

# Aufbruch ins Zeitalter der Kulturellen Evolution



Othmar Käppeli





Aufbruch ins  
Zeitalter  
der Kulturellen  
Evolution

Othmar Käppeli

Erste Auflage Herbst 2017  
Alle Rechte vorbehalten  
Copyright © 2017 by Othmar Käppeli

Umschlag, S. 4f., 110f.: © Giulia Squillace | stocksy.com  
Porträt: © Sarah Bachmann | FotoPro Schaich

Schrift: GT Sectra  
Druck und Bindung: CPI – Ebner & Spiegel, Ulm  
Papier: Schleipen Werkdruck, bläulichweiss, 90 g/m<sup>2</sup>, 1.75

ISBN 978-3-9524766-1-1



# Inhalt

---

|  |    |
|--|----|
| »So ist das Leben«.....  | 12 |
| Ich winkle meinen Zeigfinger .....   | 14 |
| Kosmisches Werden .....  | 17 |
| Erkenntnis-Beschleunigerin Molekularbiologie .....                             | 21 |
| Menschliche Vielfalt .....   | 24 |
| Natur-biowissenschaftliches Wissen und Weisheit .....                          | 29 |
| Geborgenheit im Kontinuum .....  | 33 |
| Der Preis des Werdens .....  | 35 |
| Natur-biowissenschaftliches Weltbild und Alltag .....                          | 37 |
| Vom Wachstum in den stationären Zustand .....                                  | 39 |
| Homo oeconomicus und stationärer Zustand .....                                 | 43 |
| Intrinsische, kulturelle und extrinsische Evolution .....                      | 47 |
| Ungeschriebene Gesetze der Evolution,<br>Auswirkungen und Voraussicht .....    | 53 |
| Zwischenruf: Wissen ist Macht .....  | 60 |
| Natur-biowissenschaftliche Weisheit –<br>Grund zu besorgter Gelassenheit ..... | 65 |
| Lehren aus dem stationären Zustand der Natur- und<br>Biowissenschaften .....   | 68 |

|   |     |
|---|-----|
| Vom homo oeconomicus zum homo rationalis .....  | 72  |
| Der Umgang mit Vielfalt .....   | 75  |
| Eine Lanze für den Zufall .....   | 78  |
| Versuch und Irrtum .....  | 81  |
| Von der kognitiv-mystischen zur natur-biowissen-<br>schaftlich basierten Kultur ..... | 85  |
| Künstliche Intelligenz: Wiedergeburt anorganischer<br>Evolution? .....                | 90  |
| Biotechnologie: Unbedachtes Experimentieren<br>am Menschen? .....                     | 97  |
| Informationstechnologie: Wird das Globale zum Dorf? ....                              | 102 |
| Eine Perspektive: Hin zur natur-biowissenschaftlichen<br>Zivilisation .....           | 106 |
| <b>Anhang</b> .....   | 111 |
| Glossar .....   | 112 |
| Dank .....  | 118 |

# *Intrinsische, kulturelle und extrinsische Evolution*

---

Die Mechanismen der Evolution haben nicht aufgehört zu wirken und sind Ursache dafür, dass keine zwei Menschen gleich sind. Die auch heute im Hintergrund der Fortpflanzung jeglicher Lebewesen ablaufende Evolution kann als intrinsische Evolution bezeichnet werden. Ihre unmittelbaren Auswirkungen mochten sehr gering sein, so wie es der schrittweisen Entwicklung des evolutionären Werdens entspricht. Sie bilden die Grundlage der unermesslichen menschlichen Vielfalt im Aussehen, Verhalten und Denken. Vor diesem umfassenden Hintergrund von Fülle sollte das Prinzip der Selektion nach »Fitness« durch das Prinzip der Selektion nach »Effizienz« ersetzt werden. Es kommt dem tatsächlichen Sachverhalt näher und mag der Reduktion der Evolution auf das »Überleben der Stärksten« verdeutlichend entgegenwirken. Es sind Individuen, die in bestimmten Fähigkeiten eine bessere Effizienz aufwiesen, die Überlebensvorteile hatten.

Allerdings sind unsere Erfahrungszeiträume für Ereignisse der intrinsischen Evolution viel zu kurz, als dass deren Auswirkungen für uns offenbar werden könnten. Wir begegnen hingegen immer wieder Menschen mit ausserordentlichen körperlichen oder geistigen Fähigkeiten, die darauf hinweisen, dass auch die intrinsische Evolution des Menschen noch nicht abgeschlossen ist, und die molekular-biologische Analyse der Genome heutiger und fossiler Menschen offenbart, dass sich

auch in jüngerer Zeit Veränderungen im Genom ereignet haben. Die Forschung zeigt sogar, dass sich die Vielfalt des menschlichen Erbguts in den letzten 50 000 Jahren schneller entwickelt hat als je zuvor.

Ein bedeutendes Element der intrinsischen Evolution sind die Auswirkungen der Epigenetik. Epigenetik umschreibt die Metaebene genetischer Regulation. Durch epigenetische Mechanismen wird im Zellkern reguliert, wann und in welchem Ausmass unter dem Einfluss äusserer Faktoren welche Gene ein- und ausgeschaltet werden. Somit erhöhen epigenetische Mechanismen die Flexibilität des immer gleichen Erbguts der unterschiedlichsten Zellen. Epigenetische Regulation ist dafür verantwortlich, dass jeder Mensch zu einem unverwechselbaren Individuum heranwächst. Auch subtile Umweltveränderungen können im Erbgut Spuren hinterlassen. Es ist die Entstehung von Krankheiten wie Krebs oder die Veränderung von Persönlichkeitsmerkmalen, die oft epigenetische Ursachen haben.

Viel offensichtlicher als die intrinsische Evolution ist für uns die kulturelle Evolution. Darunter versteht man die Evolution erlernter Verhaltensweisen. Wissen und neue Erfahrungen

*Epigenetische Regulation ist dafür verantwortlich, dass jeder Mensch zu einem unverwechselbaren Individuum heranwächst.*

entsprechen den Mutationen der intrinsischen Evolution. Die Information, die weitergegeben wird, besteht aus Fähigkeiten, Technologien, Überzeugungen, Bräuchen, Organisationsstrukturen und Ähnlichem.

Sie ist nicht in den Genen gespeichert, sondern wird von Generation zu Generation überliefert. Um Ideen und Erfindungen weitergeben zu können, schuf der Mensch Kommunikationsmittel, also Sprache, Malerei und Schrift. Insbesondere die Erfindung des Buchdrucks beschleunigte die kulturelle Evolution. Heute kennen wir viele Kommunikationsmittel wie SMS, Internet, Radio und Telefon. Es ist also möglich, ständig

Informationen auszutauschen und an viele Individuen weiterzugeben.

Triebkraft der kulturellen Evolution ist die Weiterentwicklung der Technik. Es sind denn auch Zeugen einfacher Technologien wie Werkzeuge, die bei Ausgrabungen gefunden wurden, die zur Verfolgung des Ablaufs der kulturellen Evolution herangezogen werden. Vor etwa zwei Millionen Jahren begann der Mensch, Werkzeuge zu fertigen, später auch Pfeil und Bogen. Er züchtete Tiere und Pflanzen, baute Häuser und versetzte sich in die Lage, auf Umwelteinflüsse zu reagieren. Die menschlichen Aktivitäten hatten mit fortschreitender kultureller Evolution aber auch wachsende Auswirkungen auf die Umwelt. Der Lebensraum für andere Lebewesen wurde eingeschränkt oder gar zerstört, mit der Folge, dass Arten ausstarben.

Intrinsische und kulturelle Evolution waren und sind nicht getrennt ablaufende Prozesse. Mit dem Gebrauch von Werkzeugen und Sprache gingen auch große Veränderungen der Gehirnstruktur einher. Durch kulturelle Errungenschaften verlor die natürliche Auslese aber an Bedeutung. Inzwischen überlagert beim Menschen die kulturelle die intrinsische Evolution. Wir sind nicht mehr an bestimmte Lebensräume gebunden, es gibt keine geografische Trennung mehr in kleine Gruppen, ja sogar auf dem Mond könnten wir existieren, und auch Expeditionen zum Mars sind geplant. Aber je unabhängiger der Mensch von der Umwelt wurde, desto abhängiger machte er sich von Errungenschaften der Technik.

Die Reaktion des Menschen auf das Auftreten von Kurzsichtigkeit ist das Tragen einer Brille. Als die Menschen noch vom Jagen lebten, war das Merkmal »Kurzsichtigkeit« von Nachteil, da angreifende Tiere nicht rechtzeitig gesehen werden konnten. Zu jener Zeit hatte ein kurzsichtiger Mensch sicher Nachteile bei der Jagd, und damit war auch seine Stellung innerhalb der Gruppe bestimmt, die die Chancen zur Fortpflanzung wohl verminderten. Die neuen Techniken veränderten die na-

türliche Selektion und beeinflussten somit die Richtung der intrinsischen Evolution. Das bedeutet aber nicht, dass durch die kulturelle Evolution die Entwicklung gezielt gesteuert werden könnte. Auch wenn einzelne technische Entwicklungen auf gezielter Planung beruhen, ist damit der Prozess des technischen Fortschritts als Ganzes nicht erfasst. Einzelne Technologien setzen sich durch (positive Selektion), andere dagegen werden aufgegeben oder verbreiten sich gar nicht erst (negative Selektion). Ein interessantes Beispiel ist der mechanische Rechner. Bevor elektrische Rechner verfügbar wurden, konnten minikaffeemühlenartige mechanische Rechner gekauft werden. Mit dem Auftauchen der elektronischen Rechner verschwanden diese blitzartig vom Markt. Der Prozess der technologischen Entwicklung im Ganzen ist ebenso wenig zu planen oder zu steuern wie die intrinsische Evolution.

Bezeichnend ist, dass die Wucht der kulturellen Evolution erst in jüngster Zeit eingesetzt hat und dass sie parallel zur Bevölkerungsentwicklung verläuft. Zu Beginn unserer Zeitrechnung zählte die Weltbevölkerung 250–300 Millionen Menschen. Sie wuchs lange nur sehr langsam. Erst ab 1500 beschleunigte sich das Wachstum. Kurz nach 1800 überschritt die Weltbevölkerung die Milliardengrenze. Aus 2,5 Milliarden im Jahre 1950 wurden 6,5 Milliarden im 2005, was mehr als einer Verdoppelung innerhalb von fünfzig Jahren gleichkommt. Eine schwindelerregende Zunahme der Zahl der Menschen, der nur mit der raschen Entwicklung und einer verbesserten Weitergabe neuer Technologien begegnet werden konnte. Neue Technologien in der Nahrungsproduktion, Elektronik, Kommunikation oder Medizin wurden zur absoluten Notwendigkeit. Der Technologietransfer, die Weitergabe von natur-biowissenschaftlichem Wissen von der Entstehung hin zur Verwendung im Produktionsprozess, wurde systematisiert und Innovation zur Hauptzielsetzung der Forschungsanstrengungen erhoben. Durch die starke Zunahme der Menschenzahl stehen auch mehr Köpfe

für Erfindungen zur Verfügung. Die Fortschritte bei der Informationsvermittlung, prominent verkörpert durch das Internet, haben entscheidend dazu beigetragen, dass die kulturelle Evolution ihren unerlässlichen Beitrag zur Bewältigung der Herausforderungen der Moderne leisten konnte und kann. Das Wissen wurde global verfügbar und ist für alle Menschen relativ leicht zugänglich. Das Internet hat eine ähnliche Bedeutung wie der Buchdruck, der der kulturellen Evolution einen gewaltigen Schub vermittelte. Das Potenzial des Internets dürfte mindestens ebenso hoch sein.

Mit dem Aufkommen der Molekularbiologie und der sich daraus ableitenden Gentechnik am Ende des 20. Jahrhunderts eröffnete sich dem Menschen eine weitere Möglichkeit, direkt ins evolutionäre Geschehen eingreifen zu können. Die Methoden und Wirkungen der Gentechnik unterscheiden

*Der Mensch verfügt mit der Gentechnik über ein äusserst verheissungsvolles Werkzeug.*

sich dabei insofern von der intrinsischen Evolution, als dass die Übertragung von Genen mit der Gentechnik nicht zufällig ist. Es werden gezielt Lebewesen mit neuen Eigenschaften hergestellt. Es handelt sich um eine Erweiterung der intrinsischen Evolution, von aussen, durch den Menschen bestimmt. Es ist der Beginn der extrinsischen Evolution, die qualitativ näher bei der intrinsischen als bei der kulturellen Evolution liegt. Mit den neuesten Methoden der Gentechnik lässt sich nicht mehr feststellen, ob eine Veränderung im Genom durch natürliche Mutation, traditionelle Züchtung oder durch Gentechnik zustande gekommen ist. Der Mensch verfügt mit der Gentechnik über ein äusserst verheissungsvolles Werkzeug, um sich in den Verlauf der Evolution einschalten zu können. Die ersten Anwendungen der Gentechnik in der Medizin, der Landwirtschaft und bei der industriellen Produktion bestätigen dieses Potenzial.

Es zeichnet sich ab, dass mit einer zunehmenden extrinsischen Evolution zu rechnen sein wird. Diese wird die intrinsische, den Lebewesen inhärente, Evolution überlagern, ja, sie möglicherweise gar bedeutungslos werden lassen. Der Grund für diese Einschätzung liegt in der Tatsache, dass die natürliche Evolution sich in astrologischen Zeiträumen abspielt, während die extrinsische Evolution lediglich menschliche Zeitdimensionen von Jahren und Jahrzehnten beanspruchen wird. Wir müssen uns bewusst sein, dass dies für uns eine gewaltige Herausforderung wird. Wie sollen wir mit unseren Kenntnissen umgehen, die für uns ungeahnte Möglichkeiten, zugleich aber auch Fragen zur ökologischen Sicherheit und zur gesellschaftlichen Akzeptanz beinhalten?

Evolution bedeutet, dass sich alles ständig verändert. Damit wird der berühmte Aphorismus »Alles fließt, alles Sein ist ewiges Werden«, den Heraklit 500 Jahre vor unserer Zeitrechnung prägte, eindrücklich bestätigt. Evolution ist eine gerichtete Bewegung, eine Entwicklung vom Einfachen zum Komplexen, vom Niederen zum Höheren. Sie ist universell und spezifisch zugleich. Die Spezifität prägt verschiedene Entwicklungsstufen. So war die intrinsische Evolution aktiv bei der Entfaltung des Lebens, und im Rahmen der kulturellen Evolution entwickelte sich die Menschheit. Die Zukunft des Menschen wird durch das Zusammenwirken der kulturellen und extrinsischen Evolution dominiert sein. Durch die intrinsische Evolution entstand Neues in erster Linie durch Mutation, Neukombination von Genen und Genabschnitten im Genom sowie Modifikationen im Epigenom und Selektion gemäss den Kriterien verbesserter Effizienz der Organismen in einer bestimmten Umwelt. In der gegenwärtigen Phase der Evolution spielt der Mensch die Hauptrolle: Evolution durch den Menschen für den Menschen. Bei der Ausübung dieser kreativen Funktion wird er evolutive Gesetzmässigkeiten, Unwägbarkeiten und die durch die intrinsische Evolution entstandenen Rahmenbedingungen zu beachten haben.