

**Are we seeing a renaissance of Lamarckism?
(Erleben wir eine Renaissance des Lamarckismus?)**

Authors: Horst Kress
Submitted: 20. Juli 2016
Published: 21. Juli 2016
Volume: 3
Issue: 4
Keywords: Epigenetics, Lamarck, inheritance of acquired features, epigenotype, Darwin, Evolution, Lyssenko, Communism, Religion, Epigenetik, Lamarck, Vererbung erworbener Eigenschaften, Epigenotyp, Darwin, Evolution, Lyssenko, Kommunismus, Genetik
DOI: 10.17160/josha.3.4.212

JOSHA

josha.org

**Journal of Science,
Humanities and Arts**

JOSHA is a service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content

Erleben wir eine Renaissance des Lamarckismus?

1. Die Entstehung des Lamarckismus und dessen Fragwürdigkeit

Titelbild: an seine Umgebung angepasster Frosch

„Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution.“

Theodosius Dobzhansky, 1973

Zusammenfassung

Lamarck führte die Transformation von Arten auf die transgenerationelle Vererbung erworbener Eigenschaften zurück. Wenn es auch fraglich war, inwieweit seine Argumentationen stichhaltig sein konnten, so waren sie mangels besserer Alternativen doch so attraktiv, dass auch Charles Darwin von der Gültigkeit dieser These überzeugt war und sie in Form seiner Pangenesis-Hypothese in sein Gedankengebäude einbaute. Spätere Versuche experimenteller Beweisführungen noch im 20. Jhdt., sowie Spekulationen über Lamarck'sche Vererbung mentaler Eigenschaften blieben umstritten. Das historische Experiment des Kommunismus, auf der Basis des Lamarckismus das Verhalten des Menschen den sozialistischen Gesellschafts- und Produktionsverhältnissen dauerhaft anzupassen, musste an der stammesgeschichtlich fixierten Funktionsweise des menschlichen Gehirns scheitern.

Lamarcks Modell ist nicht in der Lage, die in seinen Stammbäumen vorgeschlagenen Verzweigungen zu erklären¹. Es widerspricht der Darwin'schen Vorstellung von Evolution, die von einer gemeinsamen Abstammung aller Organismen ausgeht und der Mensch die jüngste und damit kürzeste Stammesgeschichte besitzt. Der Wissenschaftshistoriker W. Lefèvre stellt dazu fest: „Wir müssen also konstatieren, dass Lamarcks Evolutionstheorie keine Deszendenztheorie ist; sie ist eine Theorie nicht der Abstammung, sondern der Transformation von Arten.“ (Lefèvre 2009:43).

¹ Lamarck musste in solchen Fällen diverse zusätzliche Annahmen zu Hilfe nehmen, die der Überzeugungskraft seines Modells nicht förderlich sein konnten. Gould (2002:170-192) nimmt u. a. zu dieser Problematik sehr ausführlich Stellung.

Einleitung

Dem aufmerksamen Beobachter aktueller biologischer Forschungstrends wird es sicherlich aufgefallen sein, dass in den letzten 15 bis 20 Jahren der Terminus *epigenetische Vererbung* immer mehr Eingang nicht nur in die primärwissenschaftliche sondern auch in die populärwissenschaftliche Literatur gefunden hat. Epigenetische Zellmechanismen unterliegen den Einflüssen des äußeren und inneren Milieus eines Organismus, sie sind somit umweltabhängig. Als solche sind sie im Verlauf der Lebensspanne eines Organismus zeitlich und räumlich variabel und man würde erwarten, dass der durch die persönlichen Lebenserfahrungen erworbene epigenetische Status mit dem Tod eines Individuums erlischt. Merkwürdigerweise ist dies aber nicht der Fall! In jüngerer Zeit finden sich unbestreitbar immer mehr Hinweise, die es wahrscheinlich machen, dass individuell erworbene physische oder auch psychische Erfahrungen auf Nachkommen übertragen werden können. Wir sprechen in solchen Fällen von der *Vererbung erworbener Eigenschaften* (V.e.E.), einem Ausdruck, der mit dem Schlagwort des *Lamarckismus* verbunden wird.

Es erscheint daher angebracht, uns mit dem Wesen dieses Begriffs näher vertraut machen und zu untersuchen, inwieweit es gerechtfertigt ist, die Ergebnisse der modernen Forschung mit dem ursprünglichen Bild des Lamarckismus, der lange Zeit *ad acta* gelegt war, in Verbindung zu bringen. Dies soll in mehreren Essays erfolgen, in denen - beginnend mit den historischen Wurzeln lamarckistischen Denkens – dessen Einfluss sowohl in biologische als auch in kulturelle Gedankengebäude nachzuspüren sein wird. Die V.e.E. wurde jedoch durch die 1892 von August Weismann aufgestellte Keimplasma-Theorie so nachhaltig in Frage gestellt, dass ihre Akzeptanz unter den Biologen immer mehr an Boden verlor. Dieser Trend wurde durch die in den Teildisziplinen der Zytologie, der Entwicklungsbiologie und –genetik gewonnenen Erkenntnisse untermauert.

Auch die Enthüllungen der Molekularbiologie machten diesbezüglich zunächst keine Ausnahme. Erst als sich zeigte, dass umweltbedingte Modifikationen des Erbguts nicht auf vererbare Mutationen der DNA zurückzuführen sind, sondern auf reversible enzymatische Modifikationen sowohl von DNA, als auch von Proteinen, die am Aufbau der Chromosomenstruktur beteiligt sind, änderte sich das Bild dramatisch. Zusätzlich identifizierten Wissenschaftler die Wirkung kleiner RNA-Moleküle, die entweder direkt oder auch über den

Eingriff in die Funktion von Enzymen die zelluläre Realisierung und Manifestation genetischer Information reversibel manipulieren.

Wir haben es somit nicht nur allein mit dem „Genotyp“ zu tun, also mit der Gesamtheit der DNA-Sequenzen eines Genoms, sondern auch mit dem funktionell übergeordneten „Epigenotyp“, der letztendlich die unterschiedliche Funktion und Morphologie verschiedener Zelltypen bei gleichem Genom bestimmt. Wir sind gegenwärtig dabei zu erkennen, welche enorme Plastizität die epigenetisch entstehende Vernetzung variabler ontogenetischer und phylogenetisch fixierten Prozessen in einem Individuum generieren kann und damit der zeitliche und räumliche Ablauf körperlicher und mentaler Anpassungsprozessen an die Umwelt eine Dynamik ermöglichen, die durch Mutationen allein nicht erreicht werden kann.

Zusammenfassung von Teil 1.

Lamarck führte die Transformation von Arten auf die transgenerationale Vererbung erworbener Eigenschaften zurück. Wenn es auch fraglich war, inwieweit seine Argumentationen stichhaltig sein konnten, so waren sie mangels besserer Alternativen doch so attraktiv, dass auch Charles Darwin von der Gültigkeit dieser These überzeugt war und sie in Form seiner Pangenesis-Hypothese in sein Gedankengebäude einbaute. Spätere Versuche experimenteller Beweisführungen noch im 20. Jhd., sowie Spekulationen über Lamarck'sche Vererbung mentaler Eigenschaften blieben umstritten. Das historische Experiment des Kommunismus, auf der Basis des Lamarckismus das Verhalten des Menschen den sozialistischen Gesellschafts- und Produktionsverhältnissen dauerhaft anzupassen, musste an der stammesgeschichtlich fixierten Funktionsweise des menschlichen Gehirns scheitern.

Was versteht man unter Lamarckismus?

Als Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829) im Alter von 85 Jahren starb, war er verarmt und seit sieben Jahren erblindet. Seine sterblichen Überreste übergab man einem Massengrab. Der damals berühmteste französische Naturforscher, Georges Cuvier (1769-1832), widmete seinem jahrzehntelangen Institutskollegen folgenden Nachruf: „Indem wir

das Leben eines unserer meistgefeierten Naturforscher skizzieren, empfinden wir es als unsere Pflicht, ihm das verdiente Lob für die großen, nützlichen Werke zuteil werden zu lassen, welche die Wissenschaft ihm verdankt, ebenso aber auch jenen seiner Hervorbringungen unsere Aufmerksamkeit zu schenken, bei denen zu starkes Schwelgen in einer lebhaften Phantasie zu fragwürdigeren Ergebnissen geführt hat, um dabei soweit wie möglich die Ursachen oder, wenn man es so ausdrücken kann, die Stammesgeschichte seiner Abschweifungen deutlich zu machen.“ (Gould 2006:153).

War dieser Zynismus wirklich berechtigt? Unbestritten ist, dass Cuvier als Erneuerer der vergleichenden Anatomie und als Begründer der Paläontologie der Vertebraten gilt, also einem Teilgebiet der Fossilienkunde, die durch vergleichende morphologische Studien versucht, die Vorgeschichte der heutigen Organismen in Raum und Zeit nachzuvollziehen. Durch die Einführung neuer Methoden und den immensen Umfang seiner Entdeckungen schuf er für Andere ungeahnte Möglichkeiten, neue Wege einzuschlagen und auch den Evolutionsgedanken auf eine solidere Basis zu stellen. Einer der Ersten davon war sein ebenfalls am Pariser *Muséum nationale d'histoire naturelle* arbeitende Kollege Lamarck, der dort eine Professur für Insekten und Würmer innehatte. Die Neuordnung dieses chaotischen Konglomerats von wirbellosen Tieren (Invertebraten) führte Lamarck dazu, im Alter von 55 Jahren innerhalb nur eines Jahres seinen Glauben an ein statische Schöpfung aufzugeben. Er war um 1800 zur Überzeugung gelangt, dass Lebewesen (*corps vivans*) einem ständigen Wandel in Raum und Zeit unterworfen sind. 1809, also im Geburtsjahr von Charles Darwin und fünfzig Jahre vor dessen bahnbrechendem *The Origin of species*, publizierte er in seiner *Philosophie zoologique* ein Schema von vier Vertebraten- und zehn Invertebratenklassen (die Einteilung der Tierwelt in Invertebraten und Vertebraten stammt von Lamarck), das erstmals Verzweigungen enthielt, wie sie für spätere Stammbäume gebräuchlich wurden. In seiner von 1815 bis 1822 erschienenen 7-bändigen *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* und zuletzt in seinem 1820 erschienenen letzten großen Werk *Système analytique des connaissances positives de l'homme* präsentierte er dem jeweiligen Wissensstand angepasste Versionen seiner Vorstellungen vom System des Reichs der Tiere, die von einem philosophischen Duktus geprägt waren.

Das grundlegende Konzept von Lamarck besteht in zwei Annahmen. Die erste besagt, dass Organismen eine unentwegte innere Kraft zur Entwicklung einer höheren Organisation besitzen

(*la force qui tend sans cesse à composer l'organisation*). Sie beginnt mit der Bildung von *Monad*en, die als einzellige Strukturen durch Urzeugung entstehen und sich dann autonom über immer höhere Organisationsstufen bis hin zum Menschen weiterentwickeln. Dieser Prozess kann, je nach den jeweiligen Umständen, jeden Tag bis in die Gegenwart mit der gleichen Eigendynamik von neuem beginnen (1). Abweichungen von dieser vorgegebenen Entwicklungslinie, werden durch äußere Umstände über den Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen herbeigeführt (Fig. 1). Ändern sich die Umstände, so reagieren Organismen zunächst durch Veränderung ihres Verhaltens, wodurch sich ihrerseits die davon betroffenen Organe an die neuen Bedingungen anpassen. Diese Veränderungen werden unter bestimmten Voraussetzungen an die Nachkommen durch Vererbung weiter gegeben. Diese Anschauungen fasste Lamarck in zwei Gesetzen zusammen (2). Nach Meinung des bekannten Paläontologen Steven J. Gould (1941-2002) hatte Lamarck mit der Dominanz der äußeren Umstände eine neue Vorstellung über den Verlauf der Evolution entwickelt: „Alle allgemeinen Gesetze.....müssen sich den unmittelbaren Einzelementen von Umwelt und Geschichte unterordnen. Der Einfluss der Umstände ist.....zum wahren Herrscher des Ganzen geworden.“ (Gould 2006:185).

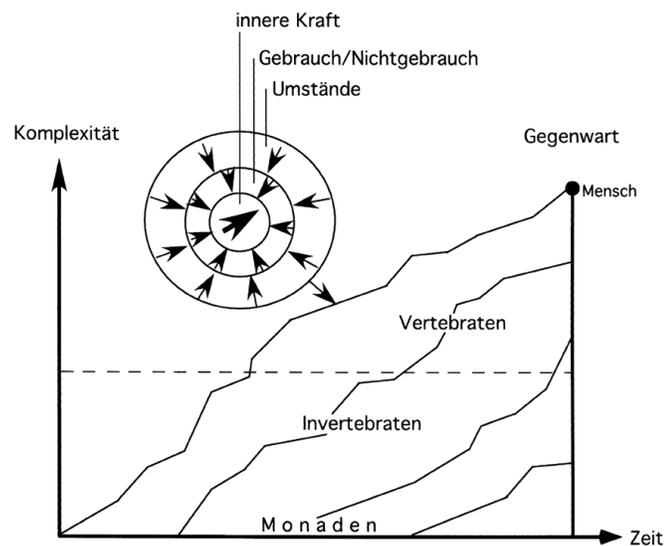


Fig. 1. Schematische Darstellung der Anpassungstheorie Lamarcks. Die grundlegende Richtung der unentwegten Kraft zur Höherentwicklung ist durch den Pfeil im innersten Kreis dargestellt. Anpassungen in die eine oder andere Richtung erfolgen als Reaktion auf sich verändernde Umstände (Pfeile in den Ringen). Zwischen den zu verschiedenen Zeiten aus Monaden entstehenden Kohorten besteht weder auf

der gleichen Organisationshöhe (als Beispiel gestrichelte Linie) noch zur gleichen Zeit (senkrechte Linie zum Menschen) ein Zusammenhang. Von einer gemeinsamen Abstammung nach dem Darwin'schen Evolutionsmodell kann hier also nicht die Rede sein. Weitere Erklärungen siehe Text. Modifiziert nach Lefèvre 2009: 44.

Wir müssen also hinterfragen, auf welche Vorstellungen von Vererbung Lamarck zurückgreifen konnte, die eine wichtige Grundlage seiner Theorie darstellten. Um davon eine nähere Vorstellung zu bekommen, unternehmen wir einen kurzen Rekurs in die Historie von Vererbungslehren.

Die Anfänge der Suche nach dem Wesen der Vererbung: die Einsamenlehre

Von vorderorientalischem Gedankengut ausgehend und in der griechischen Antike weiter ausgebaut und modifiziert, wurde der Begriff der Vererbung mit einigen Ausnahmen im Wesentlichen auf das individuelle Werden des Menschen fokussiert und nicht auf eine kontinuierliche Weitergabe von Eigenschaften über Generationen hinweg. Es war das Bestreben, für den Ursprung, die Eigenschaften und die Funktion des menschlichen Zeugungsstoffes aus der Kombination von Beobachtung und naturphilosophischer Betrachtungsweise plausible Erklärungen dafür zu finden.

Nachdem man einen Samen nur vom Mann kannte, aber nicht von der Frau, beschränkten sich alle Diskussionen zunächst auf den männlichen Samen (sog.Einsamenlehre). Ihr früher Ausgangspunkt war die Vorstellung, dass der Ursprung des Samens im Gehirn oder auch im Rückenmark zu suchen sei, von wo er über Gefäße in die Geschlechtsorgane geleitet würde (enkephalo-myelogene Samenlehre). Als Alternative hierzu entwickelte sich die konkurrierende Pangenesislehre, als deren Schöpfer der durch seine Atomlehre bekannt gewordene Naturphilosoph Demokrit (ca. 460 – ca. 370 v. Chr.) angesehen wird (E. Lesky 1950:13). Diese Samenlehre vertrat den Standpunkt, dass der Samen nicht in einem bestimmten Organ, sondern im ganzen Körper entsteht.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, all die sich über Jahrhunderte haltenden Vorstellungen über Ursprung und Natur der Zeugungsstoffe des Menschen im Einzelnen

anzusprechen. Genannt werden muss jedoch die gegen die Pangenesislehre gerichtete hämatogene Samenlehre des Aristoteles (384-322 v. Chr.), die er auf den vier philosophischen Grundbegriffen Zweck, Form, Stoff und bewegende Ursache aufbaute (Ebd:126) und die Einsamen lehre mit dem Ursprung des Samens im männlichen Blut verknüpfte. Die Frau liefere lediglich mit ihrem während der Schwangerschaft zurückgehaltenen Menstruationsblut den nährenden, samenlosen Zeugungsstoff, dem durch den männlichen Samen die Form gegeben werde. Nachdem Aristoteles bei seinen Untersuchungen an Hühnerembryonen das pulsierende Herz als das zuerst mit bloßem Auge erkennbare Organ entdeckt hatte (Fig. 2), verband er seine Meinung, dass der männliche Samen durch *Kochung* (= Energiegewinn) in den Hoden durch überschüssige Nahrung im heißen Blut des Mannes entsteht (das Blut der Frau wäre dafür zu kalt). Durch den Pumpeffekt des Herzens würde der Samen von den Hoden in das Herz transportiert, wo ihm eine formbildende Seele verliehen würde. Allein diese ermöglichte es dem Embryo, in einer zeitlich und räumlich geregelten Abfolge alle Organe und Strukturen des Körpers in ganzheitlicher Weise aufzubauen. Damit vertrat Aristoteles eine epigenetische Sicht der Embryonalentwicklung und keine präformatorische, die den Keim als von Anfang an ganzheitlich existent betrachtete und die Entwicklung nur noch als reines Größenwachstum.

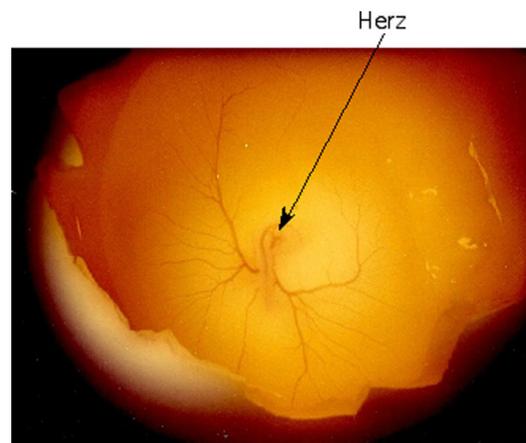


Fig. 2. Etwa drei Tage alter Hühnerembryo, so wie er auch für Aristoteles vor mehr als 2.000 Jahren nach dem Öffnen der Eischale mit bloßem Auge zu sehen war. Der Pfeil deutet auf das bereits pulsierende Herz. Es gewährleistet die Blutzirkulation zwischen dem Embryo und dem Dottersack und damit den Stoff- und Gasaustausch. Man erkennt im Embryo die zarten Verbindungen (Aortenbögen) zu den Aorten, die sich nach hinten (unten) und in den Kopfbereich ziehen. Die großen, sich seitlich verzweigenden Blutgefäße

führen aus dem rückwärtigen Teil des Embryos in den Dottersack (Arterien), bzw. von diesem zurück in den Embryo (Venen). Der Dottersack umwächst im Lauf der Zeit den gesamten Eidotter. (Aufnahme HK)

Von der Einsamen- zur Zweisamenlehre

Die Notwendigkeit, dass auch die Frau einen Samen haben müsste (Zweisamenlehre), ergab sich mit dem Problem der Geschlechtsbestimmung, da nicht zu erklären war, wieso aus dem männlichen Samen zwei verschiedene Geschlechter entstehen können. Früheste Vorstellungen dazu kreisten um eine einfache Lösung: überwiegt die Menge des männlichen Samens, so entsteht ein Junge und umgekehrt. Lesky (Ebd:25) sagt dazu: „Wir denken hier an jenen Grundzug hellenischer Art, der das Leben in all seinen Ausdrucksformen, sei es in der Politik, in Kunst oder Sport, als einen Agon, einen Wettkampf, ansieht, in dem der Stärkere den Sieg davon trägt.“ In der Folge verschob sich dieses agonale Prinzip der Quantität in Richtung des Kampfes entgegen gesetzter Qualitäten. So wurde der männliche Same mit den Attributen stark, dicht, hart, heiß, trocken oder auch mit Seele/Geist verbunden, der weibliche hingegen mit schwach, dünn, weich, kalt, nass oder auch mit Körper. Vererbung wurde letztendlich als mehr oder minder esoterischer Vorgang des Zusammenfindens von gestaltendem Geist und nährender Materie interpretiert, wobei der Geist vom Manne stammte, die Materie von der Frau. Es lag also eine Dominanz der Eigenschaften eines Geschlechts (Epikratie) vor. Gedankengänge dieser Art sollten sich bis in die Renaissance und die Neuzeit halten. Typisch dafür ist z. B. die berühmte Darstellung des Koitus von Leonardo da Vinci aus dem Jahre 1490, in der er beim Mann zwei in den Penis führende Gefäße darstellt, wovon das eine vom Gehirn/Rückenmark stammt, das andere von den Hoden. Von der Frau sind aber nur Brust und Unterleib als Orte von Ernährung und Wachstum zu sehen (Laurenza 2009:82). Auch in der Mystik der Alchemisten spielten qualitative Unterschiede der Geschlechter eine wichtige Rolle, indem man die genannten Attribute mit der Sonne (Mann) und dem Mond (Frau) in Verbindung brachte und die Zeugung als *felix conjunctio* – als glückliche Vereinigung - der beiden betrachtete. Vererbung war also nicht so wie wir sie im heutigen Sinne als eine transgenerationelle Weitergabe von speziellem Erbgut zu verstehen, sondern als eine in jeder Generation neu erfolgende Vermischung von im gesamten Körper abgesonderten Produkten, insbesondere der vier Körpersäfte Blut, Galle, Wasser und Schleim (Phlegma), wozu sich auch mehr oder minder feste Stoffe etwa in Form von Knochen oder Fett gesellen konnten.

Im 3. Jhdt. v. Chr. entstand in Alexandria ein als *alexandrinische Schule* bekanntes griechisches Forschungszentrum, das alle Gebiete der damals etablierten Wissenschaften umfasste. Einer ihrer frühen, bedeutenden Vertreter war der griechische Arzt Herophilus von Chalcedon (325-255 v. Chr.). Er gilt mit seinen über Jahrzehnte hindurch durchgeführten Sektionen von menschlichen Körpern als der eigentliche Begründer der menschlichen Anatomie. Zu seinen Neuentdeckungen gehörten auch die „weiblichen Hoden“, deren Funktion als Eierstöcke (Ovarien) er allerdings noch nicht erkannte. Auch dem in Rom etwa 450 Jahre später wirkenden griechischen Arzt Claudius Galen (129-199 n. Chr.), der die hämatogene Lehre des Aristoteles mit der Zweisamentheorie in seiner eigenen Samenlehre zu integrieren versuchte, gelang diesbezüglich kein weiterer Fortschritt, obwohl er entdeckt hatte, dass die länglichen Tuben², die wir heute als Eileiter kennen, nicht in die Blase einmünden, sondern in den Uterus. Er nahm an, dass der Schleim in diesen Tuben der weibliche Samen sei, der sich im Uterus mit dem männlichen vermische. Damit war es nicht notwendig, einen funktionellen Zusammenhang zwischen den Tuben und den „weiblichen Hoden“ herzustellen. Er vertrat außerdem die von dem Vorsokratiker Diogenes von Apollonia (499-428 v. Chr.) vertretene These, dass sich das Blut in der Leber aus Nahrung bilde und von dort in das Herz und das Gehirn fließt. Aus diesen würde es in alle Richtungen des Körpers verteilt, wo es schließlich versickere. Galen ging also davon aus, dass das Blut im Körper nur in eine Richtung fließt.

Aristoteles' und Galens Lehren beherrschten bis in das 17. Jhdt. die theoretische und damit auch die praktische Medizin. Ihr Niedergang begann mit dem englischen Arzt William Harvey (1578-1657), der in seinem 1628 in Frankfurt erschienenen Buch *De Motu Cordis* den Zusammenhang zwischen den Funktionen des geschlossenen kleinen Lungen- und des großen Körperkreislaufs bei terrestrischen Wirbeltieren erstmals beschrieb. Er hatte aus dem Schlagvolumen (Volumendifferenz des linken Herzventrikels zwischen Diastole und Systole) multipliziert mit der Pulsrate errechnet, dass die vom Herzen täglich in den Körper gepumpte Blutmenge dessen Gewicht um ein Vielfaches übertrifft. Diese Menge konnte im Körper unmöglich gleichzeitig auf- und wieder abgebaut werden. Das Phänomen war nur mit dem geschlossenen Kreislauf einer konstanten Blutmenge zu erklären. Damit waren die hämatogene

² als *tubae* wurden sie von dem italienischen Arzt Gabriele Falloppio (1523-62) in seinem Werk *Observationes anatomicae* 1561 erstmals als solche erkannt. Im angelsächsischen Sprachraum werden sie auch heute noch als *Fallopian tubes* bezeichnet.

Lehren von Diogenes und Aristoteles, sowie die darauf aufbauende Samenlehre des Galen widerlegt.

Von Spermien und Eiern

Wissenschaftliche Konzepte hinsichtlich der Natur und des Ursprungs der Samen beider Geschlechter konnten erst entwickelt werden, nachdem 1676 der holländische Leinenhändler Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) mit seinen selbstgebauten Mikroskopen in der männlichen Samenflüssigkeit bewegliche Spermatozoen (*Animalcules*) entdeckt hatte. Gut hundert Jahre später führte der italienische Physiologe Lazzaro Spallanzani (1729-1799) mit filtrierten Spermien erstmals künstliche (*in vitro*) Besamungen nicht nur bei den oviparen (eierlegenden) Amphibien und Schildkröten erfolgreich durch, sondern auch bei Hunden (*Experiences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes*, 1786; zitiert in Taylor, 1963:106). Dies legte nahe, dass bei viviparen (lebendgebährenden) Säugern und damit auch beim Menschen die Entwicklung eines Embryos ebenso mit der Befruchtung eines Eis durch ein Spermium beginnen könnte. Die Frage war nur: wo waren diese Eier zu suchen?

Die Beantwortung dieser zentralen Frage wurde von dem holländischen Anatomen Johannes van Horne (1621-1670), der an der Universität von Leiden lehrte und forschte, in die Wege geleitet. Dieser hatte es sich zum Ziel gesetzt, beim Menschen Ursprung und Natur des „weiblichen Samens“ zu klären. Angeregt durch diese spannende Thematik, die schon seit der Antike die Geister bewegte, griffen drei seiner Schüler die Untersuchungen an weiblichen Geschlechtsorganen auf: Nikolaus Steno (1638-1686), Jan Swammerdam (1637-1680) und Reinier de Graaf (1641-1673). Die gemeinsame Forschungsthematik und der Druck der Prioritäten bei Veröffentlichungen, sollten aus den Studienfreunden spätere Konkurrenten machen.

Steno, der sich nach seinen Studien in Leiden und in Paris am Hof der Medici in Florenz, u. a. mit vergleichenden Studien der Genitaltrakte viviparer und oviparer Fische (Haie und Rochen; es handelt sich dabei um zwei verschiedene Ordnungen der Knorpelfische) beschäftigte, war im Publizieren der Schnellste. In seiner 1668 erschienenen Publikation *Elementorum Myologiae Specimen* kam er auf Grund der allgemeinen Ähnlichkeit der Genitalorgane der beiden Tiergruppen zu dem Schluss, dass die immer noch als *weibliche Hoden* bezeichneten Organe

nichts anderes als Ovarien seien und dies auch für den Menschen gelte. Diese Folgerung ergab sich für ihn aus dem Wissen und den Erfahrungen die er bei der Sektion weiblicher Leichen und bei Schafkadavern Jahre zuvor in Leiden gesammelt hatte (Cobb 2006:99). Er beendete allerdings nach seinem Übertritt zum Katholizismus seine wissenschaftlichen Tätigkeiten und widmete sich seitdem als Priester und später als Bischof der Pflege der Armen. Damit schied er aus dem kompetitiven Rennen vorzeitig aus und ersparte sich Ärger mit seinen früheren Freunden.

Die große Ähnlichkeit zwischen den mutmaßlichen *weiblichen Hoden* des Menschen und den Ovarien von Amphibien und Reptilien stellte mehr oder minder gleichzeitig mit Steno das Team van Horne und Swammerdam fest. Sie hatten in deren Ovarien kleine flüssigkeitsgefüllte Bläschen gefunden, die beim Kochen weiß wurden. Diese konnten entweder Eier enthalten oder selbst Eier sein. Als nun van Horne 1668 Stenos Publikation in die Hände bekam, musste er erkennen, dass er durch seine zögerliche Publikationsstrategie ins Hintertreffen geraten war. Die grundsätzliche Aussage, dass die weiblichen Hoden Ovarien sind, war nun vor ihm in die Welt gesetzt worden. Gleiches geschah ihm mit dem in Delft wirkenden de Graaf. Dieser hatte über Jahre den Verlauf der Follikelreifung in Eierstöcken von Kaninchen exakt verfolgt. Dabei stellte er einen zahlenmäßigen Zusammenhang zwischen geplatzten Follikeln und Embryonen fest. Diesem Zusammenhang musste eine kausale Ursache zugrunde liegen. Es lag der Schluss nahe, dass entweder ein ganzer Follikel das Ei sei, oder dass ein Follikel ein einziges Ei enthält, dieses aber so klein ist, dass es ohne Mikroskop nicht zu erkennen ist. Nachdem de Graaf über van Hornes unveröffentlichte Ergebnisse Bescheid wusste, publizierte er 1668 vorsichtshalber in einem *Prodromus* (vorläufige Publikation) seine Ergebnisse, die er dann vier Jahre später unter dem Titel *De Mulierum Organis Generationi Inservientibus Tractatus Novus* ausführlich veröffentlichte. Dabei entschied er sich für die Alternative ganzer Follikel = Ei, womit er allerdings falsch lag. Mit dem *Prodromus* war van Horne erneut im Prioritätsrennen unterlegen. Zu einer gemeinsamen Publikation mit Swammerdam kam es nicht mehr. van Horne wurde 1670 eines der vielen Opfer einer in Leiden ausgebrochenen Epidemie.

Erst 1827 gelang es dann dem baltischen Zoologen Karl Ernst von Baer (1792-1876) erstmals ein Säugetier (von einer Hündin) unter dem Mikroskop als „.....ein scharf umschriebenes, von einer starken Haut umschlossenes, regelmässiges Kügelchen.....“, von dem Vogeldotter nur durch die derbe, etwas abstehende äussere Haut unterschieden.....“ als individuelle Struktur

innerhalb eines reifen Follikels zu identifizieren (von Baer in Lienert, 1977:21/22). Damit war die Sequenz Ovar > Follikel > Ei > Eileiter > Uterus ein für alle mal geklärt: von Baer hatte den Schlussstein für die Lösung des Rätsels der viviparen und damit auch der menschlichen Fortpflanzung gesetzt. Es war dies 18 Jahre nach dem Erscheinen von Lamarcks *Philosophie zoologique* und zwei Jahre vor dessen Tod. Damit dürfte die abschließende Krönung des mehr als 2.000 Jahre andauernden langen Wegs zur Erkenntnis, dass auch der Mensch aus einem Ei entsteht, Lamarck nicht mehr bewusst geworden sein.

Wie konnte sich Lamarck die Vererbung erworbener Eigenschaften vorstellen?

Da Lamarck nur vergleichend anatomisch an rezenten und fossilen Objekten arbeitete, konnten seine Vorstellungen von Vererbung nur auf der ihm bekannten Literatur basieren. Er hielt sich in dieser Hinsicht denn auch ziemlich allgemein und schreibt im 2. Band seiner *Philosophie zoologique*, dass alle Organismen u. a. die Fähigkeit besitzen „...sich selbst zu reproduzieren, d. h. andere Körper zu erzeugen, die ihnen in allen Punkten ähnlich sind.“ (Lamarck 1991:113). Den Zeugungsstoff sah er neben anderen Körperflüssigkeiten als Resultat der Wirkung von feinen *Fluida*, die im Körper Stoffe freisetzen können, die entweder an „...gewissen Körperstellen abgelagert oder von den absorbierenden Kanälen wieder aufgenommen.... [werden, um] ...gewissen Zwecken...“ zu dienen (Ebd:114). Lamarck griff also die klassische Pangenesislehre in Verbindung mit der Zweisamentheorie auf. Im Gegensatz zu den früheren Versionen vertrat er jedoch die Gleichberechtigung beider Geschlechter, indem er in seinem 2. Gesetz (2) als Voraussetzung für die V.e.E. forderte dass bei beiden Geschlechtern die gleichen Anpassungen vorliegen müssten. Eine Begründung dafür lieferte er allerdings nicht.

Auch das Argument in seinem 1. Gesetz (2), dass solche Anpassungen durch Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen oder Körperteilen zustande kommen würden, war keine neue Idee. Es findet sich bereits in der Antike eine Vielzahl entsprechender Mythen und Berichte, die über Generationen weitergereicht wurden und bis in Lamarcks Zeit und darüber hinaus populär waren. E. Lesky (1950:94) verweist in diesem Zusammenhang u. a. auf die Fabel von einem Volk der Arimaspen, einem skythischen Reitervolk, bei dem durch das ständige Zukneifen eines Auges beim Bogenschießen im Lauf der Generationen jenes verkümmert sei. Bei Lamarck wäre dies

vergleichbar mit seinem Beispiel des Maulwurfs, von dem er in seiner *Philosophie zoologique* schreibt: „Nichtsdestoweniger hat schon der Maulwurf, der infolge seiner Gewohnheiten vom Sehvermögen wenig Gebrauch macht, nur sehr kleine und kaum sichtbare Augen, weil er dieses Organ sehr wenig übt.“ (Lamarck 1990, Teil 1, S.189).

Wir halten also fest, dass die V.e.E. nicht als Lamarcks eigenständige Entwicklung einer wissenschaftlichen These betrachtet werden kann. Neu war allerdings, dass Lamarck die V.e.E. als kausale Ursache der sich über lange Zeiträume erstreckende *kontinuierliche Veränderung* von Arten ins Spiel brachte und damit das Credo einer seit dem Schöpfungsakt unveränderten Lebewelt in Frage stellte. Insofern wird die V.e.E. immer mit dem Namen Lamarck verknüpft bleiben.

Vom wundersamen Leben der *Gemmules*

Darwin hatte 1859 im *Origin of Species* sein neues Konzept der natürlichen Zuchtwahl mit der V.e.E. kombiniert. Im 2. Band seines 1868 erschienenen Werkes *The Variation of Animals and Plants under Domestication* entwickelte Darwin dazu seine vorläufige (*provisional*) Pangenesis-Hypothese. In der für ihn typischen Art präsentiert Darwin zunächst eine lange Reihe bekannter Beobachtungen, die bei Pflanzen und Tieren für die Fähigkeit von Körperteilen oder sogar einzelner Zellen zur Regeneration bis hin zu vollständigen Individuen sprechen. Vom britischen Arzt Sir J. Paget (1814-1899) übernahm Darwin dessen Vorstellung, dass Körperzellen erwachsener Individuen die gleiche Wachstumsfähigkeit besitzen wie solche von Embryonen (3). Darwin fragt dazu: „*How, again, can we explain the inherited effects of the use or disuse of particular organs?*“ (Darwin 2007: 280).

An diesem Punkt setzt nun Darwins Pangenesis-Hypothese an. Wenn sich Zellen teilen, um körperliche Organe und Gewebe aufzubauen, entstehen nicht nur neue Zellen, sondern sie stoßen auch kleine Granulen ab, die im ganzen Körper verteilt werden und sich dort auch weiter teilen und vermehren, sofern sie eine geeignete Ernährung (*proper nutriment*) erhalten. Darwin nennt sie *gemmules*. Diese werden aus dem ganzen Körper in Knospen oder in den Sexualorganen auf Grund einer gegenseitigen Anziehungskraft (*mutual affinity*) zusammengeführt und gesammelt. So können sie an die nächste Generation weiter gegeben werden. Diese *gemmules* sind extrem klein und enthalten eine formgebende Materie (*forming matter*), die sie befähigt, im neuen

Lebewesen diejenigen Strukturen aufzubauen, in denen sie in der vorangehenden Elterngeneration entstanden waren. Verändert sich in der neuen Generation der Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen, so ändert sich entsprechend auch die Informationsqualität der abgestoßenen *gemmules*, die über die Sexualorgane diese Anpassungen an die Nachkommen weitergeben (*.....throw of modified gemmules, which are transmitted to the offspring*). Was für den Raum gilt, gilt auch für die Zeit: jedes Entwicklungsstadium hat seinen eigenen Satz von *gemmules*, der im entsprechenden Entwicklungsstadium der Folgegeneration aktiv wird.

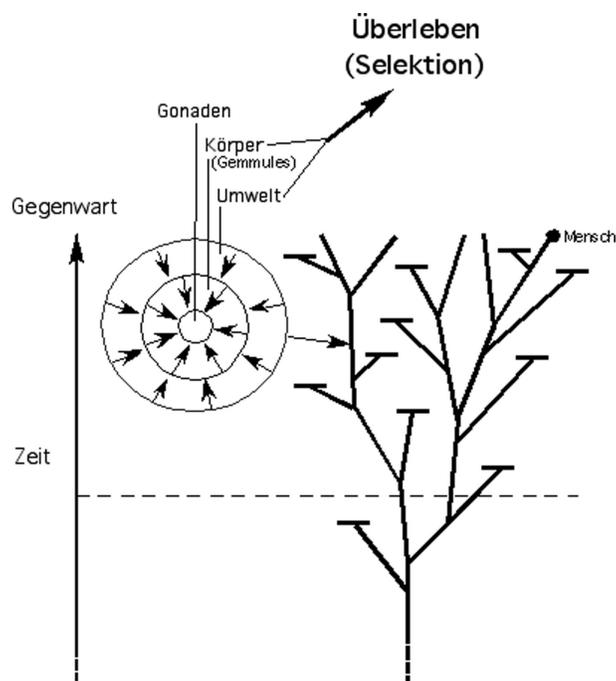


Fig. 3. Vereinfachtes Schema der darwinistischen Evolutionstheorie. Sich verändernde Umweltbedingungen (Pfeile im äußeren Ring) führen als organische Anpassung zu körperlichen Veränderungen, die über zelluläre Absonderungen (*gemmules*) (Pfeile im inneren Ring) in die Fortpflanzungsorgane (Gonaden, Keimzellen) übertragen werden und so auf die Nachkommen vererbt werden können. Zur gleichen Zeit lebende Organismen (gestrichelte Linie) lassen sich auf eine gemeinsame Abstammung zurückführen. Querbalken = Aussterben. Weitere Einzelheiten siehe Text.

Mit seiner Pangenesis-Hypothese hatte Darwin eine Modellvorstellung für die V.e.E. entwickelt. Insofern war er also ein Lamarckist, wenn er auch dessen Vorstellung einer *force qui tend sans*

cesse à composer l'organisation, also der inneren Kraft zur Entwicklung einer höheren Organisation, (s.o.) für Unfug hielt (4). Ein wesentliches Problem steckte für Darwin allerdings in den tieferen Ursachen der Anpassungsfähigkeit. Da er zufällige Veränderungen als Substrat der Selektion ausschloss, machte er allein nur die über viele Generationen hinweg wirksamen äußeren Bedingungen dafür verantwortlich (5).

Zweifelhafte Versuche der Anerkennung des Lamarckismus

Zu Beginn des 20. Jhdts. war das Thema V.e.E. nach wie vor ein äußerst umstrittenes Thema. Von vielen Fachleuten und Laien mangels beweisbarer Alternativen akzeptiert, wurde sie von anderen wiederum vehement abgelehnt. Es sei an dieser Stelle an den tragischen Fall des Wiener Biologen Paul Kammerer (1880-1926) erinnert, der zwischen die Mühlen der verfeindeten Lager von Neodarwinisten (Gegner der V.e.E.) und Neolamarckisten (Befürworter der V.e.E.) geriet und am Ende aufgrund von Fälschungsvorwürfen sogar Selbstmord beging.

Kammerer war hoch gebildet und hatte ein Musikstudium abgeschlossen, bevor er sich vornehmlich der Naturwissenschaft widmete. Nichtsdestotrotz beschäftigte er sich weiterhin mit Komposition und war in der Wiener Musik- und Kulturszene wohl bekannt. So arbeitete z. B. Alma Mahler, die Witwe von Gustav Mahler, nach dem Tod ihres Mannes einige Zeit für Kammerer als Assistentin, die ihn aber als wirklichkeitsfremd betrachtete: „Seine Welt hatte mit der Wirklichkeit wenig zu tun.“ (Mahler-Werfel 1989:55). Kammerer war ein versierter Züchter von Amphibien, Reptilien und anderem Getier, mit dem er z. T. über Jahrzehnte Versuche zur V.e.E. durchführte, die von Anderen aber nicht reproduziert werden konnten. Dies galt z.B. für solche bei *Ciona intestinalis*, einer Seescheide (Manteltier), die auf serielle Amputationen ihrer Siphone durch jeweils beschleunigtes Regenerationswachstum reagierte und diese röhrenförmig immer mehr verlängerte (Fig. 4).

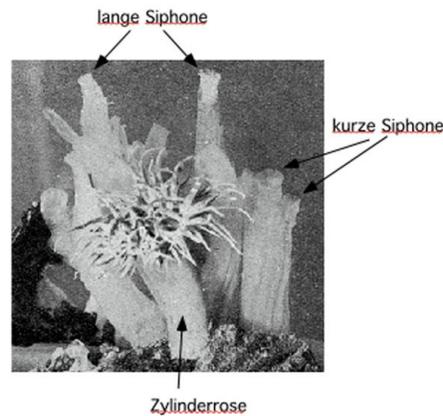


Fig. 4. Kolonie der Seescheide *Ciona intestinalis*, deren Mitglieder nach Amputation unterschiedlich lange Regenerate ihrer Siphone ausgebildet haben (Pfeile). Davor ist eine Seerose zu sehen. Teilausschnitt einer Photographie aus dem Meeresaquarium von A. Cerny, Wien. Aus Kammerer 1920:279.

Nach Kammerer sollten diese „elephantenrüsselartigen“ Röhren bei Nachkommen von Individuen, bei denen er die Geschlechtsorgane entfernt hatte auch ohne Amputationen wieder entstehen: „.....man stellt langröhrige Seescheiden her und schneidet dann die ganze untere Körperregion, wo die Geschlechtsorgane sitzen, weg. Auch diese Verstümmelung übersteht das Tier, bzw. sein Oberteil: es regeneriert einen neuen Unterleib mit neuen Geschlechtsorganen; und auch diesmal besitzt eine junge Generation, aus regenerierten Geschlechtswerkzeugen entstanden, lange Röhren.“ (Kammerer 1920:280).

Mit Experimenten dieser Art erwarb er sich eine hohe Reputation als Neolamarckist und schuf sich somit auch Gegner, insbesondere den englischen Genetiker William Bateson (1861-1926), die ihm seine Behauptungen nicht abnehmen wollten. Ergebnisse mit der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans* brachten ihm letztendlich sogar den Vorwurf der Fälschung ein, die ihm bis heute allerdings nicht nachgewiesen werden konnte. Der bekannte Publizist und Schriftsteller Arthur Koestler (1905-1983) hat in seinem Buch „*Der Krötenküsser*“ (1974) das Drama mit all seinen Akteuren eindrucksvoll nachgezeichnet. Auch jüngste Versuche, Kammerers Ergebnisse mit Fakten der modernen Molekularbiologie erklären zu wollen (Vargas 2009), stießen sofort auf heftigen Widerspruch (Weissmann 2010), auch unter Hinweis auf Alma Mahler-Werfels Labornotizen. Diese hatte in ihrer Autobiographie geschrieben: „Ich führte Protokoll, und zwar sehr genau. Doch das war Kammerer nicht recht: ein ungenaues Protokoll mit einem positiven

Ergebnis wäre ihm lieber gewesen. Ich sage nicht, daß etwas Schwindelhaftes in ihm war; nein, er wünschte die Ergebnisse seiner Forschungen so glühend herbei, daß er unbewußt von der Wahrheit abweichen konnte. Dies erklärt mir auch sein späteres Vorgehen und die Anschuldigung der englischen Versuchsanstalten, >die Ergebnisse seiner Untersuchungen hätten sich bei der Nachprüfung als nicht stichhaltig erwiesen<.“ (Mahler-Werfel: 1989:54). Wir werden später auf den Fall noch mal zurückkommen.

Unter den vielen Anhängern von Kammerer befand sich auch der Embryologe Richard Semon (1859-1918), der sich als Professor in Jena durch eine gesellschaftlich nicht akzeptable Heirat seine weitere akademische Laufbahn verbaut hatte und in der Philosophie „...versuchte, auf abstraktem Wege eine Erklärung des Lebens zu finden;“ (Goldschmidt 1959:148) Ein erstes, zwar zunächst spektakuläres, aber in seiner Akzeptanz auch kurzlebige Ergebnis dieses Versuchs war sein Buch „*Mneme*“, in dem er die V.e.E. auch auf Lernen und Gedächtnis ausweitete. Er beginnt die Entwicklung seiner Theorie mit der Feststellung, dass jede Veränderung in der Umwelt in einem Organismus als Reiz registriert und als Gedächtnisspur festgehalten würde. Dazu schreibt Semon (2006:20): „Ich bezeichne diese Wirkung der Reize als ihre engraphische Wirkung, weil sie sich in die organische Substanz sozusagen eingräbt oder einschreibt. Die so bewirkte Veränderung der organischen Substanz bezeichne ich als das Engramm des betroffenen Reizes, und die Summe der Engramme, die ein Organismus ererbt oder während seines individuellen Lebens erworben hat, bezeichne ich als seine Mneme, wobei die Unterscheidung einer ererbten und einer individuell erworbenen Mneme sich von selbst ergibt.“³ Der von Semon geprägte Begriff *Engramm* wird auch heute noch bei Neurobiologen verwendet. Die Mneme eines Organismus umfasst also laut Semon sowohl die primär ererbten, stammesgeschichtlich fixierten Entwicklungs- und Verhaltensmneme, als auch die individuell in jeder Generation erworbene Mneme. Die Reaktivierung von Engrammen, sei es durch den Originalreiz oder durch andere mit ihm verbundene Momente, bezeichnete er als „Erinnerung“ (= *Ekphorie*)⁴.

³ Mnemosyne – griech. Göttin des Gedächtnisses, Tochter von Cronos und Gaia.

⁴ Als passendes Beispiel für diese Betrachtungsweise ist die Wirkung des adaptiven Immunsystems zu sehen. Nach der modernen klonalen Selektionstheorie führt die Bindung eines Antigens mit dem komplementären Epitop einer der unzähligen embryonal entstandenen B-Zellen zu deren spezifischer klonaler Vermehrung. Diese Gedächtnis-B-Zellen reagieren auf eine erneute Infektion des Organismus mit dem betreffenden Antigen durch extrem beschleunigte Proliferation, wodurch der Effekt der Immunität entsteht.

Eine klare Antwort auf die Frage, wie denn erworbene Gedächtnisspuren an die nächste oder auch weitere Folgegenerationen weitergegeben werden können, blieb Semon schuldig. Er verstand unter Reiz nicht nur die elektrophysiologische Reaktion von Nerven- und Sinneszellen auf die aus der Umwelt auf den Körper wirkenden Eindrücke, sondern auch die Kommunikation zwischen Körperzellen aller Art, inklusive der an der Fortpflanzung beteiligten Zellen. Dies würde somit die Möglichkeit einer V.e.E. sowohl der mentalen, als auch die körperlichen Ebene umfassen. Auch wenn Semon in seinem Buch nie direkt einen Bezug zum Menschen herstellt, war eine solche Extrapolation nahe liegend und somit auch die Konsequenz, dass kulturelles Erbe eine Mneme darstellen und vererbbar sein müsste. Was für eine provokant erscheinende Idee! Semons Buch löste dementsprechend heiße Diskussionen aus, hatte er sich doch damit zwischen zwei Stühle gesetzt. Weder die Geisteswissenschaftler, noch die Naturwissenschaftler konnten und wollten seine Reduktion der „zwei Kulturen“⁵ auf einen gemeinsamen materiellen Nenner hinnehmen. Der zur damaligen Zeit einflussreiche dänische Genetiker Wilhelm Johannsen (1857-1927), der u. a. die Begriffe Gen, Genotyp und Phänotyp geprägt hatte, schrieb 1909 dazu: „SEMON war wohl der gedankenreichste Dialektiker unter den modernen Autoren, welche im lamarckistischen Sinne selbständig spekulierten; und es ist oft eine geistige Anregung seinen Diskussionen zu folgen – selbst wenn man meistens absolut uneinig mit ihm sein muß.“ (Johannsen 1926:668). So kam es, dass es um Semon im Lauf der folgenden Jahre immer stiller wurde. Als nach langer Krankheit 1918 seine Frau starb und Deutschland im gleichen Jahr den Ersten Weltkrieg verlor „.....hüllte Semon sich in eine Fahne und erschöß sich.“ (Goldschmidt 1959:154).

Lamarck findet Eingang in eine gesellschaftliche Ideologie

Warum scheiterten diese beiden Männer mit ihren lamarckistischen Vorstellungen und welche Einwände konnte es dagegen geben? Die beiden schwerwiegendsten Gegenargumente waren 1. die von dem Freiburger Biologen August Weismann (1834-1914) im Jahre 1892 aufgestellte Keimplasmatheorie, nach der es eine strenge Barriere zwischen Körperzellen (Soma) und

⁵ Der Begriff der „two cultures“ wurde 1959 von dem englischen Physikochemiker C. P. Snow (1905-1980) geprägt.

Keimzellen (Keimbahn) gibt und damit eine V.e.E. unmöglich sei und 2. die Wiederentdeckung der Mendelschen Erbgesetze im Jahre 1900, die Erbfaktoren über Generationen hinweg als unveränderliche Informationsträger nahe legten. Diese beiden Umstände lösten in den ersten Jahrzehnten des 20. Jhdts. eine heftige Debatte über Sein oder Nichtsein einer V.e.E. aus. Dessen ungeachtet war die zentrale lamarckistische Aussage, dass die Umwelt Organismen formt, für die Utopie des Kommunismus, einen neuen Menschen schaffen zu können, außerordentlich verlockend. So kam es, dass eine unbewiesene Theorie nicht nur zum Ruin von Wissenschaftlerkarrieren führte, sondern auch einen vollständigen Wissenschaftszweig desavouierte und das Experiment einer sich entwickelnden neuen Gesellschaftstheorie langfristig zum Zusammenbruch führen musste.

Kammerer erschoss sich sechs Wochen nach dem in der renommierten Fachzeitschrift *Nature* propagierten Vorwurf der Fälschung. Der Suizid geschah am 23. September 1926, einen Tag vor der geplanten Abreise von Kammerer nach Moskau. Er hatte von der dortigen Kommunistischen Akademie der Wissenschaften mit seinem Ruf auf eine „Rote Professur“ die Zusage erhalten, ein Institut für Experimentalbiologie aufbauen zu können. Warum hatte das kommunistische System ein so großes Interesse an dem im Westen als Häretiker geltenden Forscher? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir uns Friedrich Engels (1820-1895), dem Mitbegründer des Historischen Materialismus, kurz zuwenden.

Der Kommunismus überträgt die Lamarck'sche Idee der Dominanz des Einflusses äußerer Umstände auf die Veränderung von Arten auf den Menschen

Engels hatte 1876 unter dem Eindruck von Darwins fünf Jahre vorher erschienenen Buches *The Descent of Man* eine kleine Schrift mit dem Titel *Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen* verfasst. Engels stellt in seiner Schrift die Arbeit als eine Folge der Anpassung der Funktionalität der menschlichen Hand an die Evolution des aufrechten Gangs dar: „So ist die Hand nicht nur das Organ der Arbeit, *sie ist auch ihr Produkt*. Nur durch Arbeit, durch Anpassung an immer neue Verrichtungen, durch Vererbung der dadurch erworbenen besonderen Ausbildung der Muskel, Bänder, [...] und durch immer erneuerte Anwendung dieser vererbten Verfeinerung auf neue, stets verwickeltere Verrichtungen hat die Menschenhand jenen hohen Grad von

Vollkommenheit erhalten, auf dem sie Raffaelsche Gemälde, Thorwaldsensche Statuen, Paganinische Musik hervorzaubern konnte.“ (Engels 1975:11).

Mit dieser Darstellung übernimmt Engels von Darwin lamarckistisches Gedankengut: Veränderung der Umstände (bipeder Gang) > Veränderung der Funktion der vorderen Extremität (manuelle Arbeit) > anatomische Anpassungen (Hand mit opponierbarem Daumen) > transgenerationale Vererbung. Diese Abfolge fort führend und unter Hinweis auf Darwins Gesetz der Korrelation des Wachstums (6), habe die Arbeit zur Entwicklung der Sprache, des vergrößerten Gehirns und über Vererbung der damit verbundenen neuen Fähigkeiten zu immer komplexeren materiellen und sozialen Umständen bis hin zur modernen menschlichen Gesellschaft mit ihrer Abhängigkeit von den Produktionsverhältnissen geführt. Für Engels war diese Entwicklung das Ergebnis des lamarckistischen Diktats der Umwelt auf den Menschen. Dies entsprach der von Marx bereits 1859 (im Jahr der Publikation von Darwins *Origin*) getroffenen Feststellung: „Es ist nicht das Bewusstsein der Menschen, das ihr Sein, sondern umgekehrt ihr gesellschaftliches Sein, das ihr Bewusstsein bestimmt.“ (Marx zitiert in Leonhard 1970:27). Mit der Larmarck'schen Doktrin der Vererbung der durch äußere Umstände erworbenen Eigenschaften hatten Marx und Engels nun eine naturwissenschaftliche, mit einem darwinistischen Anstrich versehene Begründung für ihre Vorstellung, man könne durch die Veränderung der Lebensverhältnisse (Abschaffung der Klassen und des Privateigentums) langfristig einen besseren, kommunistischen Menschen erschaffen.

Der Fall Lyssenko: der Missbrauch einer unbewiesenen Theorie

Für die Kommunistische Partei Russlands war es somit ein zentrales Anliegen, mit Hilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse eine Brücke zwischen der biologischen und der kulturellen Evolution des Menschen zu schaffen. Nachdem sich die auf Paul Kammerer gesetzte Hoffnung nicht erfüllen konnte, fand sich doch aus den eigenen Reihen sehr bald Ersatz durch den aus der Ukraine stammenden Trofim D. Lyssenko (1898-1976). Nach einer landwirtschaftlichen Ausbildung in Kiew „...war er auf der Selektionsstation zu Gandscha in Aserbaidshon gelandet. Durch geschickt angestellte Versuche, die er stets sofort mit bolschewistischen Ideen zu koppeln verstand, gelang es dem Pflanzenzüchter Lyssenko sehr bald, die Aufmerksamkeit der Partei auf

sich zu lenken.“ (Keller 1960:329) Er machte vor allem durch die von ihm propagierte „Jarowisation“ des Winterweizens von sich reden, der nach Vorkeimung bei niedrigen Temperaturen wie Sommerweizen im Frühjahr gesät werden konnte (7). Das hätte für die Effizienz der russischen Agrarwirtschaft ein enormer Fortschritt bedeutet, da der jarowisierte Winterweizen im Frühjahr angebaut werden konnte und höhere Erträge erzielt hätte als der Sommerweizen. Um seine wissenschaftliche Erkenntnisse nun der kommunistischen Ideologie anzupassen, hüllte Lyssenko sie in das lamarckistische Mäntelchen der aktiven genetischen Anpassung an Umweltbedingungen. Er vertrat folgende Meinung: „Die Grundlage der Vererbung liegt nicht in einer besonderen, sich selbst reproduzierenden Substanz. Die Grundlage der Vererbung ist die Zelle selbst, die sich entwickelt und zu einem Organismus wird. In dieser Zelle gibt es verschiedene Organellen, aber es gibt kein einziges Teilchen, das nicht der Evolution unterworfen wäre.“ (Zitat in Medwedjew 1971:42). Das Leugnen einer Erbsubstanz im Mendelschen Sinne, d. h. der unveränderten Weitergabe von Erbinformation von Generation zu Generation, war für Lyssenko die Grundlage für seine Behauptung, man könne innerhalb weniger Generationen durch Veränderung der Umwelt Kulturpflanzen genetisch dauerhaft modifizieren. Ideen dieser Art vertrat er in öffentlichen Reden mit demagogischer Argumentation: „Genossen, das Jarowisieren entwickelte sich in der kurzen Zeit von vier bis fünf Jahren zu einem selbständigen Wissenschaftszweig. Und obwohl alle Angriffe der Klassenfeinde (und es waren nicht wenige) abgewehrt werden konnten, gibt es noch viel zu tun.[...] Ein Klassenfeind ist immer ein Feind, ob er nun Wissenschaftler ist oder nicht.“ (Zitat in Medwedjew 1971:33). Zur Reaktion Stalins, der unter den Zuhörern saß, schreibt Medwedjew: „Lyssenkos Rede erregte Stalins Begeisterung und zum Schluß rief er: >Bravo, Genosse Lyssenko, Bravo!<“ (Ebd: 33).

Die von Lyssenko propagierte V.e.E. bei Kulturpflanzen war in erster Linie mit der marxistischen Vorstellung, durch umweltbedingte Lernprozesse die geistige Höherentwicklung des Menschen in vererbbarer Weise lenken zu können, zu vereinbaren. Unter dem Protektorat von Stalin begann Lyssenko zum Aufbau einer Sowjetgenetik einen Kampf gegen die seriösen Genetiker seines Landes, die für ihn als Volks- und Klassenfeinde die westliche Genetik, einem „Gespinnst reaktionärer Lügen und Erfindungen im Dienste kapitalistischer Ausbeuter“ (Keller 1960:332), vertraten. 1938 zum Präsidenten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften gewählt und somit die biologisch-agronomische und die genetische Forschung in der UdSSR beherrschend, hatte er nun freie Hand, seine Gegner auszuschalten. Verhaftungen gefolgt von

Gefängnisstrafen, Verbannungen und die Schließung ganzer Institute waren die Folgen. Besonders eklatant war der Fall von Nicolaj I. Wawilow (1887-1943), einem weltweit anerkannten Genetiker und Kulturpflanzenzüchter. Dieser hatte u. a. eine Sammlung von über 150.000 Kulturpflanzen der Erde aufgebaut, um den Wissenschaftlern seines Landes Grundlagen für die Züchtung modernen Saatguts zu schaffen (Medwedjew 1971:55). Er wurde zur wichtigsten Figur des Widerstands gegen Lyssenko, der nach Wasilows Meinung verlangte, „.... daß wir uns im wesentlichen auf einen Stand der Wissenschaft zurückbegeben sollen, wie er in der ersten Hälfte und in der Mitte des 19. Jahrhunderts erreicht war und inzwischen längst überholt ist.“ (Ebd:81). Wasilow wurde im August 1940 bei einer Expedition in der westlichen Ukraine auf freiem Feld vor den Augen seiner Mitarbeiter verhaftet. Im Juli 1941 wurde das Todesurteil über ihn gesprochen, das ein paar Monate später in eine zehnjährige Gefängnisstrafe umgewandelt wurde. Er starb im Januar 1943 im Gefängnis von Saratow an Unterernährung. Zwei Monate vorher war er zum auswärtigen Mitglied der Royal Society in London gewählt worden (Ebd:89).

Lyssenko fällt in Ungnade

Angesichts derartiger Vorfälle unter Lyssenkos jahrelangen Agitationen lässt sich ermesen, wie groß der nationale wissenschaftliche Schaden war. Aber nicht nur das: auch der wirtschaftliche Schaden war enorm, da trotz des riesigen materiellen Aufwands, der allein für die Jarowisation betrieben werden musste, sich die landwirtschaftlichen Erträge nicht signifikant erhöhten. Auch andere von Lyssenko vorgeschlagenen Verfahren zur Ertrags- und Sortenverbesserung bei Weizen, Kartoffeln oder Zuckerrüben schlugen fehl (Ebd:166-200).

Insgesamt war der Lyssenkoismus ein einziges wissenschaftliches und ökonomisches Desaster, das sich nur durch politischen Zwang am Leben erhalten konnte: „Lyssenkos These von der Erbllichkeit erworbener Eigenschaften paßt nun einmal – im Gegensatz zu den Mendelschen Gesetzen und der auf sie begründeten modernen Genetik – haargenau in das kommunistische Dogma.“ (Keller 1960: 337).

Aber: der Erkenntnisfortschritt im Westen war nicht länger zu ignorieren. Nachdem James Watson und Francis Crick 1953 die DNA als sich selbst replizierenden genetischen Informationsträger identifiziert hatten, in den 1960-iger Jahren die Molekularbiologie begann, die

Struktur und Funktionsweise der Gene aufzuklären und das zentrale Dogma DNA > RNA > Protein aufgestellt wurde, waren die besten Zeiten für Lyssenko vorüber. Viele russische Genetiker hatten die Zeichen der Zeit längst erkannt und sich innerlich auf einen bevorstehenden Paradigmenwechsel bereits eingestellt. Auch die Politik musste die Ergebnisse der kapitalistischen Wissenschaft als naturgegebene Wahrheiten akzeptieren.

Anfang des Jahres 1965 entthob das Genetische Institut der Akademie der Wissenschaften Lyssenko von seinem Posten als Direktor. Es „...waren sich die meisten Mitglieder der Akademie darüber einig, daß Lyssenko nicht länger Direktor des Instituts für Genetik bleiben konnte. Die Entlassung geschah sehr rücksichtsvoll, indem man ihm Gelegenheit gab, seinen Rücktritt anzubieten.“ (Medwedjew 1971:251). In den Schulen wurde für ein Jahr der Biologieunterricht ausgesetzt, „um Zeit für die Umschulung der Lehrer zu finden und neue Lehrbücher zu verfassen. [...] Für die neuen Biologie-Lehrbücher wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben.“ Das Buch, das den ersten Preis erhielt und angenommen wurde, „gab einen umfassenden Überblick über die zeitgenössische Biologie, betonte aber vielleicht etwas zu stark die allgemeine und die molekulare Genetik.“ (Ebd.:254). Erstaunlich, wie schnell das jahrzehntelange Beharren auf einer eigenen sowjetischen Genetik in das vom verhassten Westen vorexerzierte Gegenteil umschlagen konnte.

Ist die Vererbung erworbener Eigenschaften Bestandteil der menschlichen Kultur?

Lamarck begann an der Vorstellung einer unveränderlichen Schöpfung zu rütteln, baute aber seine Theorie im Grunde auf dem althergebrachten Denken einer Leiter mit zunehmender Komplexität (*scala naturae*) auf. Seine Leiter war allerdings nicht statisch, sondern dynamisch, indem er zwischen den einzelnen Stufen Übergänge für möglich hielt. Lamarcks Grundidee dafür bestand darin, dass Organismen auf sich ändernde Umwelteinflüsse primär mit modifiziertem Verhalten reagieren, das seinerseits zu entsprechenden Veränderungen körperlicher Eigenschaften führt. Damit überwand Lamarck das Dogma der Unveränderlichkeit der Arten: Anpassungen waren für ihn aktive Prozesse von Individuen. Sie werden durch Vererbung an ihre Nachkommen weitergegeben und gewährleisten somit über lange Zeiträume den notwendigen Einklang der Lebensformen mit ihrer Umwelt.

Probleme des Modells

Lamarcks Modell impliziert allerdings zwei grundlegende Probleme: 1) es gibt keine feste Richtung des Anpassungsgeschehen das zwangsläufig zu zunehmender Komplexität führen würde. Um dies sicherzustellen, integrierte Lamarck in sein Modell ein angeborenes Bestreben der Organismen, sich kontinuierlich in höhere Organisationsstufen weiter zu entwickeln. Damit ergibt sich das in Fig. 1 dargestellte Phänomen: jede aus einer der ständig entstehenden Monaden hervorgehende Entwicklungslinie weist einen von den übrigen Linien isolierten Verlauf auf. Diese unterscheiden sich lediglich durch die von verschiedenen raum- und zeitbedingten Umständen herbeigeführten Anpassungen voneinander. Dies führt dazu, dass sowohl Organismen der gleichen Organisationshöhe keinerlei Verwandtschaft untereinander besitzen, als auch solche, die zum gleichen Zeitpunkt der Erdgeschichte leben. 2) Lamarcks Modell ist nicht in der Lage, die in seinen Stammbäumen vorgeschlagenen Verzweigungen zu erklären⁶. Es widerspricht der Darwin'schen Vorstellung von Evolution, die von einer gemeinsamen Abstammung aller Organismen ausgeht und der Mensch die jüngste und damit kürzeste Stammesgeschichte besitzt. Der Wissenschaftshistoriker W. Lefèvre stellt dazu fest: „Wir müssen also konstatieren, dass Lamarcks Evolutionstheorie keine Deszendenztheorie ist; sie ist eine Theorie nicht der Abstammung, sondern der Transformation von Arten.“ (Lefèvre 2009:43).

Lässt sich die Vererbung erworbener Eigenschaften beweisen?

Wenn Lamarcks Vorstellungen schon keine Abstammungstheorie begründen können, wie steht es dann mit seinem Postulat der V.e.E.? Auch hier entstanden mit der angesprochenen Keimbahntheorie von Weismann und der Wiederentdeckung von Mendels Arbeiten prinzipielle Schwierigkeiten. Johannsen bemerkt angesichts fehlender Beweise für die V.e.E. dazu: „Unzweifelhaft würde wohl jeder Vererbungsforscher Tatsachen, die eine Vererbung <erworbener Eigenschaften> nachweisen könnten, als eine auch in theoretischer Beziehung wichtige Erweiterung unserer Erfahrungen begrüßen, eine Erweiterung, die etwa ähnliche revolutionierende

⁶ Lamarck musste in solchen Fällen diverse zusätzliche Annahmen zu Hilfe nehmen, die der Überzeugungskraft seines Modells nicht förderlich sein konnten. Gould (2002:170-192) nimmt u. a. zu dieser Problematik sehr ausführlich Stellung.

Wirkung haben würde, wie z. B. die Relativitätstheorie in der Physik.“ (Johannsen 1926: 694). Wir können daher nachempfinden, wie wichtig es für Kammerer gewesen wäre, einen derartigen Beweis zu erbringen.

Mit dem zweifelhaften Verhältnis zwischen Theorien und Wirklichkeit hatte sich bereits 1620 der britische Philosoph Francis Bacon (1561-1626) in seinem Werk *Novum Organon* (Neues Werkzeug) eingehend beschäftigt. Dort stellte er fest, dass die ständige philosophische Beschäftigung des menschlichen Geistes mit sich selbst zum Gebrauch einer Logik führe, die mehr dazu diene, „.....die Irrtümer (welche auf den alltäglichen Begriffen fußen) zu verankern und zu festigen, als die Wahrheit zu erforschen; so wirkt sie mehr schädlich als nützlich.“ (Bacon 1962:43).

Wie Recht Bacon haben sollte, zeigte sich im geschilderten Fall des Lyssenko. Auch hier war der Wunsch der Vater des Gedankens und wenn auch zunächst die politische Stimmung seiner Richtung entsprach, so doch nicht die Natur. Und genauso, wie das agrarpolitische Projekt grandios scheiterte, so scheiterte auch die Umerziehung des Menschen zu einem solchen, der es für gut fand, dass die Produkte seiner eigenen Hände Arbeit in den anonymen Schlünden der Kolchosen und Fabriken verschwanden: „Stalin begriff, dass die Menschen in der Sowjetwirtschaft kaum einen Ansporn zum Arbeiten besaßen. [...] Auch gab er bereits 1931 den Gedanken auf, <sozialistische Männer und Frauen> erschaffen zu können, die ohne finanzielle Entlohnung arbeiten würden.“ (Acemoglu und Robinson 2014:169).

Die wirtschaftlichen und sozialen Folgen mussten unweigerlich früher oder später in Erscheinung treten: „Zu einem bestimmten Zeitpunkt [...] geschah etwas, was auf den ersten Blick unerklärlich schien: Die Antriebskraft, der Schwung im Land wurden immer geringer. Ökonomische Misserfolge nahmen zu. Schwierigkeiten häuften und verschlimmerten sich, ungelöste Probleme nahmen überhand. Anzeichen dessen, was wir Stagnation nennen, und andere Phänomene, die dem Sozialismus wesensfremd sind, tauchten im gesellschaftlichen Leben auf.“ (Gorbatschow 1987:19). Gorbatschow und andere politisch Verantwortliche sahen ein, dass die sozialistische Gleichmacherei unrealistisch war: „Menschen in all ihrer kreativen Unterschiedlichkeit machen die Geschichte. Deshalb ist es die erste Aufgabe der Umgestaltung [...], diejenigen Menschen <wachzurütteln>, die <eingeschlafen> sind, sie zu aktivieren, zu

interessieren und dahin zu bringen, dass jeder Einzelne das Gefühl hat, er sei der Herr im Haus, in seinem Betrieb, Büro oder Institut.“ (Ebd:32). Gorbatschow hatte erkannt, dass jeder wirtschaftliche (genauso wie jeder biologische) Evolutionsprozess nur auf kompetitiver Ungleichheit basieren kann und nicht auf politisch erzwungener, demotivierender Gleichschaltung.

Gefühl gegen Verstand

Das Umdenken, von dem Gorbatschow sprach und das unter dem Begriff der *Perestroika* in die Geschichte eingegangen ist, trägt der Tatsache Rechnung, dass die Entstehung der menschlichen Natur, die in erster Linie bei dem kommunistischen Umerziehungsversuch angesprochen werden sollte, das Produkt eines biologischen Evolutionsprozesses ist, der nach heutigem Wissen vor rund zwei Millionen Jahren mit der beim *Homo erectus* beginnenden *gemeinschaftlichen Jugendfürsorge* in die Wege geleitet wurde (van Schaik und Isler, 2010:163). Diese relativ kurze Zeitspanne steht in keinem Vergleich zur Evolution des Gehirns der Amnioten (Reptilien, Vögel und Säuger), das einen Zeitraum von etwa 300 Millionen Jahren umfasst, also rund das 150-fache. In diesem langen Zeitraum begannen sich jene neuronalen Struktur- und Verschaltungsprozesse zu optimieren, die sowohl für das Individuum als auch für seine Art zum Überleben an Land essentiell sind. Sie sind vornehmlich im limbischen System (9), dem Zentrum der Emotionen, lokalisiert. Dessen hervorstechendes Merkmal ist – neben körperbezogenen homöostatischen Funktionen (z. B. die stabilisierenden antagonistischen Wirkungen des Para- und des Sympaticus) – die Maximierung des eigenen Nutzens und Vorteils zum individuellen Überleben (Nahrungsbeschaffung und -sicherung) oder Rangordnungskämpfe (Dominanzhierarchie) zur Festigung sozialer Gefüge für das gemeinschaftliche Überleben. Als im Genom fixierte unbewusste Handlungen entwickelten sich jene stammesgeschichtlich über 300 Millionen Jahre.

Mit dem Auftreten der Säuger vor etwa 200 Millionen Jahren entstand mit der Evolution des Großhirns (=Neocortex) eine neue Situation. Natürlich sind seine grundlegenden anatomischen und funktionellen Strukturmerkmale angeboren, der Neocortex hat aber eine funktionelle Plastizität entwickelt, die beim Menschen den bisher höchsten Grad und die größte Spannweite erreicht hat. Sie reicht von der für frühe Säuger typischen Funktion als

Erfüllungsgehilfe des Limbischen Systems bis hin zur Fähigkeit des abstrakten und analytischen Denkens und der vorausschauenden Planung in die Zukunft, die es dem Menschen in jüngster Zeit z. B. ermöglichte, in zweihundert Millionen Kilometer Entfernung auf dem weniger als 10 km großen Kometen Tschuri nach 10-jähriger Flugzeit die Sonde Philae zu landen.

Dem Limbischen System als genetisch fixiertem Gedächtnis der Stammesgeschichte steht der Neocortex als ein bei der Geburt noch unreifes, unbeschriebenes Blatt gegenüber. Er besitzt im neonatalen Zustand noch keinerlei funktionelle Aktivität (Joseph 2012:123). Diese entwickelt sich während der postnatalen Juvenilphase bis hin zu Pubertät. Dieser Zeitraum ist geprägt durch soziale Erfahrungs- und kognitive Lernprozesse, die zu entsprechenden synaptischen Verschaltungen im Neocortex führen, die man als *epigenetischen Synapsencode* interpretieren kann (Kreß 2014:188). Dieser kann zwar biologisch nicht vererbt werden, der Mensch hat aber durch die Entwicklung von Sprache und Schrift Medien geschaffen, die es ihm gestatten, das erworbene Wissen und Können transgenerationell weiterzugeben. In Analogie zu den Genen als biologische Replikatoren hat der Evolutionsbiologe Richard Dawkins (1941-) in seinem Buch *The Selfish Gene* 1976 für kulturelle Replikatoren den Begriff *Mem* eingeführt: „Wir brauchen einen Namen für den neuen Replikator, ein Substantiv, das die Assoziation einer Einheit der kulturellen Vererbung vermittelt, oder eine Einheit der *Imitation*. Von einer entsprechenden griechischen Wurzel ließe sich das Wort „Mimem“ ableiten, aber ich suche ein einsilbiges Wort, das ein wenig wie „Gen“ klingt. Ich hoffe, meine klassisch gebildeten Freunde werden mir verzeihen, wenn ich Mimem zu *Mem* verkürze.“ (Dawkins 2000:309)

Meme sind also Überträger kultureller Handlungs- und Denkweisen, deren Gesamtheit man in einem Kulturkreis – in Analogie zum Begriff *Genom* für die Gesamtheit aller Gene in einem Organismus – als *Memom* bezeichnen könnte. Dazu gehören – um nur einige zu nennen - Sprache, Trachten, Bräuche, Literatur, Kunst und auch politische Systeme. Deren Engramme sind nur im Neocortex abgelegt und können biologisch nicht vererbt werden. Sie hinterlassen in der Nachkommenschaft keinerlei mnemische Spuren, so wie es sich Semon vorgestellt hatte.

Ist Religiosität eine biologisch erworbene Eigenschaft?

Francis Bacon hatte 1696 in seinem Essay *Über den Atheismus* festgestellt: „Daher erlangt der Mensch, wenn er sich des göttlichen Beistandes und Schutzes versichert, eine Stärke und ein Vertrauen, welche die menschliche Natur aus sich selbst heraus niemals aufbringen könnte.“ (Bacon 2012:67). Dieser Satz impliziert, dass im Falle von Religionsgemeinschaften deren Mitglieder durch den gemeinsamen Glauben zu außergewöhnlichen kooperativen Leistungen befähigt sind. Das auf diese Weise veränderte Verhalten könnte insofern die Grundlage für eine V.e.E. darstellen, als ursprüngliches Kulturerbe einen aus heutiger Sicht darwinistischen Selektionsvorteil geboten haben könnte, der sich zum biologischen Erbe entwickeln konnte. Der bekannte Wissenschaftstheoretiker Hans Mohr (1930-) merkt dazu an: „Wir bringen die Fähigkeit zur Religiosität in Analogie zu den moralischen Universalien aus der Hominidenevolution mit. Erst die inhaltliche Ausgestaltung der verschiedenen Religionen ist dann Sache der einschlägigen Meme.“ (Mohr 2010:297) Demnach wäre die Fähigkeit zur Religiosität angeboren. Dieser Dualismus ist z. B. analogisierbar mit der generell angeborenen Sprachfähigkeit des Menschen und den in verschiedenen Kulturkreisen letztendlich erlernten Sprachen.

Religionen dürften aus dem grundlegenden Bedürfnis des Menschen entstanden sein, dem Werden, Sein und Wirken der mit unseren Sinnen erfassbaren Welt eine geistige Ordnung zu verleihen. Ursächliche Triebfeder sei die im Limbischen System verankerte Existenzangst des Menschen, die es angesichts der Bewusstwerdung eines endlichen Lebens mit Hilfe des *kognitiven Imperativs* seines Verstandes (Newberg et al. 2008:89) zu überwinden und zu beruhigen gilt, etwa mit der Idee eines Weiterlebens nach dem Tod.

Damit entstanden zwei verschiedene Bewusstseins Ebenen: zum Einen das rationale Denken und Handeln im täglichen inter- und intraspezifischen Überlebenskampf, zum Anderen die von Religionen getragene spirituelle Ebene, die diesem Kampf menschliche Züge verleihen sollten. Diese Ebene war ursprünglich gekennzeichnet von polytheistischem Gedankengut, das in den verschiedenen Kulturkreisen komplexe, anthropomorphe Götterwelten entstehen ließ. Um 2000 bis 1500 vor Chr. begann sich jedoch die mit der historisch nicht gesicherten Figur des Abraham in Verbindung gebrachten Entwicklung der monotheistisch geprägten jüdischen Religion anzubahnen, in der religiöse Tiefenwahrheiten mit Gesetzescharakter im nunmehr abstrakt gewordenen Begriff *Gott (Jahwe)* vereinigt wurden (vgl. Kuschel, 2006). Etwa tausend

Jahre später fand diese Entwicklung ihren schriftlichen Niederschlag in den Gesetzestafeln des Moses, die u.a in der Tora überliefert sind und die das religiöse und soziale Zusammenleben bis ins Kleinste regeln.

Nachdem im jüdischen Glauben der Mensch als Ebenbild Gottes erschaffen wurde, müssen alle Menschen von Natur aus gleich sein. Dies erfordert gegenseitigen Respekt, Toleranz und Nächstenliebe, die im Christentum in den Vordergrund rücken. In den Zehn Geboten des Alten Testaments bereits manifestiert, wird insbesondere in den Inhalten der Bergpredigt Jesu im Neuen Testament, dem Prinzip der Nächstenliebe eine zentrale Rolle zugewiesen, die in Verbindung mit dem Glauben an der Erfüllung des messianischen Erlösungsgedankens von der Erbsünde⁷ zur Grundlage für den „neuen Weg“ des Christentums (Carrère 2016:138) wird. Ein vergleichbares humanitäres Bestreben findet sich in der *Goldenen Regel* des Konfuzius⁸, im *kategorischen Imperativ* von Immanuel Kant⁹ oder im Leitmotiv *liberté, égalité, fraternité* der Französischen Revolution, in denen moralisches Handeln übergeordneten ethischen Rahmenbedingungen unterworfen wird.

Solche zutiefst menschlichen Wunschziele unterliegen dem ständigen Kampf zwischen den beim Menschen extrem ausgeprägten sozialen Signalen des „modernen“ mesolimbischen Systems (vgl. (9)) und dem Belohnungszentrum des ursprünglicheren Limbischen Systems, in dem lustversprechende äußere Reize (beim Menschen insbesondere Erwartungen auf Geld und soziale Anerkennung) das im Mittelhirn liegende *ventrale tegmentale Areal* dazu anregen, über den präfrontalen Neocortex egoistische Handlungsmotivationen in Gang zu setzen. Das Belohnungszentrum stellt beim Menschen die treibende Kraft für die Gier nach materiellem Gewinn und dem damit verbundenen Vorteilsdenken dar. Die unvollkommene Lösung des Problems wäre zumindest der Kompromiss von Mischstrategien zwischen sozialem und egoistischem Handeln: „Nimmt der Egoismus überhand, bricht die Sozietät zusammen, weil die

⁷ *Erbsünde* wird hier nicht als das Einzelereignis des Sündenfalls verstanden, sondern als allgemeiner Begriff für die angeborene Böswilligkeit des Menschen und der durch sie gestörten wohlwollenden göttlichen Ordnung. Nach Teilhard de Chardin (1881-1955) ist der Mensch im Evolutionsprozess gegenwärtig noch unvollkommen: „die Schöpfung bringt notwendig die Existenz der Sünde mit sich (weil das teilhabende Sein notwendig unvollkommen auftritt).“ (de Chardin, zitiert in Schmitz-Moormann 1969:95).

⁸ Im Buch *Chung Yung* (Lehre von der Goldenen Regel): „Was du nicht liebst, wenn es dir getan wird, das tue andern nicht an.“ (Cheng 1949:106)

⁹ „Grundgesetz der reinen praktischen Vernunft: Handle so, daß die Maxime deines Willens jederzeit zugleich als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung gelten könne.“ (Kant 2003:41)

Synergieeffekte der Kooperation verloren gehen. Aber ohne Egoismus ist die Sozietät auch nicht konkurrenzfähig, da sie ihre volle Leistungskraft nicht ausspielen kann, wenn Versuche, zur egoistischen Nutzenmaximierung nicht zugelassen werden. Deshalb gibt es in der realen Welt (auf die Dauer) weder doktrinären Sozialismus noch ungezügelter Kapitalismus.“ (Mohr 2010:299)

Eine biologische Verankerung ethischen Handelns mittels lamarckistischer V.e.E. ist in Frage zu stellen. Die Individuen jeder Generation beginnen mental mehr oder minder bei Null und es hängt von der sozialen und kulturellen Umwelt ab, in welcher Weise sich die neuronalen Verschaltungen des Neocortex von Heranwachsenden in prägender Weise jeweils entwickeln und sich als Meme festigen. Betrachtet man diese als erworbene Eigenschaften, so wäre deren „Vererbung“ nach dem englischen Zoologen Alister Hardy (1896-1985) nur so denkbar, „...daß wir selbst in der neuen Phase der Evolution, in die wir eingetreten sind [gemeint ist hier die Evolution des menschlichen Neocortex; HK], uns auf eine Weise fortentwickeln, die weit mehr lamarckistisch als darwinistisch ist, auch wenn die Vererbung des Erworbenen sich nicht so vollzieht, wie Lamarck es sich vorgestellt hat.“ (Hardy 1979:49) Hardy will damit wohl ausdrücken, dass die Evolution des menschlichen Neocortex in einer von ihm selbst gestalteten Umwelt anderen Regeln unterliegt als in einer natürlichen Umwelt, in der seine stammesgeschichtlichen Wurzeln liegen. Müssen wir daher den Begriff „Vererbung“ allein von den vier Basen des genetischen Codes revidieren und auf ein mentales Substrat ausdehnen? Konrad Lorenz (1903-1989) sah hier offenbar kein Problem: „Kumulierbare Tradition bedeutet nicht mehr und nicht weniger als die *Vererbung erworbener Eigenschaften*.“ (Lorenz 1973:229)

Anmerkungen

(1) „Il paroît comme je l'ai déjà dit, que du temps et des circonstances favorable sont les deux principaux moyens que la nature emploie pour donner l'existence à toutes ses productions. On sait que le temps n'a point de limite pour elle, et qu'en conséquence elle l'a toujours à sa disposition. Quant aux circonstances dont elle a eu besoin et dont elle se sert encore chaque jour pour varier ses productions, on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inépuisables.“ (Lamarck 1801:12/13). Übersetzung HK: „Es scheint, wie ich schon gesagt habe, dass die Zeit und günstige Umstände die beiden wichtigsten von der Natur angewandten Mittel sind, ihre Produkte zu schaffen. Man weiß,

dass die Zeit für sie unbegrenzt ist und dass sie als Konsequenz immer zur Verfügung steht. Was die Umstände anbetrifft, die sie benötigt hat und deren sie sich noch jeden Tag für die Variation ihrer Produkte bedient, so kann man sagen, dass sie in einer gewissen Weise unerschöpflich sind.“

(2) Erstes Gesetz: „Bei jedem Tier, das das Ziel seiner Entwicklung noch nicht überschritten hat, stärkt der häufigere und bleibende Gebrauch eines Organs dasselbe allmählich, entwickelt und vergrößert es und verleiht ihm eine Kraft, die zu der Dauer dieses Gebrauchs im Verhältnis steht; während der konstante Nichtgebrauch eines Organs dasselbe allmählich schwächer macht, verschlechtert, seine Fähigkeiten fortschreitend vermindert und es endlich verschwinden lässt.“

Zweites Gesetz: „Alles, was die Natur die Individuen erwerben oder verlieren lässt durch den Einfluss der Verhältnisse, denen sie während langer Zeit ausgesetzt sind, und folglich durch den Einfluss des vorherrschenden Gebrauchs oder konstanten Nichtgebrauchs eines Organs, das erhält sie durch die Fortpflanzung für die Nachkommen, vorausgesetzt, dass die erworbenen Veränderungen beiden Geschlechtern oder denen, die diese Nachkommen hervorgebracht haben, gemein seien.“ (Lamarck 1990, Teil 1, S.185).

(3) „As at each stage of growth an amputated part is replaced by one in the same state of development, we must also follow Sir J. Paget in admitting, „*that the powers of development from the embryo are identical with those exercised for the restoration from injuries: in other words, that the powers are the same by which perfection is first achieved, and by which, when lost, it is recovered.*“ (Darwin 2007: 269)

(4) Darwin schreibt dazu in einem Brief vom 11. Januar 1844 an seinen Freund, den Botaniker J. D. Hooker (1817-1911): „*Heaven forfend me from Lamarck nonsense of a “tendency to progression” “adaptations from the slow willing of animals” —but the conclusions I am led to are not widely different from his—though the means of change are wholly so—* [Unterstreichung hinzugefügt; HK] *I think I have found out (here’s presumption!) the simple way by which species become exquisitely adapted to various ends.*“ (www.darwinproject.ac.uk/entry/729). Darwin stellt also fest, dass er zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommt wie Lamarck, für die er selbst aber andere Ursachen findet. Diese Bemerkung bezog sich auf Lamarcks Vorstellung eines inneren autonomen Drangs zu Höherentwicklung.

(5) „Ich habe bisher von den Abänderungen.....[gemeint sind hier kleine Veränderungen] zuweilen so gesprochen, als ob dieselben vom Zufall veranlasst wären. Diess ist aber eine ganz unrichtige Ausdrucks-Weise, welche nur geeignet ist unsre gänzliche Unwissenheit über die Ursache jeder besonderen Abweichung zu beurkunden.[.....] Aber die viel grössere Veränderlichkeit sowohl als die viel häufigeren Monstrositätenleiten mich zu der Annahme, dass Abweichungen der Struktur in irgend einer Weise von der Beschaffenheit der äusseren Lebens-Bedingungen, welchen die Ältern und deren Vorfahren mehre Generationen lang ausgesetzt gewesen sind, abhängen.“ (Darwin 1860:142).

(6) Darwin vertrat in seiner *Entstehung der Arten* die Meinung, dass „...die ganze Organisation der natürlichen Wesen so unter sich verkettet ist, dass, wenn während der Entwicklung und dem Wachsthum des einen Theiles eine geringe Abänderung erfolgt und von der Natürlichen Züchtung gehäuft wird, auch andere Theile geändert werden müssen.“ (Darwin 1860:154). Dem sei allerdings hinzugefügt, dass Darwin hier auf Cuvier zurückgriff, der schon 50 Jahre vor ihm auf diese Zusammenhänge hingewiesen hatte: „Cela doit nécessairement être ainsi: tous les organes d’un même animal forment un système unique dont tous les parties se tiennent, agissent et réagissent les unes sur les autres; et il ne peut y avoir de modifications dans l’une d’elles, qui n’en amènent d’analogues dans toutes.“ (Cuvier 1808:330). Übersetzung HK: „Es muss wohl so sein: alle Organe ein und desselben Tieres bilden ein einziges System, dessen Teile zusammenhängen und untereinander agieren und reagieren; und es kann sich kein einziger unter ihnen verändern, ohne dass dies bei allen anderen zu analogen Veränderungen führt.“

(7) „In Wirklichkeit war das Verfahren weder neu noch dem Kopfe Lyssenkos entsprungen. Bereits der deutsche Botaniker Gustav Gassner hatte bei seinen im Jahre 1906 begonnenen Forschungen erkannt, dass Winterkorn, aber auch einige Sommergetreide, einige Zeit niedere Temperaturen brauchen, um zur Fruchtbildung zu gelangen. Gassner hatte deshalb das – wie er es nannte - < Verfahren der kalten Keimung > empfohlen. (Keller 1960:329). Ähnliches hatte auch der Amerikaner J.H. Klippart schon im 12. Jahresbericht des Ohio State Board of Agriculture 1857, S. 757 berichtet. (Medwedjew 1971:167)

(8) Für Leser, die es etwas genauer wissen wollen: der Begriff *Limbic System* wurde 1952 von dem amerikanischen Gehirnforscher Paul D. MacLean (1913-2007) geprägt. Es umfasst, für unsere

Zwecke hier stark vereinfacht dargestellt, als wichtigste Akteure die sowohl dem **Pallium** (Cortex) als auch dem **Striatum** (Basalkerne) entstammende *Amygdala* (Mandelkern; Angst und Furcht) und den aus dem Pallium entstammenden *Hippocampus* (Lernen und Gedächtnis). Beide Areale sind Bestandteile des vordersten paarigen Gehirnabschnitts, des Riechhirns (*Telencephalon* = Endhirn). Dazu gesellen sich aus dem angrenzenden Zwischenhirn (*Diencephalon*) der *Thalamus* und der *Hypothalamus* und aus dem darauf folgenden Mittelhirn (*Mesencephalon*) die *substantia nigra* und das *ventrale tegmentale Areal* (VTA). Die ursprünglichen Areale des Archi- und des Paläocortex gehen wahrscheinlich auf die gemeinsamen amniotischen Vorfahren von Sauropsiden (⇒ Reptilien und Vögel) und Therapsiden (⇒ Säuger) zurück, die vor rund 300 Millionen Jahren unseren Planeten bevölkert haben (Jarvis 2009:212). Noch älter sind die Areale des Striatums, des Zwischen- und des Mittelhirns. Die Komponenten des Limbischen Systems sind somit über mindestens drei archaische Gehirnabschnitte in genetisch festgelegter Weise funktionell miteinander vernetzt. Der bei den Säugern 100 Millionen Jahre später auftretende Neocortex wird in dieses Netzwerk integriert, wobei speziell dessen *Gyrus cinguli* als neu entstehendes Zentrum sozialer Fürsorge (Mutter-Kind-Beziehungen) als mesolimbisches System dem stammesgeschichtlich älteren Limbischen System funktionell zugeordnet wird. Bei höheren Primaten dehnte sich die Funktion des mesolimbischen Systems auch auf die Kontrolle sozialer Beziehungen durch moralisches Verhalten innerhalb größerer Gruppen aus, um schließlich beim Menschen im Rahmen religiöser Vorstellungen als Schnittstelle zwischen ratio und emotio mit Hilfe der Sprache komplexe moralische und ethische Wertmaßstäbe für soziales Denken und Handeln zu entwickeln.

Literatur

Acemoglu, D. & Robinson, J.A., 2014. Warum Nationen scheitern - Die Ursprünge von Macht, Wohlstand und Armut. Frankfurt a. Main: Fischer

Bacon, F., 1962. Das Neue Organon (Novum Organon). Berlin: Akademie-Verlag

Bacon, F., 2012. Essays. Wiesbaden: matrixverlag

Carrère, E. 2016. Das Reich Gottes. Berlin: Matthes & Seitz

Cheng, F.T., 1949. China – das Werk des Konfuzius. Zürich: Rascher

- Cobb, M., 2006. *The Egg & Sperm Race*. Reading, Berks: Cox & Wyman Ltd.
- Cuvier, G., 1808. *Rapport Historique sur les progrès des Sciences Naturelles depuis 1789, et sur leur état actuel*. L'Imprimerie Impériale, Paris. Quelle: gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3855f/f3.image
- Darwin, C., 1860. *Über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung*. Übersetzung der 2. Auflage von H.G. Bronn. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei, Stuttgart, Nachdruck 2008 Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (WBG)
- Darwin, C., 2007. *The Variation of Animals and Plants under Domestication (Volume 2)*. Nachdruck The Echo Library
- Dawkins, R., 2000. *Das egoistische Gen*. Reinbek: Rowohlt
- Engels, F., 1975. *Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen*. Berlin: Dietz
- Goldschmidt, R., 1959. *Erlebnisse und Begegnungen*. Hamburg, Berlin: Paul Paray
- Gorbatschow, M., 1987. *Perestroika – Die zweite russische Revolution*. München: Droemer Knaur
- Gould, S. J., 2002. *The structure of evolutionary theory*. Cambridge MA: Belknap Press of Harvard Univ. Press
- Gould, S.J., 2006. *Die Lügensteine von Marrakesch. Vorletzte Erkundungen der Naturgeschichte*. Frankfurt a. Main: Fischer
- Hardy, A., 1979. *Der Mensch – das betende Tier. Religiosität als Faktor der Evolution*. Stuttgart: Klett-Cotta
- Jarvis, E.D., 2009. *Bird Brain: Evolution*. In: Squire, L.D. (ed.) *Encyclopedia of Neuroscience*, Vol. 2, pp. 209-215. Oxford: Academic Press
- Johannsen, W., 1926. *Elemente der exakten Erblchkeitslehre*. 3. Auflage. Jena: Gustav Fischer
- Joseph, R., 2012. *Limbic System: Amygdala, Hypothalamus, Septal Nuclei, Cingulate, Hippocampus*. Cambridge, MA: Cosmology Science Publishers
- Kammerer, P., 1920. *Allgemeine Biologie*. Stuttgart, Berlin: Deutsche Verlags-Anstalt
- Kant, I., 2003. *Kritik der praktischen Vernunft*. Hamburg: Meiner
- Keller, W., 1960. *Ost minus West = null - Der Aufbau Russlands durch den Westen*. München, Zürich: Droemer
- Koestler, A., 1974. *Der Krötenküsser. Der Fall des Biologen Paul Kammerer oder Für eine Vererbungslehre ohne Dogma*. Reinbek: Rowohlt

- Kreß, H., 2014. Kulturen der Epigenetik: Vererbt, codiert, übertragen. Vanessa Lux & Jörg Thomas Richter, Hrsg. Berlin, DeGryuter. Zweitveröffentlichung: DOI: 10.17160 / josha.2.5.52 (2015)
- Kuschel, K.-J., 2006. Streit um Abraham. Was Juden, Christen und Muslime trennt - und was sie vereint. Düsseldorf: Patmos
- Lamarck, J.-B. de, 1801. Système des Animaux sans vertèbres. Quelle: www.lamarck.cnrs.fr
- Lamarck, J.-B. de, 1990. Zoologische Philosophie. Teil 1. Ostwalds Klassiker der Exakten Naturwissenschaften, Bd. 277, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.- G.
- Lamarck, J.-B. de, 1991. Zoologische Philosophie. Teil 2. Ostwalds Klassiker der Exakten Naturwissenschaften, Bd. 278, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.- G.
- Laurenza, D., 2009. Leonardo Anatomie. Stuttgart: Belser
- Lefèvre, W., 2009. Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie. Suhrkamp taschenbuch 1905. Frankfurt a. Main: Suhrkamp
- Leonhard, W., 1970. Die Dreispaltung des Marxismus. Ursprung und Entwicklung des Sowjetmarxismus, Maoismus und Reformkommunismus. Büchergilde Gutenberg,
Lizenzausgabe von Econ, Düsseldorf und Wien
- Lesky, E., 1950. Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken. Akademie der Wissenschaften und Literatur, Abhandlungen der Geistes- und Sozialwissenschaftlichen Klasse, Nr. 19. Wiesbaden: Franz Steiner
- Lienert, R., 1977. Karl Ernst von Baer und die Entdeckung des Säugetiereis. Inaugural-Dissertation, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Lorenz, K., 1973. Die Rückseite des Spiegels. München: Piper Mahler-Werfel, A., 1989. Mein Leben. Frankfurt a. Main: Fischer Medwedjew, S.A., 1971. Der Fall Lyssenko-Eine Wissenschaft kapituliert. Hamburg: Hoffmann und Campe
- Mohr, H., 2010. Evolution der Moral und Entstehung des Rechts. In: Evolution und Kultur des Menschen. pp 292-303. E.P. Fischer, K. Wiegandt (Hrsg.) Frankfurt a. Main: Fischer
- Newberg, A., d'Aquili, E. und Rause, V., 2008. Der gedachte Gott. München Zürich: Piper
Rudwick, M. J. S., 1997. Georges Cuvier, Fossil Bones, and Geological Catastrophes: New Translations & Interpretations of the Primary Texts. London: The University Chicago Press
- Schmitz-Moormann, K., 1969. Die Erbsünde: Überholte Vorstellung, bleibender Glaube. Olten und Freiburg i. Breisgau: Walter

Semon, R., 2006. Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des Organischen Geschehens. Nachdruck der Originalausgabe von 1904 bei Elibron Classics

Taylor, G.R., 1963. Das Wissen vom Leben. München-Zürich: Droemer Knaur
van Schaik, C. und Isler, K., 2010. Gehirne, Lebensläufe und die Evolution des Menschen. In: Evolution und Kultur des Menschen. pp 143-169. Frankfurt a. Main: E.P. Fischer, K. Wiegandt (Hrsg.): Fischer

Vargas, A. O., 2009. Did Paul Kammerer discover epigenetic inheritance? A modern look on the controversial midwife toad experiments. J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.) 312B, 1-12

Weismann, A., 1892. Das Keimplasma: Eine Theorie der Vererbung. Jena: Gustav Fischer

Weissmann, G., 2010. The Midwife toad and Alma Mahler: epigenetics or a matter of deception? The FASEB Journal 24: 2591-2595