kaum etwas überliefert. Es kann als ein Studienmaterial für angehende Physiker, Naturforscher und an der Geschichte der Physik interessierte Philosophen, Soziologen und Wissenschaftshistoriker angesehen werden.

33 Sie stammt, wie ich jetzt dem unveröffentlichten Manuskript entnehmen konnte, von N.A. Ljubimov. Vgl. Н.А. Любимов. История физики. Bd. 1–3. St. Petersburg 1896. Bd. 3 : 508–511. (nach der Ausgabe: Œuvre. De Boileau-Despreux. Paris 1798: 391).

Hessen ist bemüht, die Rolle der historischen Untersuchung für das Verständnis der physikalischen Kategorien deutlich zu machen. Er legt großen Wert auf die Kenntnis der Originalquellen. So präsentiert er eine Zusammenstellung von Originalquellen zur Geschichte der Physik, die er seinem Konzept entsprechend in drei große Themen gliedert: Thema I. Die *sozialökonomischen Voraussetzungen* (Hervorhebung R.-L.W.) der klassischen Physik, Thema II. Die Entstehung und Entwicklung der Hauptprinzipien der klassischen Mechanik und die Auseinandersetzungen im 17. Jahrhundert darum, Thema III. Das Problem der Bewegung in der Physik Newtons. Der Kampf von Materialismus und Idealismus um diese Frage im 17. Jahrhundert. Im Thema I und III erfahren einzelne Abschnitte seines Vortrages von 1931 eine vertiefende Darstellung, was sich anhand eines Vergleichs mit der Feingliederung des Vortrages leicht feststellen läßt. So stimmen vielfach die Zwischenüberschriften im Wortlaut überein.

Im erhalten gebliebenen Vorwort begründet Hessen sein Herangehen ausführlich: „Der vorliegende Band von Dokumenten und Materialien hat zum Ziel, den Leser mit den Originalquellen zur Geschichte der Physik bekannt zu machen. Von analogen Textsammlungen, die es in der westeuropäischen Literatur gibt und die zumeist eine Zusammenstellung von Auszügen aus den klassischen Arbeiten in chronologischer Reihenfolge darstellen, unterscheidet er sich vor allem durch die Auswahl und die Darbietung des Quellenmaterials. Das physikalische Material wird auf dem Hintergrund der *sozialökonomischen Verhältnisse* (Hervorhebung R.-L.W.) der entsprechenden Epoche vorgestellt. Daraus erklärt sich der im Vergleich zur üblichen Geschichte der Physik große Anteil an ökonomischem und technischem Material.“(S.6) ... Der vorliegende Band stellt sich nicht die Aufgabe, eine systematische Darstellung der Geschichte der Physik zu geben, sondern widmet sich einer Reihe von Themen, häufig auch aus weit voneinander entfernten Perioden. Das bietet uns die Möglichkeit, einzelne Momente in der Geschichte der Wissenschaftsentwicklung, ihre *sozialökonomischen Voraussetzungen und Peripetien* in der ideologischen Auseinandersetzung vollständiger und umfassender zu beleuchten. (S. 7) ...“

Für den Band wurde eine Reihe von vorhandenen Übersetzungen benutzt und anhand der originalsprachlichen Fassungen überprüft, wie Hessen im Vorwort vermerkt. Für einen großen Teil des Materials wurden erstmals Übersetzungen in Russisch angefertigt. Jedem Kapitel ist eine kurze Einführung vorangestellt, in der die Auswahl der Quellen begründet und inhaltliche Orientierungen für die Darstellung erfolgen. Diese ist vielfach mit

ausführlichen historischen Kommentaren von Hessen versehen. Das Kapitel II stellt eine Art Chrestomathie zur Geschichte der Physik des 17. Jahrhunderts dar. Viele der hier aufgeführten Erstübersetzungen sind für den russischen Leser teilweise auch heute noch nicht verfügbar (zum Beispiel die Artikel von A.E. Haas „Antike Dynamik“, von Johann Bernoulli „Über die Dynamik Newtons und Descartes“, oder von Rodger I. Boskovič „Über die Prinzipien des Aufbaus der Mechanik“, oder die (erst 1993 von Ju.A. Danilov, in ВИЕТ 1 (1993): 30–45, veröffentlichten) Boyle-Lectures von R.Bentley und sein Briefwechsel mit Is.Newton).<sup>34</sup> Auch die herangezogenen sozialwissenschaftlichen und ökonomischen Quellen waren vielfach jüngsten Datums. Ob Hessen Kenntnis von unveröffentlichten Arbeiten von K.Marx und F.Engels hatte, läßt sich aus den Materialien nicht erschließen. So erfolgte beispielsweise die Veröffentlichung der „Deutschen Ideologie“, auf die sich Hessen in seinem Vortrag von 1931 stützt, 1927 in deutscher Sprache vom Marx-Engels-Lenin-Institut (Moskau) und 1933 in russischer Sprache.<sup>35</sup> Dieses Werk gehört zum Grundbestand des sozialwissenschaftlichen Wissens, zur Zeit Hessens waren diese Quellen neuartig, und wissenschaftlich kaum erschlossen. Für den deutschen Leser sei zusätzlich auf die russischen Quellen verwiesen, die im allgemeinen in analogen Arbeiten zur Geschichte der Physik keinen Niederschlag finden.

Das von Hessen konzipierte Buch stellt somit eine nicht nur für die 1930er Jahre neuartige Sichtweise einer Physikgeschichte dar, es kann darüber hinaus auch als Pionierleistung für die in dieser Zeit entstehende Wissenschaftsforschung gelten.

Das Manuskript dürfte Ende 1935 oder Anfang 1936 an den Verlag gegangen sein. So teilte Hessen in einem Brief vom 26. Juni 1935 an J.G. Growther diesem mit, daß er eine dritte wesentlich überarbeitete und erweiterte Auflage seines Vortrages vorbereite und fragte, ob dieser eine englische Ausgabe übernehmen würde.<sup>36</sup> V.S. Kirsanov vermutet das Jahr 1936, da

34 Vgl.: В.С. Кирсанов. Уничтоженные книги: эхо сталинского террора в советской истории науки. ВИЕТ. 2005. №.4: 122.

35 Die Erstveröffentlichung erfolgte 1927 durch D.B. Rjasanov. Zur Problematik der Erstveröffentlichung der „Deutschen Ideologie“ vgl.: Erfolgreiche Kooperation. Das Frankfurter Institut für Sozialforschung und das Moskauer Marx-Engels-Institut (1924–1928). Beiträge zur Marx-Engels-Forschung. Neue Folge. Sonderband 2. Argument Verlag Berlin Hamburg 2000.

36 C.A.J. Chilvers hat diesen Briefwechsel 2003 veröffentlicht: „The dilemmas of seditious men: the Crowther-Hessen correspondence in the 1930s/BJHS 36 (4) December 2003: 432.

seiner Meinung nach bei einem früheren Datum das Buch 1936 schon in den Verkauf hätte gehen müssen.<sup>37</sup>

Die Frage, wer die Übersetzungen der originalen Quellen anfertigte, läßt sich nicht mehr beantworten, da Angaben darüber in den Druckfahnen nicht enthalten sind. Das im Nachlaß von A.P. Juškevič aufgefundene Exemplar der Druckfahnen ist den Angaben von Kirsanov zufolge dem bekannten, herausragenden Übersetzer Vladimir Solomonovič Gochman (1880–1956), dem Schwiegervater von Juškevič, zugehörig. Eine Autorschaft von Gochman selbst läßt sich aber ausschließen. Zu den von Kirsanov<sup>38</sup> besprochenen unveröffentlichten Manuskripten aus den 1930er Jahren gehört auch eine Neuübersetzung von Newtons „Principia“, für die Hessen als Herausgeber vorgesehen war. Diese war in einer 7-bändigen Gesamtausgabe Newtons 1934 von S.I. Vavilov konzipiert und vom Verlag bestätigt.

Im folgenden geben wir den Inhalt nach dem Manuskript der Druckfahnen wieder. Ein Gesamttitel ebenso wie ein Inhaltsverzeichnis lag dem Manuskript nicht bei. Auch ist es unvollständig. Fehlende Abschnitte sind vermerkt. Die Seitenangaben entsprechen den Seitenzahlen der Druckfahnen.

## Inhalt

Vorwort	5–7
Thema I.	
Die sozialökonomischen Voraussetzungen der klassischen Physik	
Einführung	11–12
F.Engels – alte Einleitung zur „Dialektik der Natur“. 1880	15–32
K.Marx u. F. Engels – Auszüge aus der „Deutschen Ideologie“	35–45
Handel und Verkehr im 16.–17. Jahrhundert.	48–84
Kapital Bd. 3. Aus der Geschichte des Kaufmannskapital	50–52
Brief von F.Engels an Konrad Schmidt vom 27.Oktober 1890	52
Navigationsakte	54–56
Transport in der Epoche des Feudalismus	58–64
Entwicklung des Flußtransportwesens	65–70

37 Vgl. В.С. Кирсанов. Уничтоженные книги: эхо сталинского террора в советской истории науки. ВИЕТ. 2005. №.4:122.

38 Ebenda: 119–124.

Auszüge aus F. Engels. Die Flotte	70–72
Schiffbau	73–74
Die Bedeutung der Bestimmung der geografischen Länge für die Entwicklung der Himmelsmechanik und den Schiffsverkehr	75–84
Kriegswesen und Kriegshandwerk im 16. und 17. Jahrhundert	86–102
1. Aus der Geschichte des Kriegswesens im XVI–XVII. Jahrhundert.	87–97
2. Das theoretische Studium des Kriegswesens	97–102
Die Entwicklung der Schwarzmetallurgie im 16. und 17. Jahrhundert. Der Einfluß dieser Entwicklung auf das Stellen wissenschaftlicher Probleme	105–112
Ingenieure und Ingenieurstätigkeit im 16. und 17. Jahrhundert. (Chronologischer Überblick nach Feldhaus: Ruhmesblätter der Technik)	113–115
Thema II. Die Entstehung und Entwicklung der Hauptprinzipien der klassischen Mechanik und die Auseinandersetzungen im 17. Jahrhundert darum.	
Einführung	119–123
A.E. Haas. Antike Dynamik	127–145
G.L. Langrange. Die analytische Mechanik	150
1. Über verschiedene Prinzipien der Statik	151–170
2. Über verschiedene Prinzipien der Dynamik	170–175
A.G. Stoletov. Die Mechanik Leonardo da Vincis. (fehlt in den Druckfahnen)	
G.Galilei. Untersuchungen zur Mechanik (fehlt in den Druckfahnen)	
Chr. Huygens. Untersuchungen zur Mechanik	321–332
R. Descartes. Über die allgemeinen Prinzipien der Mechanik	339–376
P. Tannery. Anmerkungen zu: Principes de Philosophie Descartes	372–376
G.W. Leibniz . Untersuchungen zur Mechanik	380–411
1. Brief über die Frage der Ausdehnung von Körpern. 1691	381–384
2. Kurzer Beweis der denkwürdigen Fehler Descartes's 1686	385–389
3. Essay zur Dynamik von Gesetzen der Bewegung (1691)	390–405
4. Brief an Chr. Huygens vom Oktober 1690	406–411
J. Smeaton . Über zwei Bewegungsmaße	417–422

Is. Newton. Über die Gesetze der Bewegung	427–463
Isaac Newton. Philosophiae naturalis principia mathematica. Übersetzung nach A.N. Krylov. (Vorwort zur ersten Ausgabe, Defini- tionen, Axiomen oder Bewegungsgesetze)	
F. Engels. Über die Grundlagen der Mechanik	467–502
Auszüge aus dem „Anti-Dühring“ und der „Dialektik der Natur“	
1. Grundformen der Bewegung	467–483
2. Maß der Bewegung – Arbeit	483–496
3. Raum und Zeit	497–498
(Anmerkungen zum Anti-Dühring)	
1. Kraft	498–500
2. Unzerstörbarkeit der Bewegung	500
3. Bewegung und Gleichgewicht	501
4. Mechanische Bewegung	501–502
Johann Bernoulli. Über die Dynamik Newtons und Descartes	507–515
Rodger Iosef Boskovič. Über die Prinzipien des Aufbaus der Mechanik	519–534
J.B. Alembert de. Über die Grundlagen der Dynamik	539–554
Einstein. Newtons Mechanik und ihr Einfluß auf die Gestaltung der theoretischen Physik (aus: Die Naturwissenschaften 12/ 1927)	557–564
R.R. Glazebrook. Die wichtigsten Entwicklungsstadien der Optik (aus: Nature, June 1905)	567–574
Thema III. Das Problem der Bewegung in der Physik Newtons. Der Kampf von Materialismus und Idealismus um diese Frage im 17. Jahrhundert.	
Einführung	577–579
<i>Charakteristik der wichtigsten Richtungen im 17.–18. Jahrhundert</i>	
A.I. Herzen. Briefe über das Studium der Natur	584–642
Erster Brief. Empirie und Idealismus	586–612
Fünfter Brief. Scholastik	613–623
Sechster Brief. Descartes und Bacon	623–633
Siebter Brief. Bacon und seine Schule in England	633–642
K.Marx. Die heilige Familie	643–650

F. Engels.	
Auszüge aus der „Dialektik der Natur“ und „Anti-Dühring“	651–654
Die Naturforschung in der Geisterwelt	651–652
Alte Einleitung zum Anti-Dühring „Über Dialektik“	653–654
G.W.F. Hegel. Über Empirismus	657–659
„F. Engels. Vorwort zur englischen Ausgabe Die Entwicklung des Sozialismus von der Utopie zur Wissenschaft“ 1892	660–667
<i>Der Kampf um eine neue Naturwissenschaft</i>	668
1. Der allgemeine Fortschritt der Wissenschaft im 17. Jahrhundert	669–681
2. Die alten Universitäten und ihr Kampf gegen die neue Wissenschaft	681–707
3. Wissenschaftliche Gesellschaften	708–722
4. Wissenschaftsjournale im 17. Jahrhundert	722–725
<i>Newtons Konzeption von Materie und Bewegung. Theologische Motive in seiner Weltanschauung</i>	728
1. Newton. „Optics“, Frage 31 und Frage 28	729–736
2. Newton. „Principia“, III. Buch	737–744
3. Die Boyle-Lectures von Bentley und sein Briefwechsel mit Newton.	747–769
4. Die Polemik von Clark mit Leibniz	770–782
<i>Die materialistische Kritik der Newton'schen Konzeption von der Mate- rie und Bewegung im 17. Jahrhundert</i> (Dieser Abschnitt fehlt in den Druckfahnen)	
1. J. Toland. Briefe an Serena	
2. P.S. Laplace. „Darlegung des Systems der Welt.“ Siebte Anmerkung	
3. I. Kant. Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels	

### **Anlagen:**

1. handschriftlicher Lebenslauf von Boris Hessen (8. Juli 1924) aus dem Bestand Lebensläufe der Komakademie: F. 364. Opus 3a. Nr.17. Bl.3.
2. persönlicher Arbeitsplan zur Naturwissenschaft 1924/25, handschriftlich. Ebenda: F. 364. Opus 3a. Nr.17. Bl.4



reproduziert mit freundlicher Genehmigung des Archivs der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau

3. Wiedergabe beider Dokumente in russisch und deutsch.

Автобиография

Г. Тессен

Handwritten initials and date: 1923/11/10

Родился в 1893 г. В 1913 г. окончил 8 классов гимназии.  
 1915-1919 г. Изучал в Дюльбургском университете (Hollwands)  
 на математическом отделении / Faculty of Science Department of  
 Pure Science/. Изучал и сдал: Введение в анализ и Труды  
 дифференциальной геометрии у проф. Вейерштрасса и аналитиче-  
 ского исчисления у Dr. Casse. Формулы вариаций еще и у профессора  
 проф. Вагкля и французский исчисление - Dr. Casse.  
 Кроме преобразования и комплексной функции у проф. Вагкля  
 Dr. Dobbin. Во время императорской войны в последние неко-  
 торый посыл в Англию. Там года 1914-16. был студентом  
 исторического отделения Петербургского политехникума.  
 Там же начал по статистике у А. В. Чиркова и Мадера.  
 Там же также изучал статистику статистики В. А. Яков-  
 лева работал на физ. мат. семинаре. Тема на семинаре  
 в два курса как студент, за эти два года изобретал и  
 читал: Дифференциальное и интегральное исчисление,  
 Фр. Тенниски, Л. В. и Сельваров. Философия анализа К.  
 Кантора. Адамов, Восточная арифметика, Восток  
 Фредриксон авторами Векштейн, Матрица Фалка  
 Непрерывные уровни - Сухов.  
 Он изучает понятие сдвиг не мог. Кроме того самосто-  
 ятельно занимался философией и много читал математики.  
 Там же революция на петербургской и императорской  
 части. В 1917 г. до октября сержантской организации  
 националистов в г. Елизаветграде, после октябрьского  
 перевала - сержантский совет рабочих депутатов, в 1919 г.  
 он - август государственный офицер на службе государства там же.  
 Годы 1919-1921 в Туле состоял инспектором полиграфической  
 части в тульской области и области подполковник Червоного.  
 1921 до настоящего времени в г. Москве содержит статистику  
на физ. мат. исчисления и экономический анализ  
и август государственный офицер на службе государства там же.

Г. Тессен

1924 г.

## Автобиография

Б. Гессен

Родился в 1893 г. В 1913 г. окончил 8 классов гимназии. 1913-1914 г. Учился в Эдинбургском у-те /Шотландия/ на математическом отделении / Faculty of Science department of Pure Science/. Послушал и сдал: Введение в анализ и I часть дифференциального исчисления у проф. Whitaker<sup>39</sup> и аналитическую геометрию у Dr. Carse. *Распад частичных сил*\* и теплоту у проф. Barkla<sup>40</sup> и физический практикум Dr. Carse....Химию неорганическую и химический практикум Проф. Walke .. Dr. Dobbin. Во время им(п)ериалистской войны вследствие невозможности попасть в Англию – два года 1914-1916 г. был студентом Экономического отделения Петроградского политехникума. Работал там по статистике у А.А. Чупрова и Мареса, занимался также математической статистикой. В тоже время работал на физ-мат. Петрогр. У-тега на который не был принят как еврей. За эти два года прослушал и отработал: Дифференциальное и интегральное исчисление, проф. Успенский ..В. и Селиванов. Приложение анализа к (*geo?*).метрии, Адамов, Высшую алгебру Ю. Сокоцкий, теория определенных интегралов - Сокоцкий, Интегрирование дифференциальных уравнений - Стеклов.

Там предметы конечно сдать не мог. Кроме того самостоятельно занимался философией и немного историей математики.

Сначала революции на партийной и пропагандистской работе: в 1917 г. до октября секретарем организации интернационалистов в г. *Елисаветграде\** (Елизаветград), после Октябрьского переворота – секретарем совета рабочих депутатов, в 1919 г. ...– август член коллегии отдела народн. образов. там же.

1919-1921 в .сначала инструктором полит. работы вел в ... отделе и отделе подготовки персонала .

От 1921 до настоящего времени в У-теге Свердлова .....политэкономии и завед. экономическим циклом, (*за?*).тем завед. Лекторским курсом.

Владею немецким, французским, английским и латинским языками.

8. VII. 1924 г.

Личный почерк (Б. Гессен)

\*unverständlich, vermutlich fehlt ein Ausdruck

\*ukrainische Schreibweise im Original

..... nicht entzifferte Worte

---

39 Sir Edmund Whittaker (1873-1956), fourteenth Prof. of Mathematics in 1912 in the Faculty of Science. He established the first mathematical laboratory for numerical computation. R.M. Birse. Science at the University of Edinburgh 1583-1993. An Illustrated History to Mark the Centenary of the Faculty of Science and Engineering 1893-1993. The Faculty of Science and Engineering. The University of Edinburgh 1994: 97.

40 Charles Barkla, the eleventh Prof. of Natural Philosophy, chair of Physics at King`s College London since 1909, Nobel Prize for Physics 1917. Ebenda.

Lebenslauf

B. Gessen

Ich wurde 1893 geboren. 1913 habe ich die 8. Klasse eines Gymnasiums beendet. Von 1913–1914 habe ich an der Universität Edinburgh /Schottland/ studiert. / Faculty of Science department of Pure Science. Ich belegte dort die folgenden Vorlesungen und Übungen und legte die Prüfungen ab: Einführung in die Analysis und den ersten Abschnitt zur Differentialrechnung bei Prof. Whittaker und analytische Geometrie bei Dr. Carse.....u. Wärme bei Prof. Barkla und ein physikalisches Praktikum bei Dr. Carse. Anorganische Chemie und ein chemisches Praktikum bei Prof. Walke.... Dr. Dobbin. Da es während des imperialistischen Krieges nicht möglich war nach England zu gelangen, studierte ich zwei Jahre 1914-1916 an der ökonomischen Fakultät des Petrograder Polytechnikums. Dort habe ich zur Statistik bei A.A. Čuprov und Mares gearbeitet und beschäftigte mich auch mit mathematischer Statistik. Ebenfalls war ich Hörer an der mathem.-physik. Fakultät der Petrograder Universität, an der ich als Jude nicht angenommen wurde. In diesen zwei Jahren hörte und arbeitete ich zu Fragen der Differential- und Integralrechnung, Prof. ..V. Uspenskij und Selivanov, Anwendung der Analoga in der (Geometrie?)- Adamov, Höhere Algebra - Ju. Sokockij, Theorie der Bestimmung von Integralen, Sokockij, Integration von Differentialgleichungen- Steklov. Zu diesen Fächern konnte ich natürlich kein Examen ablegen. Außerdem beschäftigte ich mich selbständig mit Philosophie und ein wenig mit Geschichte der Mathematik.

Seit Beginn der Revolution war ich in der Parteiarbeit und in der propagandistischen Arbeit tätig: 1917 bis zum Oktober als Sekretär der Organisation der Internationalisten in Jelisavetgrad, nach dem Oktoberumschwung als Sekretär des Rates der Arbeiterdeputierten, 1919 ab August – Mitglied des Kollegiums der Abteilung für Volksbildung. Von 1919–1921 zunächst Instrukteur in der politischen Arbeit und in den Abteilungen ....und der Abteilung zur Ausbildung von Personal. Seit 1921 bis heute bin ich an der Sverdlov-Universität tätig und lehre Politische Ökonomie, ich bin Leiter für den Lehrzyklus Ökonomie und die Lektorenausbildung.

Ich beherrsche deutsch, französisch, englisch und lateinisch.

8.VII. 1924

Unterschrift (B. Gessen)

Гр. Тессер

4

Иван Зангвилл по естественным наукам (за 1924/25) - год.

В основу своего плана зангвилл много положено на  
односонности нового естественно-научного обоснования,  
впервые изложен в моем естественном в'тас: при ~~использовании~~  
зависимости функциональной математической подпрограмме  
между ней систематическим образом по физике  
гоме много систематическим образом [1917-1924] в моем  
математическом в'тасе, необходимыми много повторов и сфера  
публикации в систему.

По математике: Основательное повторение Дифференциальной  
и интегральной математики дифференциальных уравнений  
и Сабелз Vorlesungen über differential und Integral Rechnung,  
и Свендлов - Основательное дифференциальное уравнение и  
методы вариационного исчисления. Лекции математика  
и Перспект. У-маса 1912/13 г.

По физике. Основательное повторение курса экспериментальной  
физики по Edler Properties of Matter  
Edler Heat. Тиненбад Экспериментальное.

Математическая физика в объеме Haas Einführung in die  
theoretische Physik Bd I (последнее издание)  
Kleinholts Dynamik der diskreten Masspunkte.

Работа в Лаборатории почастию задач по экспериментальной  
физике. (объем математики в'тасе много в'тасе)  
и математики по экспериментальным наблюдениям.

Март 1924 г.

Гр. Тессер

В Правление ИКП

Б. Гессен

*План занятий по естествознанию на 1924/25 год.*

В основу своего плана занятий мною положено те особенности моего естественно-научного образования, которые изложены в моем curriculum vitae: при сравнительно достаточной математической подготовке у меня нет систематических знаний по физике.

Кроме того семилетный перерыв (1917-1924) в моих занятиях делает необходимым многое повторить и снова привести в систему.

По математике: Основательное повторение дифференциальной геометрии и обыкновенных дифференциальных уравнений по .....Czuber.. Vorlesungen über Differential- und Integral Rechnung, по Стеклову – обыкновенные дифференциальные уравнения и элементы.....вариационного исчисления. Лекции, читанные в Петерб.- У-тете 1912/13 гг.

По физике: Основательное повторение курса экспериментальной физике по Edser. Properties of Matter. Edser Heat. Эйхенвальд электричество.

Теоретическая физика в объеме Haas Einfü(h)rung in die theoretische Physik Bd. I ( последнее издание)

Helmholtz. Dynamik der diskreten Massenpunkte.

Работа в Лаборатории несколько задач по экспериментальной физике (Общий практикум проделан мною в Англии) и практикум по электрическим колебаниям.

Ноябрь 1924 г.

Б. Гессен

An die Leitung der Hochschule für Rote Professur

B. Gessen

*Persönlicher Arbeitsplan zur Naturwissenschaft 1924/25*

Die Grundlage für meinen Arbeitsplan sind die Besonderheiten meiner naturwissenschaftlichen Ausbildung, die in meinem curriculum vitae dargelegt sind: bei einer vergleichsweise hinreichenden mathematischen Vorbildung fehlt mir eine systematische physikalische Ausbildung. Außerdem macht die siebenjährige Pause (1917–1924) in meiner Tätigkeit eine Wiederholung und Auffrischung meiner Kenntnisse notwendig.

In Mathematik: Gründliche Wiederholung der Differentialgeometrie und der gewöhnlichen Differentialgleichungen nach Czuber – Vorlesungen über Differential- und Integral Rechnung, nach Steklov – gewöhnliche Differentialgleichungen und Elemente der Variationsrechnung. Vorlesungen, die an der St. Petersburger Universität 1912/13 gehalten wurden.

In Physik: Gründliche Wiederholung eines Kurses zur experimentellen Physik nach Edser. Properties of Matter. Edser Heat. Eichenwald Elektrizität. Theoretische Physik im Umfang von Haas. Einführung in die theoretische Physik. Bd.1, neueste Auflage.

Helmholtz. Dynamik der diskreten Massenpunkte.

Laborarbeiten: einige Aufgaben zur experimentellen Physik (ein allgemeines Praktikum habe ich in England absolviert) und praktische Übungen zu elektrischen Schwingungen.

November 1924

B. Gessen

Nachweis: Foto. Archiv der MGU. F. 46. Opus 1. Ed. 52. L.1

#### Anmerkungen

ИКП (Abk.) Институт Красной Профессуры

Стеклов, Владимир Андреевич (1864-1926), russ. Mathematiker, OM (1912), Vizepräsident der Akademie der Wissenschaften der UdSSR 1919-1926, Organisator und Direktor des Physikalisch-mathematischen Instituts 1921-1926.

Чупров, Александр Александрович (1874-1926), russ. Mathematiker und Statistiker. Lehrte 1902-1917 an der Ökonomischen Fakultät des „Polytechnischen Instituts“ in Petersburg.

Czuber, Emanuel (1851-1925)

Gerhard Banse, Ernst-Otto Reher

## **Zum 200. Jahrestag des „Entwurfs der Allgemeinen Technologie“ von Johann Beckmann**

Mitteilung im Plenum am 14. Dezember 2006

Im Jahre 1806 publizierte der Göttinger Professor für „Weltweisheit“ und Ökonomie im „Dritten Stück“ seines „Vorraths kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände“ einen kurzen Text, den man als die „Geburtsurkunde“ einer Allgemeinen Technologie bezeichnen kann: den „Entwurf der Allgemeinen Technologie“.<sup>1</sup>

Warum ist es – abgesehen von historischem Interesse – lohnenswert, an Beckmann zu erinnern, ihn gar zu würdigen. In der Kürze der Zeit ist das umfassend nicht möglich, deshalb nur kurze Anmerkungen zu folgenden Schwerpunkten:

1. Johann Beckmann – Begründer der Wissenschaft Technologie;
2. Entwicklungen nach Beckmanns „Entwurf der Allgemeinen Technologie“;
3. Beiträge der Leibniz-Sozietät zur weiteren Ausgestaltung des Beckmannschen Konzepts einer Allgemeinen Technologie.

---

1 Vgl. Beckmann, J.: Entwurf der Allgemeinen Technologie. In: Beckmann, J.: Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. 3. Stück. Göttingen 1806, S. 463–533 (auch in Beckmann, J.: Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. Auszugsweiser Nachdruck. Hg. v. M. Beckert. Leipzig 1990, S. 137–207). – Vgl. auch Banse, G.: Die Verbindung „wahrer Grundsätze“ und „zuverlässiger Erfahrungen“. Zur Möglichkeit und Wirklichkeit von Allgemeiner Technikwissenschaft nach Johann Beckmann. In: Bayerl, G.; Beckmann, J. (Hg.): Johann Beckmann (1739–1811). Beiträge zu Leben, Werk und Wirkung des Begründers der Allgemeinen Technologie. Münster u. a. 1999, S. 329–350; Banse, G.: Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart. – In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002, S. 17–46.

## 1. Johann Beckmann – Begründer der Wissenschaft Technologie

Johann Beckmann wurde am 04. Juni 1739 in Hoya an der Weser als Sohn eines Postverwalters geboren.<sup>2</sup> Nach solider Schulbildung wurde er an der theologischen Fakultät der Universität Göttingen immatrikuliert, wandte sich jedoch bald dem Studium von Physik, Mathematik, Naturlehre und Kameralistik zu. 1763 wurde Beckmann Gymnasiallehrer für Mathematik, Physik und Naturgeschichte in St. Petersburg. Auf einer ausgedehnten Studienreise nach Schweden und Dänemark lernte er Carl von Linné kennen, aus dessen Überlegungen zum „Systema naturae“ er zahlreiche Anregungen für sein „Systema technologiae“ – wie wir es in Analogie zu Linné nennen wollen – erhielt. 1766 wurde Beckmann zunächst außerordentlicher Professor für Philosophie, 1770 dann ordentlicher Professor für Ökonomie an der Universität Göttingen. Er war bis zu seinem Tode am 03. Februar 1811 wissenschaftlich, politisch und kulturell interessiert und beeinflusste positiv das öffentliche Leben in Göttingen. Neben den zwei hier interessierenden Arbeiten zur Wissenschaft Technologie hat er „Grundsätze der teutschen Landwirthschaft“ (1769) sowie die fünfbandigen „Beyträge zur Geschichte der Erfindungen“ (1782 bis 1805) publiziert.

Im Folgenden wird nur auf seine Überlegungen zur Begründung der Technologie als Wissenschaft eingegangen, die er damit aus der Kameralistik herauslöste.

In der 1777 veröffentlichten „Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniss der Handwerke, Fabriken und Manufakturen ...“ fasst Beckmann Technologie nicht – wie bis dahin üblich – als „Kunstlehre“, sondern verstand darunter „die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kentniß der Handwerke, lehrt“, eine Wissenschaft, „welche alle Arbeiten, ihre Folgen und ihre Gruende vollstaendig, ordentlich und deutlich erklart.“<sup>3</sup> In diesem ersten Schritt auf dem Wege zu einer stärker theoretisch fundierten Technik ging es ihm zunächst um eine Systematisierung der verschiedenen Arbeiten der Handwerke und Fabriken, die über eine bloß aufzählende Beschreibung der Mittel und Verfahren hinausgeht. Dazu schreibt

2 Vgl. zum Nachfolgenden Thiele, B.: Johann Beckmann (1739 bis 1811). In: Banse, G.; Wollgast, S. (Hg.): Biographien bedeutender Techniker, Ingenieure und Technikwissenschaftler. Eine Sammlung von Biographien. Berlin 1983, S. 94–99; vgl. auch Exner, W. F.: Johann Beckmann, Begründer der technologischen Wissenschaft. Vortrag gehalten im k. k. österreich. Museum für Kunst und Industrie. Wien 1878 (Reprint 1989); Bayerl, G.; Beckmann, J. (Hg.): Johann Beckmann (1739–1811). Beiträge zu Leben, Werk und Wirkung des Begründers der Allgemeinen Technologie. Münster u. a. 1999, S. 3–65; Müller, H.-P.; Troitzsch, U. (Hg.): Technologie zwischen Fortschritt und Tradition. Beiträge zum Internationalen Johann Beckmann-Symposium Göttingen 1989. Frankfurt am Main u. a. 1992



Karl Karmarsch 1872, dass Beckmann das Verdienst gebührt, Begründer der Technologie zu sein, „nicht etwa bloß, weil er den Namen, sondern auch, weil er die Sache und die Form schuf, letztere freilich nur erst in unvollkommener Weise, wie es am Beginn kaum anders möglich war.“<sup>4</sup> Dazu forderte Beckmann auch die stärkere Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und eine einheitliche – und damit auch vereinheitlichende – Terminologie.

Hatte Beckmann in der „Anleitung zur Technologie...“ eine Begründung der Wissenschaft Technologie vorgenommen, so ging er 1806 im „Entwurf“ einen Schritt weiter. Zunächst nimmt er eine Zweiteilung der Technologie vor, indem er die spezielle Technologie (der „besondere Theil“ der Technologie) von der allgemeinen Technologie (des „ersten oder algemeinen Theils der Technologie“) unterscheidet. Der speziellen Technologie obliege die „Beschreibung der einzelnen Handwerke“ in dem Sinne, wie er es bereits 1777 gefordert hatte. Zur Allgemeinen Technologie vermerkt er: „Nun wünsche ich ein Verzeichniß aller der verschiedenen Absichten, welche die Handwerker und Künstler bey ihren verschiedenen Arbeiten haben, und daneben ein Verzeichniß aller Mittel, durch welche sie jede derselben zu erreichen wissen. So ein Verzeichniß würde ich den Namen der algemeinen Technologie, oder des ersten oder algemeinen Theils der Technologie geben.“<sup>5</sup>

Mit der allgemeinen Technologie geht Beckmann über eine allein vergleichende Systematisierung der für die Realisierung (technischer) Zwecke nutzbaren technisch-technologischen Mittel hinaus, denn sie soll „die gemeinschaftlichen und besondern Absichten der [...] Arbeiten und Mittel anzeigen, die Gründe erklären, worauf sie beruhen, und sonst noch dasjenige kurz lehren, was zum Verständniß und zur Beurtheilung der einzelnen Mittel, und zu ihrer Auswahl bey Übertragungen auf andere Gegenstände, als wozu sie bis jetzt gebraucht sind, dienen könnte.“ Und er schreibt weiter: „Dieß würde den Künstlern und Handwerkern gründliche und algemeine Begriffe von den Gegenständen, welche sie bearbeiten, und von dem dazu gebräuchlichen Verfahren erleichtern, und überhaupt eine Uebersicht gewähren, welche

- 3 Beckmann, J.: *Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen...* 2. Aufl. Göttingen 1870, S. 17f. – Vgl. auch in dem im Jahr 2006 in Berlin erschienenen, von B. Meier und H. Meschenmoser in den „Schriften zu Arbeit – Beruf – Bildung“ herausgegebenen und Horst Wolffgramm zum 80. Geburtstag gewidmeten Reprint der „Fünften, verbesserten und vermehrten Ausgabe“ von 1802, S. 19f. (neben der Druckversion auch unter <http://www.technikdidaktik.de> verfügbar).
- 4 Karmarsch, K.: *Geschichte der Technologie seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts.* München 1872, S. 864.
- 5 Beckmann, J.: *Entwurf der algemeinen Technologie.* In: *Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. Drittes Stück.* Göttingen 1806, S. 465 (Auszugsweiser Nachdruck. Hg. v. M. Beckert. Leipzig 1990, S. 139).

erfinderische Köpfe zu neuen nützlichen Verbesserungen hinleiten könnte.“<sup>6</sup> Als wissenschaftlichen „Anlass“ dazu hebt er hervor: „Wer sich ein Studium daraus gemacht hat, viele Handwerke und Künste kennen zu lernen, und wer sich geübt hat, viele mit einem Blicke zu übersehn, der muß bemerken, daß sehr viele Handwerke, so verschieden auch ihre Materialien und Waaren sind, dennoch manche Arbeit zu einerley Absichten zu verrichten haben; oder daß sie einerley Absicht auf sehr verschiedene Weise zu erreichen wissen.“<sup>7</sup>

Beckmann will – so wird aus seinen Überlegungen deutlich – erstens das bis dato angesammelte technisch-technologisches Wissen systematisieren, dieses zweitens auf eine sichere theoretische Grundlage stellen und auf dieser Basis drittens das methodische Programm einer Erfindungsheuristik begründen. Für Johann Beckmann war Allgemeine Technologie nur in der Form einer zweckgerichteten Verfahrenswissenschaft denkbar.

## 2. Entwicklungen nach Beckmanns „Entwurf der Allgemeinen Technologie“

Die Vielzahl spezieller Technologien der Material- und Energiewandlungen und später der Informationstechnologien strebten nach einer Grundlagenwissenschaft, die für alle speziellen Technologien lehrbar und anwendungsfähig ist. Johann Beckmann formulierte das Konzept einer Allgemeinen Technologie und zeigte damit den Weg auf, der zu beschreiten wäre, um eine derartige Grundlagenwissenschaft zu gestalten.

Es zeigte sich jedoch, dass zu Beckmanns Zeiten eine Ausgestaltung dieser Grundlagenwissenschaft noch nicht möglich war. Trotzdem gab es stets Bemühungen, sich diesem Konzept anzunähern. Stellvertretend seien zwei Ausarbeitungen genannt: Zum einen von Karl Karmarsch der „Grundriß der mechanische Technologie“ (1837–41; spätere Auflagen unter dem Titel „Handbuch der mechanischen Technologie“) und von Friedrich Knapp das „Lehrbuch der chemischen Technologie“ (1847). Einen detaillierten Überblick über weitere Ausarbeitungen zur und Institutionen der Technologie gibt Günter Spur<sup>8</sup> (siehe Bild 1 und 2).

6 Beckmann, J.: Entwurf der algemeinen Technologie. In: Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. Drittes Stück. Göttingen 1806, S. 465, 480 (Auszugsweiser Nachdruck. Hg. v. M. Beckert. Leipzig 1990, S. 139, 154).

7 Beckmann, J.: Entwurf der algemeinen Technologie. In: Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. Drittes Stück. Göttingen 1806, S. 464 (Auszugsweiser Nachdruck. Hg. v. M. Beckert. Leipzig 1990, S. 138).

8 Vgl. Spur, G.: Deutung der Technologie als Lehre vom Wandel der Technik. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung, 93 (1998), H. 6, S. 235–239.

J. Leupold (1674–1727), Leipzig 1724:	„Theatrum machinarum generale oder Schauspiel des Grundes mechanischer Wissenschaften“
P. J. Marperger (1656–1730), Berlin 1710:	„Historisch-mercatorische Beschreibung aller preußischen Lande und Provinzen.“
J. S. Halle (1727–1810), Berlin 1761–1779:	„Werkstätte der heutigen Künste oder die neuere Kunsthistorie“, 6 Bände
P. M. Sprengel (1737–1814), Berlin 1767:	„Handwerke und Künste“, 17 Teile, fortgesetzt von O. L. Hartwig
J. Hübner, neue Aufl. G. M. Zincke (1692–1769), Leipzig 1762:	„Curieuses und reales Natur-Kunst-Berg-Gewerck-Handlungslexikon“
S. P. Gasser (1676–1745), Halle 1729:	„Einleitung zu den ökonomischen, politischen und Kameralwissenschaften“
J. Ch. Dithmar (1677–1737), Frankfurt/O. 1731:	„Einleitung in die ökonomischen, Polizei- und Kameralwissenschaften“, 6. Auflage 1769
J. G. Darjes (1714–1791), Jena 1756:	„Erste Gründe der Kameralwissenschaften“
J. H. G. von Justi (1720–1771), Leipzig 1758:	„Staatswirtschaft oder systematische Abhandlungen aller ökonomischen und Cameralwissenschaften“
J. O. Lametrie (1709–1751), Leiden 1748	„L'homme-machine“
L. B. M. Schmid (1737–1793), Mannheim und Lautern 1785:	„Lehre von der Staatswirtschaft“
J. F. von Pfeiffer (1718–1787), Mannheim 1778:	„Lehrbegriff sämtlicher ökonomischen und Cameralwissenschaften“
J. Beckmann (1739–1811), Göttingen 1777:	„Anleitung zur Technologie“, zur Kenntnis der Handwerke, Fabriken und Manufacturen ...“, 2. Auflage 1780
J. Beckmann (1739–1811), Leipzig 1780–1805:	„Beiträge zur Geschichte der Erfindungen 1–5“ Engl. Übersetzung „A history of invention“, London 1797–1814, 4. Aufl. 1846
J. Beckmann (1739–1811), Göttingen 1806:	„Entwurf der allgemeinen Technologie“
J. Beckmann (1739–1811), Göttingen ab 1779:	„Beiträge zur Ökonomie, Technologie, Polizei- und Kameralwissenschaft“
J. H. G. Jacobson (1726–1789), Berlin 1781:	„Technologisches Wörterbuch“. Unter Anleitung von O. L. Hartwig und mit einer Vorrede von Beckmann.
J. G. Krünitz (1728–1796), Berlin 1784:	„Ökonomisch-technologische Enzyklopädie“
J. D. Bandis u. J. F. A. Götting (Hrsg.), Göttingen 1786:	„Technologisches Taschenbuch für Künstler, Fabrikanten und Metallurgen auf das Jahr 1786“
J. G. Cunradi (1757–1828), Leipzig 1875:	„Anleitung zum Studium der Technologie“
B. F. J. Herrmann (1755–1815), Wien 1781:	„Über die Einführung des Studiums der Technologie oder über die Lehre von Handwerken, Künsten, Manufacturen und Fabriken“
G. F. von Lamprecht (1760–1820), Halle 1783:	„Über das Studium der Kameralwissenschaften“
G. F. von Lamprecht (1760–1820), Halle 1787:	„Lehrbuch der Technologie oder Anleitung zur Kenntnisse der Handwerke, Fabriken und Manufacturen“
G. H. Roessig (1752–1806), Jena 1790:	„Lehrbuch der Technologie für den angehenden Staatswirth und den sich bildenden und reisenden Technologen“
J. H. M. von Poppe (1776–1854), Göttingen 1807 und 1810:	„Geschichte der Technologie“
S. F. Hermbstädt (1760–1833), Berlin 1814:	„Grundriß der Technologie, zum Gebrauch akademischer Vorlesungen“, 2. Auflage 1830
J. G. Dingler (1778–1855), Berlin 1820	„Polytechnisches Journal“
Chr. Bernoulli (1782–1863), Stuttgart 1833:	„Handbuch der Technologie“

Bild 1: Technologie des 18. Jahrhunderts im Spiegel der Literatur

Gründungsdaten von Lehrstühlen für		
Ökonomie und Kameralistik	Technologie	Mechanische Technologie
1727, Halle, Gasser (1676 - 1745)	1806, Heidelberg, von Langsdorff (1757 - 1834)	1831, Hannover, Karmarsch (1803 - 1879)
1727, Frankfurt/O., Dithmar (1677 - 1737)	1811, Göttingen, Hausmann (1782 - 1859)	1835, Braunschweig, Schneider (1809 - 1882)
1746, Braunschweig, Zincke (1692 - 1768)	1816, Wien, Altmütter (1787 - 1858)	1850, Dresden, Hülse (1812 - 1876)
1755, Göttingen, Justi (1720 - 1771)	1817, Basel, Bernoulli (1782 - 1863)	1852, Berlin, Gew. AK, Wiebe (1804 - 1892)
1757, Göttingen, Schlözer (1735 - 1809)	1818, Tübingen, von Poppe (1776 - 1854)	1858, Stuttgart, Schmidt (1818 - )
1760, Lautern, Schmid (1737 - 1793)	1819, Berlin, Herbstädt (1760 - 1833)	1863, Karlsruhe, Hart (1832 - 1915)
1761, Göttingen, Achenwall* (1719 - 1772)	1831, Hannover, Karmarsch (1803 - 1879)	1865, Dresden, Hartig (1836 - 1900)
1770, Göttingen, Beckmann (1739 - 1811)	1834, Berlin, Magnus (1802 - 1870)	1870, Aachen, Herrmann (1836 - 1915)
1778, Kaiserslautern, Jung-Stilling (1740 - 1817)	1835, Braunschweig, Schneider (1809 - 1882)	1875, München, von Hoyer (1836 - 1915)
1783, Halle, v. Lamprecht (1760 - 1820)		1876, Hannover, Fischer (1840 - 1915)
1784, Heidelberg, Medicus (1736 - 1808)		1877, Braunschweig, Lüdicke (1851 - 1940)
1787, Braunschweig, Schrader (1763 - 1832)		1877, Karsruhe, Richard (1851 - 1893)
1793, Leipzig, Roessig (1752 - 1806)		1879, Berlin, Fink (1821 - 1888)
		1882, Stuttgart, Zeman (1844 - 1900)
		1893, Karsruhe, Lindner (1859 - 1948)

\* Professor für Geschichte, Völkerrecht und Statistik

Bild 2: Gründungsdaten von Lehrstühlen



Bild 3: Das St. Petersburger Technologische Institut im Jahre 1909

Hier wird deutlich, dass

1. die Gründung von Lehrstühlen zur Technologie mit dem Erscheinen von Beckmanns „Entwurf der allgemeinen Technologie“ in Deutschland begann. Aber auch in Russland wurde durch den Beckmann-Schüler Ivan Dvigubskij (1771–1839)<sup>9</sup> ein erster Lehrstuhl für Technologie an der Moskauer Universität gegründet (1807). Darüber hinaus wurde 1828 als

erstes Technologisches Institut das „Sankt Petersburger Praktische Technologische Institut“ durch den Staatsrat und Imperator Nikolai I. auf Initiative seines Finanzminister E. F. Kankin gegründet<sup>10</sup> (siehe Bild 3).

2. Lehrstühle für spezielle Technologien (z. B. mechanische Technologien und chemische Technologie) Mitte des 19. Jh.s gegründet und damit in die akademische Lehre und Forschung integriert werden. Die Einrichtung von Lehrstühlen für spezielle Technologien erfasste bald alle Materialgruppen (Lebensmittel, Holz, Keramik, später Kunststoffe, Elaste und Gummi usw.).

Sehr bald erkannte man, dass neben einem konstruktionsorientierten Ingenieur, der vorwiegend neue Arbeitsmittel entwarf, auch ein technologisch orientierter Ingenieur, der sich vorwiegend mit dem Arbeitsgegenstand der technologischen Sachsysteme befasst, erforderlich wurde. Anfang des 20. Jh.s entstanden so die technologisch orientierten Ingenieur- bzw. Technikwissenschaften

- Fertigungstechnik und
- Verfahrenstechnik/Verarbeitungstechnik.<sup>11</sup>

Auf Grund der Entwicklung der Materialwissenschaften, Informationstechnologien, Nanotechnologie, Biotechnologie und anderen Wissenschaftsdisziplinen wurde es möglich, in den oben genannten technologischen Ingenieurwissenschaften verstärkt die Methoden Reduktion und Synthese auf die technologischen Sachsysteme anzuwenden und damit disziplinübergreifende Ergebnisse zu entwickeln, die zu einer Allgemeinen Prozess- und Systemtechnik in der Fertigungs-, Verfahrens- und Verarbeitungstechnik führten.

Ihren derzeitigen Ausdruck finden diese Entwicklungen in einer Reihe von Lehrbüchern und Monografien. Auf diesem Weg scheint es möglich zu sein, ein verallgemeinertes technologisches Fachwissen zu erarbeiten, das in einer Arbeit mit dem Titel „Allgemeine Verfahrenswissenschaft“ in Analogie

---

9 Vgl. Mittler, E.; Glitsch, S. (Hg.): Russland und die „Göttingische Seele“. 300 Jahre St. Petersburg. Ausstellungskatalog. Göttingen 2003, S. 143, 486.

10 Vgl. Mittler, E.; Glitsch, S. (Hg.): Russland und die „Göttingische Seele“. 300 Jahre St. Petersburg. Ausstellungskatalog. Göttingen 2003, S. 30, 420.

11 Vgl. Fratzscher, W.: Technologie und Ingenieurausbildung. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002, S. 207–217; Krug, K.: Technologie und Chemieingenieurwesen aus historischer Sicht. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002, S. 175–185; Reher, E.-O.: Ansätze zur Entwicklung einer Allgemeinen Prozess- und Systemtechnik der Stoffwandlung. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002, S. 87–101.

zu einer vorhandenen Allgemeinen Konstruktionswissenschaft<sup>12</sup> zusammengefasst und ein wesentlicher Bestandteil der Allgemeinen Technologie werden könnte. Von (vorwiegend) geisteswissenschaftlicher Seite wurde kürzlich ein Buch mit dem Titel „Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften“ vorgelegt,<sup>13</sup> die konkretisiertes technologisches Orientierungswissen zusammenfasst und nun von den Technikwissenschaftlern erwarten lässt, dass sie ihr verallgemeinertes technologisches Fachwissen ebenfalls in Buchform präsentieren.

### 3. Beiträge der Leibniz-Sozietät zur weiteren Ausgestaltung des Beckmannschen Konzepts einer Allgemeinen Technologie

Der Arbeitskreis „Allgemeine Technologie“ der Leibniz-Sozietät, gegründet am 12. Oktober 2001, hat in den Jahren 2001 und 2004 zwei Symposien durchgeführt, deren Ergebnisse in zwei Bänden der Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät veröffentlicht wurden.<sup>14</sup>

Ausgangspunkt war folgender: Da sich Technik nicht auf technische Sachsysteme (d. h. auf „Realtechnik“) beschränken lässt, sondern sowohl der Entstehungs- wie der Verwendungszusammenhang technischer Sachsysteme gleichermaßen zu berücksichtigen sind, wird eine multidisziplinäre Herangehensweise bereits durch den Gegenstand Technologie „erzwungen“: Es gilt, die naturale Dimension (technikwissenschaftliche, physikalische, chemische, biologische, ökologische Aspekte), die humane Dimension (physiologische, psychologische, anthropologische, ethische, ästhetische) und die soziale Dimension (juristische, historische, ökonomische, soziologische, politologische Aspekte) „isoliert“, aber vor allem in ihren gegenseitigen Inderdependenzen zu erfassen. Dem wurde insofern entsprochen, als Philosophen, Technikwissenschaftler und Historiker mitwirkten.

#### 3.1. Was wurde bisher erreicht?

1. Ein Überblick über unterschiedliche, ausgewählte Bereiche der
  - technologischen Wissenschaften und der

12 Vgl. etwa Hansen, F.: Konstruktionssystematik. Grundlagen für eine allgemeine Konstruktionslehre. 2. Aufl. Berlin 1966; Hubka, V.; Eder, W. E.: Einführung in die Konstruktionswissenschaft. Berlin u. a. 1992.

13 Vgl. Banse, G.; Grunwald, A.; König, W.; Ropohl, G. (Hg.): Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Berlin 2006.

14 Vgl. Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002 (Sitzungsberichte Bd. 50, Jg. 2001, H. 7); Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin 2004 (Sitzungsberichte Bd. 75, Jg. 2004).

- Sozial- und Geisteswissenschaften  
wurde im Bezug zur Allgemeinen Technologie herausgestellt. Dabei war die Beckmannsche „Allgemeine Technologie“ der Ausgangs- und Bezugspunkt (2001).
- 2. Es war erforderlich, eine Differenzierung in Technologieschöpfer und Technologiebegleiter vorzunehmen und damit die Schwerpunkte
  - Allgemeine Technologie als Grundlagenwissenschaft der Technik,
  - Allgemeine Verfahrenswissenschaft als technologische Grundlagenwissenschaft
  - unter Berücksichtigung historischer Beiträge der Technologiegeschichtezu schaffen. Dabei konnten durch Situationseinschätzungen in den oben erwähnten Wissenschaftsdisziplinen Verallgemeinerungen herausgearbeitet und interdisziplinäre Ansätze gesucht und verdeutlicht werden (2001, 2004).
- 3. Mit der Konzeptualisierung
  - Technik als Realtechnik,
  - Technik als Mensch-Maschine-System,
  - Technik als soziotechnisches System,
  - Technik als Kulturproduktwurde dem technologischen Paradigma eine Priorität eingeräumt, zumal das szientifische Paradigma – Technik als angewandte Naturwissenschaft zu betrachten – als überlebter Alleinanspruch zurückgestellt werden konnte. Alle Beiträge stellten die Komplexität der Allgemeinen Technologie heraus und bekannten sich zum „Technologie-Trichter“. Neben der Technikfolgenabschätzung konnten erstmals Humankriterien formuliert werden (2001).
- 4. Methodische Fortschritte konnten verdeutlicht werden hinsichtlich
  - Reduktion und Synthese bei technologischen Objekten,
  - Hierarchiebildungen,
  - Modellierung, Simulation und Werkzeuge der Technologien,
  - Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen wurden hergestellt (2004).
- 5. Allgemeine Ansätze zu einer Theorie (Methodik) der Mechanismen, der Prozesstechnik, der Systemtechnik wurden als Querschnittsprobleme der Technologie vorgestellt. Weitere Präzisierungen sind hierzu erforderlich (2001, 2004). „Wir werden uns dem Druck der Verallgemeinerungen stellen“ sollte als Leitthema weiterhin Beachtung finden (2007).

### 3.2 Was wurde bisher nicht erreicht?

1. Formulierung von Prinzipien, Gesetzen, Regeln, Algorithmen, Theorien, Methoden, Heuristiken u. ä. zur Allgemeinen Technologie. Der Grad der Verallgemeinerungen trennt die Technologieschöpfer und Technologiebegleiter zu stark von einander. Mit dem Symposium (2007) soll diese Kluft durch interdisziplinäre Arbeiten überwunden werden.
2. Formulierung und Bearbeitung gemeinsamer interdisziplinärer Projekte. Ein Ansatzpunkt kann als Fernziel ein Buchprojekt mit dem Titel: „Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie“ sein. Außerdem können neuartige Ausbildungskonzepte gestaltet werden, die im Rahmen der Hochschulreform eingebracht werden können (Bachelor- und Masterstudiengänge) (2007).

### 3.3 Wie geht es weiter?

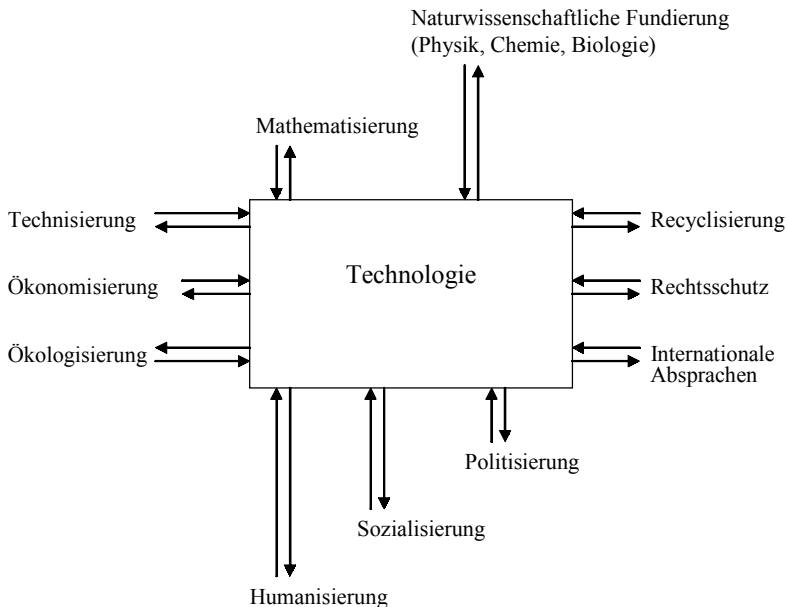


Bild 4: Hierarchie der Verallgemeinerungen in den Technikwissenschaften<sup>15</sup>

Im Jahre 2007 wird ein drittes Symposium mit dem oben genannten Titel durchgeführt. Die Vorbereitungen dazu wurden im Arbeitskreis „Allgemeine Technologie“ ab 2005/2006 getroffen. Um eine breite Mitwirkung aus den



Klassen der Leibniz-Sozietät und von interessierten Wissenschaftlern wird gebeten.

Der Anteil an Beiträgen zu Verallgemeinerungen und mit interdisziplinärem Charakter ist zu verstärken (siehe Bild 4 und 5).<sup>16</sup>

Das vorläufige Programm des 3. Symposiums sieht bislang folgende Beiträge vor (z. T. Arbeitstitel):

- G. Banse, E.-O. Reher: Verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie – ein Überblick zum erreichten Stand und zu weiteren Aufgaben;
- L.-G. Fleischer: Verallgemeinertes technologisches Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zum Stoffmodul der Materialtechnik im Hinblick einer allgemeinen Stofftheorie;
- G. Banse, E.-O. Reher: Verallgemeinertes technologisches Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zum Prozessstufenmodul der Materialtechnik im Hinblick einer allgemeinen Prozesstechnik;
- K. Hartmann: Verallgemeinertes technologisches Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zum System-Anlagenmodul der Materialtechnik im Hinblick einer allgemeinen Systemtechnik;
- G. Spur: Allgemeine Technologie und Innovationstheorie;
- H. Parthey: Theorie der Technikwissenschaften;
- W. Schiller: Hochleistungskeramik für die Mikrosystemtechnik und ihre Konsequenzen;
- H. Hörz, W. Fratzscher: Das Technologieverständnis in der damaligen Landesakademie der DDR;

---

15 Basierend auf Jobst, E.: Komplementarität von Spezialisierung und Generalisierung statt Utopie einer „Allgemeinen Technologie“. In: Banse, G. (Hg.): Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie. Johann Beckmann und die Folgen. Berlin 1997, S. 144–145; Reher, E.-O.: Ansätze zur Entwicklung einer Allgemeinen Prozesstechnik der Stoffwandlung. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin 2002, S. 87–101; Reher, E.-O.: Von der Entwicklung der speziellen Stoffwandlungstechnologien zu den methodenorientierten Ingenieurwissenschaften der Materialtechnik und ihrer möglichen Integration. In: Scientific Reports. Journal of the University of Applied Sciences Mittweida, (2003) Nr. 5, S. 21–25; Reher, E.-O.; Banse, G.: Zum Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften – Grundzüge einer Allgemeinen Verfahrenswissenschaft. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin 2004, S. 121–153

16 Vgl. etwa Reher, E.-O.: Einige Betrachtungen zur Konzeptualisierung der Allgemeinen Technikwissenschaft, ergänzt durch das Beispiel der Kunststofftechnologie. In: Petsche, H.-J.; Bartíková, M.; Kiepas, A. (Hg.): Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Festschrift für Gerhard Banse. Berlin 2006, S. 49–66.

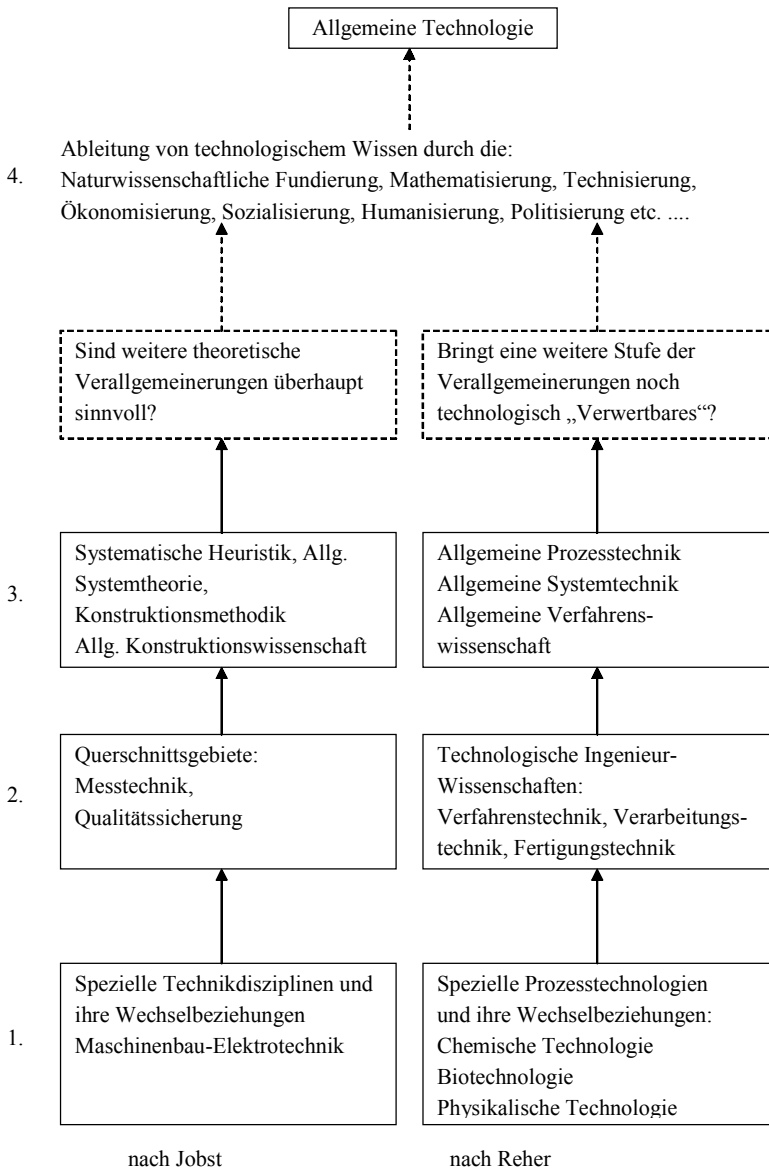


Bild 5: Wechselwirkungen der Technologie, gestaltet durch Fach- und Orientierungswissen

1.1. Stoff	Technologische Grundlagen der AT (Symposium 2007)	Modul 1
1.2. Prozess-Stufen		
1.3. System-Anlagen		
2.1. Technisierung	Technik- und Technologiegestaltungen	Modul 2
2.2. Naturwissensch. Fundierung		
2.3. Ökonomisierung		
2.4. Mathematisierung		
2.5. Ökologisierung		
2.6. Sozialisierung		
2.7. Humanisierung		
2.8. Politisierung		
u. v. a.		
3.1. Nanotechnologie	Neue Technologien und TA	Modul 3
3.2. Biotechnologie		
3.3. Lebenstechnologie		
u. v. a.		
4.1. Handlungs- und Umsetzungsstrategien	Technologie-Heuristiken	Modul 4
4.2. Technologie- und Techniktransfer		
4.3. Werkzeuge und Algorithmen zur Hard- und Softwareentwicklung und -anwendung		
	Technologie-Geschichte	Modul 5
		(weitere Module)

i Module sind denkbar!  
 AT =  $\sum M^*i$  (von  $i = 1$  bis  $\infty$ )

Bild 6: Module zur weiteren Ausarbeitung der Allgemeinen Technologie

- K. Fuchs-Kittowski, V. Bodrow: Metaontologie für betriebliche Ontologien;
- R. Löther: Das Technologieverständnis in der DDR bezogen auf Landwirtschaft und Mikrobiologie;
- K. Krug: Vor-Beckmannsche Technologiebetrachtungen.

Weitere Ausarbeitungen im Rahmen des Arbeitskreises sollten durch Module vorgenommen werden, wie in Bild 6 dargestellt.

Diese Ausarbeitungen können nur interdisziplinär erfolgen, wozu die Leibniz-Sozietät die besten Voraussetzungen bietet.