

HANDOUT: “The Origin and Evolution of Culture and Creativity” von Liane Gabora <http://www.vub.ac.be/CLEA/liane/>

1. Die Autorin und ihr Werk

- **Forschungsschwerpunkt:** Ursprung menschlicher Kreativität und der kulturellen Evolution
- **Ansatz:** theoretisch bzw. rechenbetonter mit Einbezug von wenigen experimentellen Studien
- Doktoriert in Psychologie (2005 in Berkeley, CA) und Cognitive Science (2003 in Brüssel).
- **Zurzeit:** assistierende Psychologie-Professorin an der *University of British Columbia*, Untersuchung der ältesten Form der Memweitergabe: durch der Körpersprache.

2. Das Mem und die Memetik

Das Wort Mem (engl. “meme”) wurde von Richard Dawkins (1976) in seinem Bestseller “Das Egoistische Gen” eingeführt. Inzwischen definiert das Oxford English Dictionary ein **Mem als “Element einer Kultur, das offenbar auf nicht genetischem Weg, insbesondere durch Imitation, weitergegeben wird”**. Beispiele für Meme sind Melodien, Moden, Geschichten, Gerüchte, Spiele, Rezepte u. v. m. Meme sollen im Rahmen des Imitationsprozesses von einem Gehirn zu einem anderen Gehirn springen. Das “Mem vom Mem” führte in den 1990er Jahren dazu, dass sich zahlreiche Autoren, wie z. B. Grant et al. (1995), Brodie (1996), Gabora (1996), Lynch (1996), Dennett (1995) und Blackmore (1999) mit ihm befassten und eine Wissenschaft der Meme etablierten: die Memetik. Seit 1997 gibt es sogar eine eigene Zeitschrift, *The Journal of Memetics*.

3. Kultur als zweite Form der Evolution

Liane Gabora argumentiert, dass **Kultur** zwar **analoge Mechanismen zur Genetik** aufweist und alle Voraussetzungen eines Evolutionssystems erfüllt, im Sinne ihrer Entwicklung jedoch deshalb noch lange nicht im Dienste der Gen-Evolution steht, sondern unabhängig von ihr ist bzw. nur in einigen Aspekten mit ihr koevolviert. Die memetische Evolution verläuft z. B. sehr viel schneller als die genetische und nicht nur vertikal (Eltern → Kinder), sondern auch horizontal („peer to peer“).

3. 1. Komponenten von Evolutionssystemen

Voraussetzungen, um von einer evolutionären Entwicklung sprechen zu können:

1. Die Existenz eines kopierbaren Informationsmuster: **Gen oder Mem (=Replikatoren)**
2. Ein Weg, um neue Varianten des Musters hervorzubringen: **Variation**
3. Ein Selektionsrational, um adaptive Variationen auszumustern: **Selektion**
4. Ein Weg zur Vervielfältigung und Weitergabe von Varianten: **Replikation & Transmission (Vererbung)**

1. Gaboras Mem- Definition: “...mental representations of ideas, behaviors, or other theoretical or imagined constructs, perhaps encoded as patterns of neuron activation.” „...anything that can be the subject of an instant of experience is a meme“.

2. Varianten entstehen durch Kombination, Transformation und bewusste oder unbewusste Reorganisation der Repräsentationen, aber auch durch Fehler in der Weitergabe.

3. Selektion durch das Gehirn: Manche Meme verbreiten sich erfolgreicher als andere.

4. Replikation und Transmission: “Replication is phenotypically mediated; it occurs when representations are transformed into action or language, transmitted through processes such as imitations, and reproduced, more or less, in another brain.”

Variation, Selektion und Weitergabe können in der kulturellen Evolution gleichzeitig stattfinden (vgl. „Umschreiben“).

3.2. Kultur ist keine voraussagbare Erweiterung der biologischen Evolution

IN DEN ERSTEN MILLIARDE JAHREN DER GESCHICHTE DER ERDE unterlagen alle Informationsmuster **rein physikalischen Bedingungen und den sich-selbst-organisierenden Eigenschaften der Materie**.

VOR UMGEFÄHR 3 MILLIARDEN JAHREN bei der Entstehung des ersten Lebens brauchte es zusätzlich ein neues kausales Erklärungsprinzip: **die biologische Evolution** (z.B. natürliche Auslese).

HEUTE gibt es auf der Erde Artefakte wie z. B. Computer u. ä., deren Dasein nicht durch die oben genannten Prinzipien erklärt werden kann. Deshalb ist ein weiteres kausales Prinzip nötig: **die kulturelle Evolution**.

Zwar ist die kulturelle Evolution von den neuronalen Vorgaben der biologischen weitgehend abhängig, denn die Maschinerie, welche die kulturelle Evolution vorantreibt, ist ein Produkt der biologischen Evolution: das Gehirn. Ausserdem werden Meme, die biologische Bedürfnisse befriedigen, bevorzugt verbreitet., da unser Gehirn ihnen mehr Aufmerksamkeit schenkt. Andererseits ist die Kultur durchaus eigenständig und wirkt vielfach auf die biologische zurück: Sie verändert dann eben jene Umwelt, in der sich die Gene der biologischen Evolution zu bewähren haben. (z. B. bei der Hundezucht: Hunde als Endprodukt eines Mems, das sich darauf bezog, Eigentum zu schützen.)

Zusätzlich zeigt das häufige Vorkommen von Konflikten zwischen kulturellen und genetischen Zielen, dass kulturelle Entwicklungen wahrscheinlich nicht primär der Steigerung der genetischen Fitness und somit der Weitergabe der Gene dienen. So stehen etwa Adoption oder die Anwendung von Verhütungsmitteln nicht im Dienste der genetischen Reproduktion. Es gibt also eine **Informationseinheit, welche sich unabhängig von der biologischen Evolution entwickelt hat: Das Mem**. Der Fokus soll folglich nicht wie in der biologischen Evolution auf der Untersuchung des Individuums liegen, sondern auf dieser Informationseinheit (Mem), welche die kulturelle Evolution vorantreibt und für unser Denken und Handeln verantwortlich ist.

4. Das Mem als verschlüsseltes Informationsmuster im Fokus

„...anything that can be the subject of an instant of experience is a meme“. Folglich können nicht nur Kognitionen wie Ideen und Vorstellungen Meme sein, sondern auch Sinneseindrücke, Emotionen und Verhaltensweisen. (Gabora: „...the stuff of social and cognitive sciences.“) Im Fokus der Aufmerksamkeit bedeutet: *“that part of the mind in which sensation and stored memory interact to produce a stream of experience”*. Also kann ein Mem als Informationsmuster gesehen werden, das von einem Individuum enkodiert wird, sobald es in dessen Fokus gelangt.

4.1. Die Unterscheidung zwischen einem Mem und dessen phänotypischer Umsetzung

Gabora unterscheidet zwischen dem Mem als mentale Repräsentation und dem Mem als Verhaltensartefakt. Die mentale Repräsentation in der Kultur entspricht dem Genotyp in der Genetik und die Umsetzung des Mems in Sprache und Verhalten stelle den Phänotyp dar. Ausserdem verändere die Umsetzung das Mem. Derselbe Tanzschritt z. B. kann je nach Individuum ganz anders aussehen. Allgemein gilt, dass Bewegungen, Techniken, Melodien und Texte häufig nur teilweise erinnert werden und deshalb abgewandelt werden (vgl. Ketten-Telefon-Spiel).

4.2. Die Vernetzung von Memen

“Memes often appear to be stored in a distributed, network-like fashion, connected through webs of associations.“ Es ist also schwierig zu bestimmen, wo ein Mem aufhört und das nächste anfängt. Deshalb spricht Gabora von Eigenschaften, um über eine Komponente eines Mems sprechen zu können und dieses Problem zu umgehen. Verwandte Meme teilen somit viele Eigenschaften.

4.3. Die verschiedenen Eigenschaften von Memen: Core, Enabler and Hitchhiker features

Meme können nach Gabora in verschiedene Eigenschaften zerlegt werden je nach deren Beitrag zur Fitness.

	Core Features (Kernmerkmale)	Enabler Features	Hitchhiker Features
Fitness	tragen direkt dazu bei	ermöglichen oder vereinfachen die Umsetzung der Core Features	Kein Beitrag zur Fitness: existieren in einem Mem wegen zufälliger Assoziation mit Core Features oder Enabler Features
Art	Semantische Informationen	Syntaktische Informationen	Beides möglich
Genetisches Analogon	Strukturelle Gene	Regulatorische Gene	Hitchhiker ¹ Gene

4.4. „Chunking“ und die Kategorisierung von Memen

Chunking (nach Miller): Mehrere Meme werden zu einem zusammengefasst. Dies geschieht durch Assoziationen und durch das Verknüpfen von semantisch nicht verwandten Memen (z. B. Zahlen).

Kategorisierung: semantisch verwandte Meme werden zusammengefasst und in eine hierarchische Wissenstruktur eingefügt.

Je öfters Meme in Chunks oder Kategorien zusammengefasst werden, desto grösser wird die Komplexität davon, was gleichzeitig im Fokus gehalten werden kann. „...it seems reasonable to expect that the more extensively memes have been chunked or categorized, the greater the complexity of what can be held in the focus at once.“

5. Selektion und der Raum der memetischen Fitness

Selektion, Variation und Weitergabe sind in der kulturellen Evolution weniger räumlich und zeitlich trennbar als in der biologischen Evolution.

5.1. Meme sind abhängig von Gehirnen, die sie selektieren, variieren und replizieren

1. Selektion:

Dass bestimmte Meme besser und häufiger imitiert werden als andere dürfte mit der besonderen Anziehung zusammenhängen, die solche Meme auf die Gehirne ihrer Wirte ausüben.

Selektion durch unser Gehirn

Gehirne bevorzugen Meme, die biologische und kulturelle Bedürfnisse befriedigen

Die Topologie des Raums der memetischen Fitness reflektiert zu einem gewissen Grade die genetische, da sich die Lernfähigkeiten der Lebewesen sich aus ihrer Nervensysteme entwickeln. Die biologische Evolution beeinflusst in diesem Sinne die Kultur. Die Entstehung von neuen Memen folgt zwar oft der biologischen Fitness, aber es gibt auch Bereiche, in denen dies nicht so ist.

Unser Wahrnehmungsapparat, das Gehirn (Produkt der biologischen Evolution) schenkt denjenigen Aspekten der Umwelt mehr Aufmerksamkeit, die überlebenswichtig sind. Somit unterliegen auch die gebildeten mentalen Repräsentationen dieser Neigung. Dies schränkt die Variationsbreite möglicher Meme ein.

Biologisch-fundierte Bedürfnisse bleiben über die Lebensspanne relativ konstant. Aber je älter wir werden, desto mehr nicht biologische bzw. kulturelle Bedürfnisse kommen hinzu. „This means that the potential for meme diversity, though constraint by host need, is open-ended“. Dienen verschiedene Meme der Befriedigung gleicher Bedürfnisse, dann konkurrieren sie so lange, bis sich eines durchsetzt und zur Gewohnheit wird.

¹ *genetic hitchhiking* is the process by which an evolutionarily neutral or in some cases deleterious allele or mutation may spread through the gene pool by virtue of being linked to a beneficial mutation. Proximity on a chromosome may allow genes to be dragged through the selection process due to an advantageous gene nearby. (wikipedia.org)

Der Raum der memetischen Fitness wird durch das Bedürfnis nach einem kohärenten und konsistenten Weltbild geformt

Ein Bedürfnis, das im Vordergrund steht, wenn keine anderen Bedürfnisse drängen, ist das Bedürfnis fragmentarische Repräsentationen der Welt in Einklang zu bringen und ein in sich konsistentes Weltbild zu schaffen bzw. zu erhalten. Es ist für uns überlebenswichtig, dass dieses Weltbild möglichst akkurat ist, da unsere Fähigkeit, richtige Voraussagen zu machen und mögliche Handlungen vorzubereiten, davon abhängt.

Plastische Selektionsarten

Neue Meme entstehen nur, wenn eine Nische vorhanden ist, in dem sie Sinn machen. Nischen entstehen durch biologische und kulturelle Bedürfnisse, die einem ständigen Wandel unterliegen.

Externe Selektion: Wegen unserem Bedürfnis nach sozialer Anerkennung werden Meme, die erwünscht sind bzw. von der Umwelt positiv verstärkt werden, öfters gezeigt und imitiert als solche, die nicht auf Anklang stossen.

Interne Selektion: Mentale Simulation als mentales Erproben (z. B. beim internen Dialog), was beim Zeigen eines Mems geschähe, kann auch dazu führen, dass ein Mem bereits vor der Ausführung aussortiert werden.

2. Variation

Kommt es zur Einverleibung eines Mems, kommt es wegen der Organisation des Gedächtnis zur Entstehung von neuen Varianten des ursprünglichen Mems, denn unsere kognitive Maschinerie manipuliert das Mem, damit es ins eigene Weltbild passt. Auch wenn wir über ein Problem nachdenken, rekombinieren wir Meme und neue Mutationen entstehen.

3.Replikation

Jedes Mal wenn nun Instinkte zur Handlungswahl nicht mehr ausreichen, wird ein Mem aktiviert und in Handlung umgesetzt. Dadurch steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass anderen Wirten deren Imitation sinnvoll erscheint und das Mem sich replizieren kann. Auch bei der Replikation wird das Mem verändert (Variation), denn durch die Umsetzung ändert sich das Mem (vgl. z. B. gleicher Tanzschritt bei verschiedenen Individuen).

6. Kreativität: Der Ursprung kultureller Variationen

6.1. Kreativität als kollektive Angelegenheit

Die salienteste Unzulänglichkeit der existierenden Modelle zur kulturellen Evolution ist, dass sie nicht genau erklären können, wie Neuheit entsteht. Und Studien zu Kreativität haben ihren Fokus meist auf dem Individuum. Sie vergessen nach Gabora jedoch, dass Kreativität eine kollektive Angelegenheit ist. *„The ideas and inventions an individual produces build on the ideas and inventions of others (the ratchet effect). Which ideas spread and which ones die off reflects the dynamics of the entire society of individuals hosting them”.*

6.2. Der Weg durch den Raum der memetischen Fitness folgt einer Strategie

Ein Unterschied zwischen der biologischen und kulturellen Evolution liegt auch darin, wie Variation entsteht. In der biologischen Evolution führt Zufall zu neuen Varianten eines Gens (z. B. durch Mutation). In der kulturellen Evolution folgt die Entstehung von neuen Mem-Varianten einer Strategie. In einem Gedankengang werden Meme, die ähnlich sind oder raumzeitlich zusammen liegen, zusammen aktiviert, was die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass eine vorteilhafte Mem-Variante gefunden wird, die eine offene Nische besetzen kann. Oder anders ausgedrückt: Während kreativen Gedankengängen aktivieren sich für eine Lösung potentiell relevante Repräsentationen (Meme) gegenseitig. Dieser Prozess involviert das Kombinieren und das Vervollständigen von Mustern, die Erfüllung von bestimmten Bedingungen, die Vermischung von Memen, die Abstraktion und das erneute Codieren von Repräsentationen. Durch diese Manipulationen können neue Kontexte für Meme entstehen.

6.3. Das „Sparse distributed memory“ als Plattform für die Entstehung von neuen Varianten

SPARSE, DISTRIBUTED MEMORY (SDM) ist ein mathematisches Modell von KANERVA zur Erklärung der Mechanismen von Abruf und Speicherung von Erinnerungen. Es bietet eine Erklärung dafür, wie Menschen in der Lage sind, Situationen innert kürzester Zeit mit ähnlichen Situationen in der Vergangenheit zu assoziieren, oder mehrere Ausdrücke zu einem einzigen zu verschmelzen, ohne darüber nachzudenken. SDM kann sowohl verwandte Inputs kategorisieren, als auch zeitliche Sequenzen lernen.

Nach KANERVA besteht eine Analogie **zwischen dem Aufmerksamkeitsfokus und einem Adress-Datum Register** eines Computers: Beide enthalten Daten und dienen als Adressenverweis auf einen Speicher, und beide können von diesem Speicher Infos abrufen und in diesen Speicher schreiben.

Jeder Eintrag in diesen Vektoren kodiert eine Eigenschaft der aktuellen Situation des Agenten, der mit dem SDM ausgerüstet ist. Die Kodierung dieser Eigenschaften ist jedoch problematisch, da dabei vorausgesetzt werden muss, dass Situationen, die als ähnlich erfasst werden sollen, auch ähnliche Eigenschaftsvektoren haben. Der Einfachheit halber werden als Elemente des Eigenschaftsvektors meist binäre Werte (0 und 1) angenommen. Sollen im SDM Inhalte gefunden werden, die einem bestimmten Input ähnlich sind, wird der mathematische Raum der

Adressen in einem SDM dem Raum seiner Eigenschaftsvektoren gleichgesetzt, d.h. die Adressen bekommen Längen von bis zu 1000 Bits. Damit wird es möglich, Inhalte als Adressen zu interpretieren, was die Suche erspart. Adressen von einer solchen Grösse könnten aber 2^{1000} verschiedene physische Speicherplätze ansteuern, was einen enormen Platzbedarf bedeuten würde (bei einer 64-Bit-Architektur würde schon ein Gigabyte benötigt, um alle Adressen der Länge 27 abzubilden!). Es ist jedoch nicht nötig, sämtliche adressierbaren Speicherplätze tatsächlich zur Verfügung zu stellen, stattdessen reicht eine sehr kleine Teilmenge, weil ein Agent nicht in der Lage sein muss, derart viele Meme exakt wiederzugeben. Dies ist der Grund, weshalb das Modell als „Sparse“ bezeichnet wird.

Beim Zugriff auf eine Adresse muss nicht unterschieden werden, ob der entsprechende Speicherplatz tatsächlich existiert oder nicht, denn der Adressdekodierer sorgt dafür, dass alle diejenigen existierenden Speicherplätze (Meme: Gedächtnisneuronen) ausgewählt werden, deren Adresse der Zieladresse genügend ähnlich ist. Ähnlichkeit wird dabei anhand der Anzahl unterschiedlicher Bits gemessen.

Diese **Verallgemeinerung der Lese- und Schreiboperationen erlaubt, dass Eigenschaften sich vermischen können**, wenn zwei Nachbarschaften sich überlappen. Im einfachsten Fall, wenn bisher nur ein Mem geschrieben wurde, wird eine Leseoperation an einer benachbarten Adresse genau dieses Mem wieder hervorbringen. Damit liegt eine Kategorisierung vor: Eine Situation mit ähnlichen Eigenschaften führt zum Auslesen des gleichen Gedächtnisinhalts. Werden mehrere ähnliche Meme in benachbarte Adressen geschrieben, enthalten die Speicherstellen dort eine Art von „durchschnittlicher Information“. Wird eine Adresse als Eigenschaft einer Situation und ihr Inhalt als Adresse der Folgesituation interpretiert, kann das SDM auch Handlungssequenzen speichern.

Nachdem ein Mem gespeichert wurde, richtet sich der Fokus wieder nach aussen. Jedoch beeinflusst das Gedächtnis die Wahrnehmung und den Fokus der Aufmerksamkeit des nächsten Augenblickes, so dass die Speicherung des Mems X nicht nur den Abruf von X auslöst sondern auch von allen anderen Memen, die im gleichen Neuron gespeichert sind. Danach wird nach der besten Übereinstimmung gesucht, indem der Durchschnitt von allen aktivierten Memen, die innerhalb der Ähnlichkeitssphäre liegen, gebildet wird.

7. Die Replikation und Weitergabe von Memen

7.1. Intra-individuelle Memreplikation durch implizite Verzeige auf das Gedächtnis

Meme im SDM besitzen die Fähigkeit zur Selbstreplikation, denn das Informationsmuster (binärer Code) eines Mems bestimmt, welche Synapsen erregt und welche gehemmt werden und in welchem Neuron das Mem gespeichert wird und folglich auch welche anderen benachbarten Meme dynamisch umgewandelt werden, die eine Variante desselben sind. In diesem Sinne können sie sich selbst replizieren.

7.2. Die Weitergabe funktioniert nach der Regel nach Lamarck und ist phänotypisch vermittelt

Die interne Replikation (mit Variation) macht die kulturelle Weitergabe Lamarckisch, denn erworbene Veränderungen, die seit der Aneignung eines Mems entstanden sind, können an andere weitergegeben werden. Die Weitergabe ist somit phänotypisch und nicht wie in der Biologie genotypisch vermittelt, was die Memetik erleichtert, denn so müssten die Natur von mentalen Repräsentationen nicht gänzlich verstanden werden, um die Weitergabe zu untersuchen.

7.3. Jede Erfahrung kann die Weitergabe beeinflussen

Während biologische Bedürfnisse den Fokus von innen beeinflussen, steuern Umwelteinflüsse von aussen. Jede Interaktion zwischen einem Organismus und seiner Umwelt ist Teil der Weitergabe. Oft vollzieht sich die Weitergabe durch **Imitation zwischen Gleichgesinnten** oder durch **geführte Instruktion/Belehrung** (Schule, Uni, Medien). Neue Repräsentationen werden weitergegeben oder existierende modifiziert. Somit hat jede Interaktion das Potential das Zusammenspiel zwischen Ideen und Emotionen zu beeinflussen, die kulturell weitergegeben werden.

Kulturelles Analogon zum Gründereffekt²: Durch die reziproke Interaktion zwischen ähnlichen oder gleich gesinnten Individuen (memetischer Altruismus) entsteht eine soziale Struktur, in der gewisse Individuen, die regelmässig angenehme oder machtvollere Meme generieren, mehr beachtet und imitiert werden, während andere ignoriert werden. Diese Aussenseiter werden vom memetischen Austausch abgeschnitten. Es kommt zur kulturel-

² Der **Gründereffekt (Founder-Effect)** beschreibt eine genetische Abweichung einer isolierten Population oder Gründerpopulation (z.B. auf einer Insel) von der Stammpopulation (z.B. auf dem Festland). Diese Abweichung entsteht aufgrund der Beschränktheit des Allelbesitzes der an ihrer Gründung beteiligten Individuen und nicht infolge unterschiedlicher Selektionsbedingungen. Der Gründereffekt hat deutlich geringere geno- und phänotypische Variabilität der Nachkommen zur Folge, da die Gründerindividuen den Genpool der Ausgangsart in der Regel nur unvollständig repräsentieren. Daraus können sich verringerte Überlebenschancen beim Auftreten extremer Umweltbedingungen und ein Mangel an Ausgangsmaterial für die genetische Selektion ergeben. Der Gründereffekt trägt somit zum leichteren Aussterben kleiner, isolierter Populationen bei. Andererseits können sich vorteilhafte Allele in kleinen Populationen mitunter leichter durchsetzen als in großen und neue Arten können sich so herausbilden.

len Version des Gründer-Effekts: zu einer eingeschränkten memetischen Variabilität in dieser isolierten Gruppe, die einen kleineren Mem-Pool aufweist.

Nach Gabora liesse sich das Wissen über die Artenbildung in der Biologie, die sich aus dem Gründer-Effekt ergibt, auch auf Phänomene wie z. B. Individualisierung und Trennung von Arbeit in der Familie und der Gesellschaft anwenden. In beiden Fällen werden kleine Unterschiede durch positives Feedback der Umwelt verstärkt und akzentuiert. (Könnte u. a. auch erklären weshalb Geschwister oft so unterschiedlich sind, obwohl sie 50% der Gene teilen.)

8. Ein Szenario für den Ursprung der kulturellen Evolution

8.1. Der Ursprung des Lebens und sein kulturelles Analogon

Liane Gabora bezieht sich in ihrer Theorie auf Kauffmanns Theorie zur Entstehung des Lebens, der annimmt, dass die Entstehung des Lebens, nur auf Zufall gegründet, nicht möglich gewesen wäre, sondern eine Zwangsläufigkeit von sich selbst organisierenden Systemen ist.³ **Als kulturelles Analogon zu einem autokatalytischen System** nennt Gabora **ein sich selbst erhaltender, potentiell kreativer Gedankengang im Gehirn eines Individuums**. Das Potential dafür wird uns bereits in die Wiege gelegt, aber es muss sich noch herausbilden. Denn bei der ersten Erfahrung eines Neugeborenen kann dieses noch nichts aus dem Gedächtnis abrufen, das zu der aktuellen Erfahrung beitragen könnte. Das erste Mem, das es erfährt, erinnert es noch an nichts und der Gedankengang stirbt schnell. Bei steigender Anzahl Erfahrungen steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass ein fokussiertes Mem ein anderes ähnliches gespeichertes Mem aktiviert. Der Gedankengang wird länger. Schliesslich ist das Gedächtnis so dicht mit Memen gepackt, dass irgendein Mem weitere gespeicherte Meme aktiviert und Varianten von sich selbst erschafft. Die Fähigkeit, kreative Gedankengänge zu bilden, die neue Erfahrungen mit alten verknüpfen und sich so selbst aufrechterhalten, ist entstanden. Die Empfänglichkeit des autokatalytischen Zustandes kann z. B. durch Kategorisierung gesteigert werden, denn bei der Kategorisierung eines Mem, wird es auf seine wichtigsten Eigenschaften reduziert, der Raum wird dadurch dichter und ein Gedankengang bricht weniger schnell ab. Bei der Bildung von neuen Memen aber kommen mehr Dimensionen hinzu und der Raum wird dadurch weniger dicht, was dazu führen kann, dass ein Gedankengang schneller abbricht. Die Dichte von Memen, die nötig ist um einen autokatalytischen Zustand zu erreichen und aufrechtzuerhalten, hängt von der Aktivierungsschwelle der Neuronen ab, in denen Meme gespeichert sind.

Schwelle zu hoch: Sphäre von potentiell aktivierten Memen ist zu klein. Sogar sehr ähnliche Meme können einander nicht aktivieren. Der Gedankengang stirbt schnell ab. Die Aufgabe des Gedächtnis ist beschränkt auf den Abruf z. B. darüber wie Ziele in der Vergangenheit erreicht worden sind. Das Denken wird lediglich gesteuert von externen (z.B. Gefahr) oder internen Stimuli (z.B. Hunger).

Schwelle zu tief: Sphäre von aktivierten Memen ist zu gross. Jedes Mem wird eine Vielzahl von anderen aktivieren, die nicht unbedingt relevant oder sinnvoll verwandt sind. Das Denken ist wirr und ist das Überleben dadurch nicht garantiert. Das System ist katalytisch aber nicht autokatalytisch. (vgl. Denken in der Schizophrenie)

Schwelle im mittleren Feld: Das Gedächtnis produziert einen anhaltenden Gedankengang von sinnvoll verknüpften und potentiell kreativen Erinnerungen. Die Informationsweitergabe ist folglich maximiert, wenn die Konnektivität der Assoziationen in einem engen Bereich zwischen Ordnung und Chaos liegt. Dabei sollte die Schwelle nicht nur in einem bestimmten Bereich bleiben, sondern dieser Bereich muss auch ständig den Umweltanforderungen angepasst werden. Da verschiedene Gedankenweisen verschiedene Vermischungsgrade verlangen (z.B. um ungewöhnliche Assoziationen zu finden) muss die Sphäre vergrössert werden können. Das gleiche gilt, wenn Meme nicht überall gleich dicht zusammenliegen.

³ Aufgrund des relativ kurzen Zeitraumes für die Entstehung des Lebens, ca. 100 Millionen Jahre, wird die herkömmliche Theorie einer kontinuierlichen, hierarchischen Entwicklung des Lebens von einfachen, sich zufällig selbstreproduzierenden Systemen bis hin zur komplexen Zelle in Frage gestellt. Als Alternative wird ein Modell entwickelt, in dem sich Leben in so genannten abgeschlossenen autokatalytischen Systemen zwangsläufig, aufgrund eines Phasenüberganges entwickelt. Von dieser Zwangsläufigkeit ausgehend ist die künstliche Herstellung von selbstreproduzierenden Molekülsystemen im Labor innerhalb von 20 Jahren durchaus möglich. Der Schlüssel zur Entwicklung von selbstreproduzierenden Molekülsystemen liegt in der Katalyse. Katalysatoren beschleunigen chemische Reaktionen und bewirken eine Reduktion des Energieniveaus. Unter der Voraussetzung des Vorhandenseins von Nährstoffmolekülen kann sich ein autokatalytisches System entwickeln, d.h. der Katalysator ist gleichzeitig das Endprodukt der Reaktion. Überschreitet ein Gemenge von Molekülen eine bestimmte Diversitätsschwelle (im System sind genügend verschiedene Moleküle, die gegenseitig als Katalysatoren wirken), so wird die Entstehung des Lebens zur Gewissheit. Leben ist somit das natürliche Ergebnis der Wirkung von Katalysatoren in ausreichend komplexen chemischen Systemen.

9. Warum gibt es Kultur nur beim Menschen?

Um ein autokatalytisches System aufrechtzuerhalten, muss die Aktivierungsschwelle der Gedächtnisneuronen in einem bestimmten Bereich bleiben, damit ein Gleichgewicht zwischen der Fähigkeit zur semantischen Kontinuität und kreativer Assoziationen entsteht.

Gabora spekuliert nun, dass **bei Tieren die Aktivierungsschwelle zu hoch** ist. Das Gedächtnis von Tieren ist also nur dazu da, um abzurufen wie Ziele in der Vergangenheit erreicht wurden. Sie besitzen folglich nur ein episodisches und kein semantisches Gedächtnis. Auch wenn sie nun plötzlich befähigt wären, kreativ zu denken, wären sie rein **physiologisch nicht dafür ausgestattet**, solche komplexe Ideen in Verhalten oder Sprache umzusetzen und weiterzugeben. **Ihnen fehlt**

1. **ein ausgefeilter Vokalisationsapparat**
2. **die manuelle Gewandtheit**
3. **die Fähigkeit die oberen Glieder (Arme) immer frei zu bewegen.**

Tiere mit tieferen Schwellen sterben auch schneller aus, da ihre Überlebenschancen darunter leiden. Nach Gabora sind Affen nicht a priori von komplexeren Kognitionen abgeschnitten, jedoch besteht für sie kein evolutionärer Druck, um die Schwelle zu verändern, damit diese sich in einen empfindlichen Bereich einpendeln würde, wo ein Gleichgewicht besteht, das nötig ist um einen Gedankengang aufrechterhalten zu können. Der Mensch stelle nun die einzige Sippe dar, für welche die Vorteile grösser als die Risiken waren.

10. Ein Computermodell zur kulturellen Evolution

Gabora hat zur Simulation der kulturellen Evolution ein Computermodell entwickelt: das "Meme and Variations" (MAV). Dieses Computermodell bildet eine Gesellschaft ab, die aus interagierenden neuronalen Netzwerkagenten besteht. Das MAV erzeugt Informationsmuster durch kulturelle Weitergabe als Folge von Variation, Selektion und Replikation. Es zeigt Phänomene wie etwa Drift (Mutation durch Weitergabe), Epistase (Mem-Mem-Interaktion), Steigerung in der Diversität in Abhängigkeit von variationsgenerierenden Arbeitsweisen und die Fitness sinkt bei zu hoher Häufigkeit von Variation. Wichtigste Erkenntnis dieses Modells: **Für die Gesellschaft als ganzes stellte sich der optimale Ratio zwischen Kreation/Neuheit und Imitation bei 2:1 ein.** Für den Agenten mit den fittesten Memen galt, weniger imitieren ist besser.

11. Ein Ansatz aus der Memetik zur Erklärung von Induktion, Zensur und dem Unbewussten

11.1. Mentale Zensur und Induktion

Ein Neugeborenes besitzt noch keine Memselektion da

1. es noch nichts über die Welt weiss und daher die Entscheidungsbasis fehlt
2. es vielleicht denkt, dass die Eltern schon lange genug gelebt haben um sich fortzupflanzen und folglich etwas richtig gemacht haben müssen.

Da aber die Einverleibung von bestimmten Memen das bestehende Netzwerk von Memen aus dem Gleichgewicht bringen kann, entwickelt ein Säugling nach und nach mentale Zensoren. Diese Zensoren kommen dann zum Zuge, wenn die **Einverleibung von gewissen Memen peinlich oder bedrohlich für das Selbstbild** wäre. Nach dem Modell des SDM könnte dies durch Erhöhung der Aktivierungsschwelle (= Barriere) geschehen. Aber immer wenn eine solche Barriere errichtet wird, steigt die Wahrscheinlichkeit einer Trennung zwischen Personen, die auf der einen Seite stehen und denen die sich auf der anderen Seite befinden. Im Prozess des assoziativen Abrufs bedeutet dies, dass ein zensuriertes Mem entweder völlig vermieden wird oder exzessive Aufmerksamkeit erhält. Dies würde auch erklären, warum wir hoch zensurierten Themen wie z. B. der Aggression und Sexualität so gespalten gegenüberstehen.

Andererseits wird die Aktivierungsschwelle herabgesetzt, wenn die Kosten einer Störung weniger gewichtig sind als der potentielle Gewinn eines neuen Weltbildes, in die das aufgenommene Mem integriert wurde. So kann es auch ab und zu geschehen, dass Mem wahrgenommen und einverleibt wird, dass unsere Weltsicht signifikant verändert. Z. B. wenn ein Gedanke eine Kette weiterer Gedanken auslöst, die das ganze begriffliche Netzwerk umgestalten. (= Induktion)

11.2. Das Unbewusste

Nach Gabora könnte das Unbewusste das **flüchtige Wahrnehmen von Memen** sein, die gegenwärtig im SDM dynamisch umstrukturiert werden, da sie nicht zu den gespeicherten Memen passen und deshalb aus dem Fokus verdrängt werden. Anders ausgedrückt verbietet uns das Bedürfnis nach einem konsistenten und folgerichtigen Weltbild die weitere Beschäftigung mit etwas, das nicht integriert werden soll, weil es für uns keinen Sinn macht oder sogar bedrohlich für das Ego wäre. Dies bedeutet jedoch nicht, dass solche Meme das Gedächtnis nicht beeinflussen, denn der Verarbeitungsprozess selbst, der bestimmen soll, ob ein Mem assimiliert wird oder nicht, kann das ganze System beeinflussen. Dafür spricht auch der Befund, dass Verhalten durch Material beeinflusst werden

kann, das nicht bewusst wahrgenommen wurde und abgerufen werden kann (vgl. „priming“). Unbewusst verarbeitetes Material dieser Art kann also den Raum der memetischen Fitness umformen, so dass in der Vergangenheit ausrangierte Meme beim nächsten Antreffen eher einverleibt werden.

11.3. Das kulturelle Moment

Obwohl Meme direkt oder auch indirekt aus Bedürfnissen hervorgegangen sind, helfen sie nicht immer dem Überleben. Meme können sich verselbständigen und sich in eine Richtung entwickeln, die nicht mehr der Befriedigung des ursprünglichen Bedürfnisses dienlich ist. Z. B. **können wir unsere Gedanken meist nicht abschalten** und wir müssen über eine gewisse Sache grübeln. Dadurch erschaffen wir spontan neue Meme und verändern bestehende durch Gedanken wie „Wenn nur dies und das anderes gelaufen wäre, dann...“ etc. Dieses kulturelle Moment würde auch erklären, weshalb uns ein eigener Geistesblitz überrascht, da wir anscheinend gar nichts willentlich dazu beigetragen haben. Die Entstehung einer neuen Idee unterliegt unserer Kontrolle also nur in dem Masse, dass wir einen fruchtbaren Boden für neue Ideen schaffen, in dem wir Hintergrundwissen initialisieren, neue Bedürfnisse erkennen und uns Stimuli aussetzen, die helfen Ideen zu finden, welche Bedürfnis befriedigen. Nur, kann man dann überhaupt noch von einem „freien Willen“ sprechen? Gaboras äusserst sich dazu wie folgt: *„Human will can be viewed as the emergent orchestration of needs, stimuli, and retrieved memories impacting the focus, which is subject to cultural momentum and therefore, in a sense, beyond our control.“*

11.4. Die Geburt von kreativen Ideen

Gaboras biologisch inspiriertes Modell stellt eine Variante der Kombinationstheorie von Kreativität dar, die besagt, dass **neue Ideen durch die zufällige Kombination und Transformation von alten entstehen**. Diese Theorie lässt aber die Rolle von Emotionen ausser Acht. Nach Gabora sind nicht nur Kognitionen sondern auch Emotionen als Meme kodiert, einige Komponenten eines Memes werden einfach von einem Teil des Gehirns interpretiert, der sie als Emotionen wahrnimmt, während andere als Ideen erfahren werden. Trotzdem ist jegliche Kreativität direkt oder indirekt aus Erfahrungen abgeleitet, die wir mit der Welt gemacht haben. Folglich sind die Regeln, die der Kreativität unterliegen, objektivierbar und bekannt. Ein Trommelrhythmus z. B. ist nur ein abgeändertes Abbild des Herzschlages.

Auch zensuriertes Material kann in einem kreativen Prozess eingebunden sein, auch wenn es nicht direkt zugänglich ist. Solches Material darf zwar wegen der Zensur keine Verbindungen zu offensichtlich verwandten Memen bilden, aber es kann über genau diese Meme und deren Verbindungen, also indirekt, abgerufen werden. So entsteht bei uns auch das Gefühl der Kontrolle über derartige Meme, die durch diesen Prozess ohne Schaden anzurichten in das Gedächtnis integriert werden.

11.5. Konzeptuelle Verlinkungsungleichgewicht und Hitchhiking

Konzeptuelles Verlinkungsgleichgewicht: alle Möglichkeiten für Hitchhiking sind vernichtet

Konzeptuelles Verlinkungsungleichgewicht in der Biologie: Hitchhiking → Allele von verlinkten Genen z.B. rote Haare und Sommersprossen treten überzufällig häufig zusammen auf.

Konzeptuelles Verlinkungsungleichgewicht in der Kultur sind „Mentale Sets“: Bestimmte Ideen und Problemlösetechniken sind oft an bestimmte Situationen gebunden und können nur schwer auf andere Situationen übertragen werden. Mentale Sets können als konzeptuelles Verlinkungsungleichgewicht angesehen werden, die sie uns z. B. daran hindern, Konzepte aus der Biologie auf die Kultur anzuwenden. Dieses Prinzip reduziert die Variationsbreite von Genen wie auch von Memen. Wenn ein Mem sich in der Gesellschaft wegen der Fitness des Kernmerkmals festsetzt, werden auch seine Enabler und Hitchhiker Merkmale weniger polymorph sein. Durch Spielen, intellektuelle Beschäftigung oder andere kreative Unterfangen wird versucht ein Zustand von einem konzeptuellen Verlinkungsgleichgewicht zu erreichen durch mentale Operationen, die konzeptuelle Vorurteile herausfiltern bzw. Konzepte in anderen Bereichen als der ursprünglichen anwenden.

12. Memetik als letztes Bindeglied zwischen Wissenschaft und spirituellen Vorstellungen

Meme lassen potentielle Wirte glauben, dass sie sich mit ihnen identifizieren müssen, indem sie sich an ähnliche Meme anbringen, mit denen wir uns bereits identifizieren, oder die eigene Wünsche oder Bedürfnisse darstellen. Je grösser also der Grad an Identifizierung mit den eigenen Memen bzw. Wertvorstellungen etc., desto anfälliger ist man für memkongruente Manipulationsversuche und Werbung. Eine mögliche Verteidigungsweise gegen solche manipulative Meme stellt das Konstrukt von Dennett dar: Das Mem-Immunologie-System, welches neue Meme bildet, die memetische Antigene abwehren. Die Bildung von solchen Mem-Antikörper braucht jedoch viel Zeit, da es jedes Mal wiederholt werden muss. Gabora bringt hier „Transcending the ego“-Methoden ein, bei denen mit Hilfe von Meditationstechniken versucht werde, in Kontakt mit seinem Ich zu gelangen, bevor es von Memen kolonisiert war. Solche Praktiken sollen dem Gehirn Zeit verschaffen, Material einzuverleiben, das wegen Zensur und Ablenkung nie ganz assimiliert wurde. Dieses Loslassen von der restriktiven Macht der Zensur könne das oft beschriebene Gefühl von Einheit und Eins-Sein hervorrufen.