

### Höhlenmalerei - Göbekli Tepe und die Epigenese: ein Arbeitspapier - Epigenese, Neuronen, Evolution

Hennings, Lars

Preprint / Preprint

Arbeitspapier / working paper

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Hennings, L. (2016). *Höhlenmalerei - Göbekli Tepe und die Epigenese: ein Arbeitspapier - Epigenese, Neuronen, Evolution*. Berlin. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-48753-6>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-SA Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>

#### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-SA Licence (Attribution-NonCommercial-ShareAlike). For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

# Höhlenmalerei - Göbekli Tepe und die Epigenese

Ein Arbeitspapier – Epigenese, Neuronen, Evolution

*Lars Hennings*

*In meiner Arbeit: Von der Höhlenmalerei zur Hochkultur am Göbekli Tepe*

( <http://www.logos-verlag.de/cgi-bin/engbuchmid?isbn=4250&lng=deu&id=>  
<http://www.LarsHennings.de> - [post@LarsHennings.de](mailto:post@LarsHennings.de))

*analysiere ich das Jung-Paläolithikum thesenhaft aus Sicht der **Soziologie**. Dabei wurde davon ausgegangen, Homo sapiens sei seit seiner Stabilisierung vor vielleicht 150.000 Jahren als biologische Art genetisch fixiert. Für die Kognition bedeutet das, ein Gehirn mit gleichbleibender biologisch gegründeter **Kapazität** anzunehmen, das durch die je historisch erworbene **Kompetenz** (Dux) einen Prozess von schlichter zu sehr hoher Lernfähigkeit und Abstraktionsfähigkeit erlaubte. Durch den derzeit offenbar in der (DNA-) Genetik stattfindenden Paradigmenwechsel hin zur Epigenetik, die wesentlich auch die Steuerungsfunktionen in den Zellen jenseits der DNA mit analysiert, also den Zellteilungsprozess über die RNA etc., gerät eine solche Auffassung der Entwicklung der Kognition möglicherweise unter Druck. Dazu, und zu weiteren Fragen, bin ich an Diskussionen interessiert.*

Die neueren Erkenntnisse in Genetik und Epigenese – so scheint mir jetzt – machen eine Überprüfung der Frage nötig, wie weit doch die Biologie für die Veränderung der Menschen im Jung-Paläolithikum *mit* berücksichtigt werden muss, im Sinne eines wechselseitigen Prozesses von Kognition und epigenetischer Variation; das ist kein Übergang zu nativistischen Positionen. Zugleich ist zum Genom und noch mehr dem Gehirnaufbau weitergehend zu überlegen, wie über die Millionen Jahre der Mensch (und einiges mehr) entstehen konnte.

Genetik als die Wissenschaft des Genoms, vertreten primär durch die Gene (in der DNA), galt bislang als der Schlüssel zum Verständnis der Vererbung, sei es mit oder ohne Mutationen (in weit gefasstem Sinn). Dass allein mit der Doppelhelix der DNA ein Mensch zu beschreiben sei, ist seit den grossen Human-Genom-Projekten zum Auslesen der die Doppelhelix weitgehend bildenden Basenpaare, die die Stufen der „Strickleiter“ bilden und zugleich den Code zur Produktion des individuellen Körpers liefern, fraglich geworden.

Zum einen fanden sich in drei Milliarden Basenpaaren nur um 1% Gene, die das Baumaterial für den Organismus codieren, und zum anderen zeigen Forschungen immer deutlicher: der Rest der DNA, früher als Müll-DNA bezeichnet, hat im Gesamt-Prozess der Zellteilungen durchaus eine erhebliche Bedeutung. Bei der Verdopplung der Chromosomen über den Weg der der DNA ähnlichen RNA finden weitere gestaltgebende Prozesse statt. Deren Erforschung wird heute als Epigenetik immer wichtiger. *Epigenetik sei das Studium von mitotisch [Teilung normaler Zellen] und/oder meiotisch [Teilung von Keimzellen] vererbbaaren Veränderungen der Genfunktion, die nicht durch Veränderung der DNA-Sequenz erklärt werden können; dabei gelte*

diese Definition noch nicht als hinreichend, mehr sei im Moment jedoch nicht möglich. (Felsenfeld, nach: Kegel, 2015: 81) Vererbung ohne Veränderung der DNA? Das ist eine der Kernfragen. Bislang galt sie als absolut unmöglich.

Die Epigenese geht nun davon aus, neben den nur wenigen Genen in der DNA gäbe es weitere Elemente, die zur *epigenetischen Variation* (Bauer, 2008) oder zu *Epimutationen* (Kegel, 2015) der Organismen führen können, während bislang die Variation nur durch die Mischung der Chromosomen von Mutter/ Vater sich ergebend verstanden wird, also aus den Genen der DNA, weshalb etwa Geschwister sich zum Teil deutlich unterschiedlich entwickeln (Austausch von Allelen, Crossing over). Diese Form der Variation wird nach den Erkenntnissen der Epigenetik ergänzt durch solche Prozesse im Genom, die nicht durch Gene geschaltet werden, sondern die stattdessen die Gene schalten. Es wird ja nicht nur die neue Doppelhelix in zwei neue Zellen kopiert, sondern auch der Rest des Zellkerns und der Zelle mit allerlei anderen „Baustoffen“, dem Chromatin. Diese Schaltung oder Regulierung der Gene geschieht beim Prozess der Zellteilung vor allem durch 1. Methylierung, 2. Histon-Modifizierung und 3. RNA-Interferenz. Dabei werden die Gene simpel ausgedrückt von aussen *an- und abgeschaltet* oder in der *Stärke* ihres Wirkens gesteuert (diese Schaltungen ähneln denen der Neuronen im Gehirn). Und das eben sogar in vererbbarer Form (ohne dass aber die meist nur sehr verkürzt dargestellte Lamarcksche Vorstellung, Giraffen hätten ihre langen Häse durch das Hinaufrecken zu Bäumen erworben, wieder aufleben muss). Beispielsweise können Erfahrungen von Grosseltern hinsichtlich ihrer Ernährung sich auf ihre EnkelInnen auswirken; entsprechende Prozesse sind auch bei Pflanzen belegt. Durch die Art der mütterlichen Pflege können die Nachkommen mehr oder weniger vorsichtig werden. (Kegel: 2015: 229ff) Solche Verhaltensweisen sind durch epigenetische Steuerung zu prägen und können zumindest über ein zwei Generationen vererbt werden; so scheint es derzeit.

Es ist etwa zu klären, ob/ wie auf dem Weg von den Primaten zur Gattung Homo und dann in der hier besprochenen Zeit des Jung-Paläolithikums bei Homo sapiens solche epigenetischen Variationen eine nennenswerte Rolle haben spielen können, um Prozesse der Kognition, der (Zeichen-) Sprache und dergleichen zu beeinflussen. Es stellt sich nun ergänzend zur bisher vorgetragenen Entwicklung des Homo sapiens in dieser Epoche die Frage, ob epigenetische Prozesse die Vorstellung tangieren, nach der Entstehung und Stabilisierung unserer Art müsse diese im Rahmen „normaler“ Variation weitgehend unverändert geblieben sein, da sonst eine neue Art definiert werden müsste. Ob zum Beispiel weiterhin von einem stabilen Zustand der *Kapazität* des Gehirns ausgegangen werden kann und *nur* die historische *Kompetenz* sich veränderte.

#### Evolution und sozialer Prozess

Der angesprochene Komplex führt auch zu neuen Überlegungen zur Evolution am Beispiel von Gehirn und Genom. Beide erscheinen auf den ersten Blick unendlich komplex; eine Begründung dafür, irgendeinen Gott als „Macher“ hinter diesen Prozessen zu sehen. Nicht zufällig hören wir selbst von nicht-nativistischen Autoren immer wieder vom: *Willen* der  *kreativen* Zelle und dergleichen, bis hin zu:

WissenschaftlerInnen könnten auch gottgläubig sein; was jedoch mit einem „Urknall“ ein wenig kollidiert, als ginge es nur um methodische Gültigkeit. Wie konnten komplexe Strukturen und Prozesse wie im menschlichen Genom oder Gehirn entstehen? Durch Einfachheit, scheint mir.

Fast eine Billion Nervenzellen gibt es im menschlichen Gehirn heute, drei Milliarden Paare von Basen bilden den Kern der Doppelhelix. Zur fast unendlich grossen Zahl dieser Grundbausteine kommt eine fast unendlich lange Zeit, in der – Stück für Stück – komplexe Systeme entstanden, offensichtlich nach Versuch und Irrtum. Selbst wenn zu bestimmten Zeiten, etwa der berühmten Kambrischen Revolution mit ihrer enormen Artenbildung, besonders viele Möglichkeiten dazu bestanden haben mögen. Und insofern war der Prozess der Entstehung auch *zufällig*; das mag nach der „Fertigstellung“ eines Organismus‘ nicht mehr so sein, weil Zufälliges (das ich soziologisch verstehe) später ausgemerzt ist, wenn es im jeweiligen Prozess eine Funktion übernommen hat. Wir erkennen in beiden biologischen Systemen nur wenige *verschiedene* Grundbausteine, etwa verschiedene Zell-Typen, von Neuronen bis zu Knochenzellen, oder nur vier Basen als wesentliche Träger des DNA-Codes/ Archivs. Und es gibt dabei zugleich relativ wenige grundlegende „Schaltungen“! Neurone in verschiedenen Formen sind *aktiv*, feuern, oder eben *nicht*, oder es geschieht irgendetwas *dazwischen*. Es sind nur relativ wenige „Verbindungsformen“ der Nervenbahnen, etwa Rückkopplungen, die Signale *verstärken*, *hemmen* oder vorauseilend *bahnen*.

Auch im Genom finden sich, gemessen an der immensen Komplexität, nur wenige verschiedene Steuer-Elemente und -Verfahren, die den Prozess bestimmen. Die eigentlichen Gene, die nur einen sehr kleinen Teil der DNA stellen, haben, ähnlich wie Neurone, zwei Hauptzustände: *An - Aus*, und – weil auch sie oft in mehreren Vernetzungen wirken – *etwas dazwischen*. Nicht alle Gene arbeiten zu jeder Zeit, und es gibt Prozesse, die von einer vernetzten Struktur von Genen und deren epigenetischen Schaltungen abhängen, wie es wohl immer Strukturen von Neuronen sind, nicht einzelne, die zusammen arbeiten. Wie die simplen Schaltungen im Gehirn lassen nur wenige chemische „Regeln“ das Verdoppeln der DNA und die Zellteilung prozessieren, so wie es sich ergeben hat. Und in beiden Komplexen gibt es, etwa durch lange Nervenfasern oder die vorübergehende Schlaufenbildung in der Doppelhelix innerhalb des Chromatins im Zellkern, extrem lange Wege der Informationsübertragung zwischen Neuronen oder Genen.

Über die fast ewige Zeit der biologischen Evolution konnte sich in dieser relativen Schlichtheit des Systems die Gehirn-Kapazität vom Stammhirn her Stück für Stück entwickeln und absolut und relativ ausdehnen, bis zuletzt der Präfrontale Kortex bei Homo sapiens den von mir (im Buch) angesprochenen kognitiven Systemwechsel erlaubte, so wie sich das Genom plausibel aus Einzellern entwickeln konnte. Bleiben wir dabei, Natur enthalte keinen Sinn, keinen Willen, keine Kreativität, die erst von Menschen „gemacht“ werden, dann müssen wir nicht nur sagen, es gibt weder *egoistische* noch *kooperative* Gene, sondern beim Genom wie dem Gehirn nach der Funktionsweise fragen und nach ihrer evolutiven Entstehung.

Aus der Vielfalt des Einfachen konnten die komplexen Organismen in der *Zeit* entstehen. Permanente und manchmal geballte Veränderungen, sei es durch

Umweltstress, Micro- wie Macro-Mutationen, oder was immer, scheiterten wahrscheinlich meist, ein Organismus stirbt dann ab, doch hin und wieder klappte es, hier passte ein Atom, dort ein Molekül, die Komplexität wuchs zufällig – über Millionen von Jahren. In tierischen Organismen kommen zwei grundlegende Systeme zusammen. Das erste kennen wir bereits aus Pflanzen: dort gibt es kein Zentrum der Entscheidung, die Zellen müssen am bestimmten Ort Zustände finden, auf die ihre Chemie reagiert oder nicht. Vielleicht sind es die Druckverhältnisse oder die Temperatur innerhalb des Wachstumsprozesses, die den Zellkern auflösen, wenn die Zellteilung beginnt, und bestimmte Atome/ Moleküle vorhanden sein müssen, um in der wässrigen Lösung chemische Prozesse zur Replikation der DNA/ RNA möglich werden zu lassen.

Später entsteht im *tierischen* Fötus ein weiteres System, das vom Gehirn als Zentrum aus die Organe in ihrem Zustand erfassen und auch zu Reaktionen anregen kann. Aus solchen Bedingungen heraus entstehen bewusstlos Prozesse, die zu bestimmten Zellarten und zu deren Formen und Grössen führen. Um einen Apfel wachsen zu lassen, müssen vielleicht Spannungsverhältnisse in der Haut ihr Weiterwachsen stimulieren bevor sie aufreist. Ist das bei der Bauchhaut einer Schwangeren anders, wird dort durch das Zentrum: Gehirn dieser Prozess geleitet? Eher nicht; auch dort regeln das wohl Druckverhältnisse, Botenstoffe und/ oder andere chemische und elektrische Möglichkeiten und schaffen Verhältnisse, um Andockungen von Atomen und Molekülen oder Molekülgruppen zu ermöglichen, einfach weil es möglich wird. Wie es bereits die durch ständige Bewegung aller ihrer Teile konstituierte Zelle zeigt, als sich selbstorganisierendes System. Wir sehen Prozesse, die sowohl aus dem Genom heraus wie durch das Gehirn unbewusst reguliert werden; alles sehr simpel ausgedrückt. (Rösler, 2011; Damasio, 2010; Roth/ Strüber, 2010; Bauer, 2008; Robinson, 2015; Ringo, 2006; Spork, 2009; Wieser, 2007; Kegel, 2015)