

Punctuated Equilibrium

Im Seminar:
Rekonstruktion von Sprachstammbäumen
Wintersemester 2005/2006

bei

Prof. Dr. Anke Lüdeling

und

Prof. Dr. Ulf Leser

Korpuslinguistik
Institut für deutsche Sprache und Linguistik
Philosophische Fakultät II
Humboldt-Universität zu Berlin

Wissensmanagement in der Bioinformatik
Institut für Informatik
Math.-Nat. Fakultät II
Humboldt-Universität zu Berlin

vorgelegt am
30. März 2006

von

Bettina Lidzba
Imma.-Nr.: 190683
HF Magister Linguistik

und

Alexander Röhsch
Imma.-Nr.: 178621
HF Diplom Informatik

mortedeux@web.de

roehnsch@informatik.hu-berlin.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Punctuated Equilibrium in der Biologie.....	4
2.1. Entstehung der Arten nach Darwin.....	4
2.2. Betrachtung von paläontologischen Funden.....	5
2.3. Erklärung der paläontologischen Funde.....	6
2.4. Modell der Ruhephasen mit Unterbrechungen.....	7
3. Punctuated Equilibrium in der Sprachwissenschaft.....	10
3.1. Ruhephasen.....	10
3.2. Unterbrechungsphasen.....	11
3.3. Weiterführende Betrachtungen.....	12
4. Zusammenfassung.....	15
5. Quellen.....	16
5.1. Literatur.....	16
5.2. Abbildungen.....	16

1. Einleitung

Die Theorie des so genannten „Punctuated Equilibrium“ bietet ein neues Beschreibungsmodell für den Prozess der Artenentstehung. Die darwinsche Annahme allmählicher Artenentwicklung widerspricht der Beobachtung sprunghafter Entwicklung bei Fossilien. Deshalb schlägt die Theorie vor, Artenentwicklung als Wechsel von Ruhephasen und deren Unterbrechungen anzusehen. Arten blieben dabei über lange Zeit hinweg ohne starke Veränderungen beständig, während neue Arten binnen relativ kurzer Zeit entstünden.

In der Sprachwissenschaft lässt sich ein ähnliches Modell aufstellen. Hier widerspricht die etablierte Annahme von Sprachneuentstehung aus genau einer Vorgängersprache heraus der Beobachtung der australischen Sprachgemeinschaft, in der sich keine Erbverwandtschaft zwischen den Sprachen rekonstruieren lässt. Im Rückschluss soll eine Epoche dauernden Sprachkontaktes bestanden haben, in der die australischen Sprachen mehrere Attribute untereinander verteilten. Somit wird die Annahme von Ruhephasen vorgeschlagen, in denen sich benachbarte Sprachen einander annähern. In Unterbrechungsphasen hingegen werden Sprachgemeinschaften geteilt, wodurch aufgrund von Divergenz neue Sprachen entstehen. Betrachtet man so einen langen Zeitraum, nimmt man ebenfalls eine stufenartige Entwicklung wahr.

Im Vordergrund der vorliegenden Arbeit steht die Vorstellung dieser beiden Theorien.

2. Punctuated Equilibrium in der Biologie

2.1. Entstehung der Arten nach Darwin

Seit der Veröffentlichung Charles Darwins (1809-1882) „Ursprung der Arten“ im Jahre 1859 entwickelte sich unter Kritik und Diskussion eine neue Vorstellung von Artenentstehung und -entwicklung.

Bereits etwas früher reifte die kritische Betrachtung der Idee, dass alles einmal zu einem Zwecke erschaffen worden sei und sich deshalb nicht weiter ändern könnte, und mündete in der Vorstellung von Evolution, also einer Änderung von Arten über ihre Generationen hinweg. Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) trat erstmals für diese Betrachtung ein und wurde dafür streng kritisiert. Kritik kam dabei besonders vom Biologen und Paläontologen Georges Cuvier (1769-1832): „Cuvier sah keine graduellen, intermediären Abfolgen von Ahnen und Nachfahren in den Fossilienfunden und behauptete, Organismen seien so harmonisch konstruiert und perfekt, dass jede Veränderung die Vollständigkeit ihrer Organisation zerstören würde“ [FUT, S.5]. Es ist gerade diese Beobachtung der Stufenhaftigkeit von Fossilienfunden, die auch Eldredge und Gould ca. 150 Jahre später zur Formulierung ihrer Theorie namens „Punctuated Equilibrium“ bewegen wird.

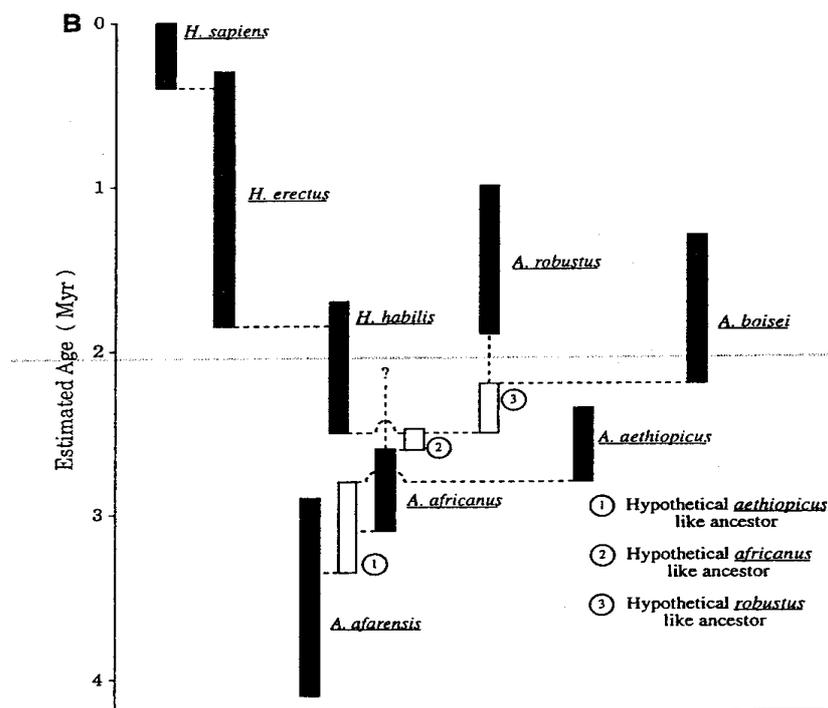


Abbildung 1: Evolution des Menschen anhand einer Zeichnung von 1994. Entlang der Zeitachse erstrecken sich mehrere Arten. Auffallend sind die langen Existenzphasen einzelner Arten. Es gibt mehrere Verzweigungen, die hingegen in vergleichsweise kurzer Zeit stattfinden. Die leeren Balken kennzeichnen die Vermutung von Zwischenarten, die aber nicht belegt werden können.

Mit der Arbeit Darwins wurde der Evolutionsgedanke jedenfalls weitergeführt und ein Modell dafür geliefert. Demnach stammen alle Organismen von gemeinsamen Vorfahren ab, haben sich aber von Generation zu Generation in ihrer Ähnlichkeit voneinander entfernt. Außerdem sei die Hauptursache für Veränderungen von Arten die Selektion individueller Variationen. Insbesondere würden Variationen selektiert, die einem Individuum zum Vorteil gereichen. Darwin: „Mir kam der Gedanke, dass unter diesen Umständen vorteilhafte Variationen dazu tendieren würden, erhalten zu bleiben, und unvorteilhafte dazu, zerstört zu werden.“ [DAR90, Z.1890].

Ein weiterer Gedanke dabei war die Art und Weise solcher Veränderungen, die eben auch schon vor Darwin diskutiert worden war. Demnach liefen Veränderungen von Arten allmählich und stetig ab und neue Arten entstünden recht langsam aus existierenden Populationen.

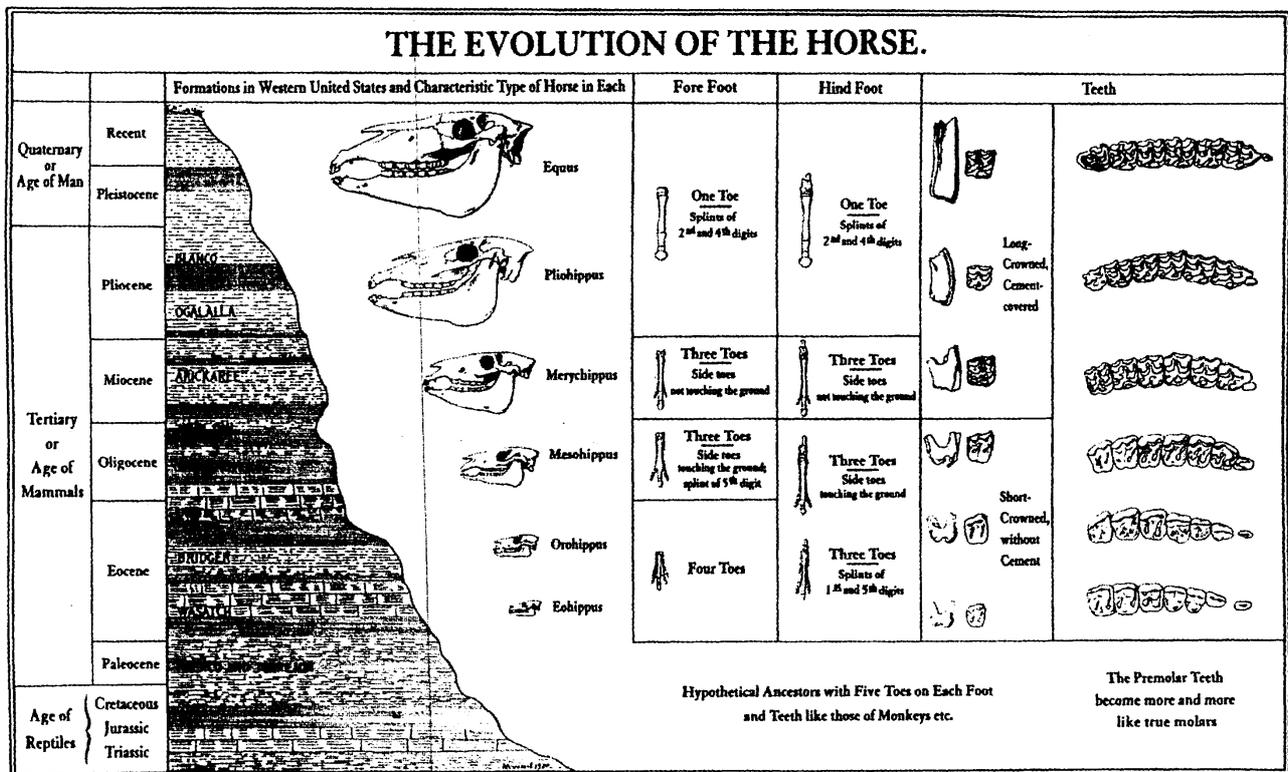


Abbildung 2: Evolution des Pferdes in einer Zeichnung aus dem frühen 20. Jb. Entlang der vertikalen Zeitachse sind die unterschiedlichen Funde von Pferdearten aufgetragen. Es lässt sich ein Trend zu größeren Köpfen erkennen, der damals zur Vorstellung einer unterliegenden allmählichen Veränderung der Kopfgröße beitrug. Betrachtet man aber die anderen Eigenschaften, so fällt das Fehlen von Übergangsstufen z.B. bei den Zehen auf. In drei Schritten werden vier Zehen auf eine reduziert.

2.2. Betrachtung von paläontologischen Funden

Niles Eldredge (geb. 1943) und Stephen Jay Gould (1941-2002) beschäftigten sich während ihrer Studienzeit in Paläontologie ebenfalls mit Fossilienfunden und machten dabei die gleiche Beobachtung wie Paläontologen vor ihnen, zogen aber schließlich einen anderen Schluss daraus.

Unter Voraussetzung einer gleichmäßigen, stetigen Änderung von Arten gemäß Darwin, wäre zu erwar-

ten, dass sich über einen längeren zu betrachtenden Zeitraum hinweg Fossilien verschiedener Entwicklungsstufen finden lassen müssten.

Dies ist aber nur selten der Fall. Stattdessen lässt sich beobachten, dass Arten viel häufiger über lange Zeiträume hinweg keine nennenswerte morphologische Änderung aufweisen. Neue Arten hingegen (also solche mit markanten Unterschieden), tauchen fast plötzlich auf. Abbildungen 1 und 2 stellen das an zwei Beispielen dar.

Vor der größeren Verbreitung der Evolutionstheorie galt dieser Umstand vielen Forschern als Hinweis für das Wirken eines göttlichen Schöpfers. Die beobachtbaren

Und diese Argumentation findet selbst heute noch Anwendung bei dem Versuch, Religionen mit Schöpfungsmythos quasi wissenschaftlich zu untermauern. Nach der allgemeinen Annahme der Evolutionstheorie und ihrer Allmählichkeit wurden die Beobachtungen bei Fossilien als Unzulänglichkeit der Funde interpretiert. Demzufolge liefere die Evolution zwar ganz allmählich und stetig ab, es würden sich jedoch durch die Funde nur lückenhafte Stichproben der eigentlichen Entwicklung betrachten lassen. Und diese Stichproben könnten dann markante Unterschiede aufweisen, weil sie durch ihre zeitliche Versetztheit lediglich bestimmte Stadien repräsentieren.

2.3. Erklärung der paläontologischen Funde

Eine andere Erklärung für die Sprunghaftigkeit von Fossilienfunden entstand um 1950. Der Biologe Ernst Mayr (1904-2005) entwickelte um 1954 ein „detailliertes Modell vom Zusammenhang zwischen Artenbildung, Evolutionsgeschwindigkeit und Makroevolution“ [MAY, im fünftletzten Absatz der Einleitung], das unter dem Begriff der allopatrischen Artenentstehung bekannt ist.

Die Theorie der allopatrischen (an einem anderen Ort) oder peripatrischen (an einem am Rand liegenden Ort) Artenentstehung trifft Aussagen über die Umstände von Artenentstehung (engl.: „mode of change“) und die Geschwindigkeit von Artenentstehung (engl.: „rate of change“). Sie argumentiert, dass sich Artenentstehung vor allem durch Isolation einer (häufig kleinen) Teilbevölkerung vollzieht. Ohne Isolation muss man von einer recht großen Bevölkerungsgruppe ausgehen, deren Individuen sich untereinander kreuzen. In einem solchen Fall könnten selbst vorteilhafte Mutationen nicht wirklich selektiert und angehäuft werden. Durch die paarweise Kreuzung mit Individuen nicht-mutierter Gene fällt die Wahrscheinlichkeit für den Erhalt einer Mutation rapide. Beispielsweise beträgt sie vereinfacht betrachtet in der vierten Folgegeneration nur noch $(\frac{1}{2})^4$, also etwa 6%. In einem entsprechend großen „Genpool“ würden Mutationen also mehr oder weniger verschwinden. In einer kleinen, isolierten Bevölkerung jedoch könnten sich Mutationen besser verbreiten.

Dabei wird nicht etwa davon ausgegangen, dass Mutationen häufiger aufträten oder besonders vorteil-

hafte Mutationen entstünden, sondern sich Mutationen, die nach wie vor zufällig und in gewisser Hinsicht stetig auftreten, in kleinen Bevölkerungen leichter durchsetzen können als in großen. Deshalb muss auch davon ausgegangen werden, dass die meisten Isolationsbevölkerungen infolge von unvorteilhaften Mutationen aussterben und verschwinden oder durch sich verändernde Umstände wieder der Ursprungsbevölkerung zugeführt werden und sich mit dieser vermischen. Einige wenige Gruppen jedoch erfahren Mutationen, die sich unter bestimmten Umständen als vorteilhaft erweisen und so eine neue Art entstehen lassen, die besser an jene Umstände angepasst ist.

Weiterhin erfahren kleine Bevölkerungen durch die leichtere Verbreitung von veränderten Genen eine höhere Geschwindigkeit der Änderung im Vergleich zu einer großen Bevölkerung, bei der mutierte Gene schnell versickern. Betrachtet man nun Fossilienfunde auf einer Zeitachse wie z.B. in Abbildung 1, so nehmen Überschneidungen zwischen Arten, die man als Zeit der Veränderung interpretieren darf, einen sehr kurzen Zeitraum ein. Diese Zeiträume sind für unsere Verhältnisse immer noch sehr lang, erstrecken sich häufig über Zehntausende oder gar Hunderttausende von Jahren, stellen aber gemessen an den noch viel längeren Phasen der Stabilität einer Art eine nahezu plötzliche Veränderung dar.

Setzt man eine allopatrischen Artenbildung voraus, können die beobachteten Phänomene gut im Einklang mit der darwinschen Evolutionstheorie erklärt werden. Allerdings ist es schwierig, eigentliche Nachweise für die Theorie zu finden. Fossilienfunde von Individuen solcher Isolationsbevölkerungen könnten die Theorie untermauern. Diese zu finden ist aber sehr unwahrscheinlich, schreibt die Theorie doch selbst vor, dass es sich um kleine Bevölkerungen mit wenigen Individuen handeln muss, die zudem nur eine kurze Zeit der Veränderung durchleben und auf ein isoliertes Gebiet beschränkt sind, das unter Umständen nicht für das Vorkommen jener Arten bekannt ist.

2.4. Modell der Ruhephasen mit Unterbrechungen

In ihrer Arbeit „Punctuated Equilibria: an alternative to phyletic gradualism“ von 1972 griffen Niles Eldredge und Stephen Jay Gould die allopatrische Theorie auf und formulierten das Modell der Ruhephasen mit Unterbrechungen (engl.: „punctuated equilibrium“). Erst mit dieser Arbeit erreichte die Theorie umfassende Bekanntheit. Zunächst aber wurde sie vehement kritisiert. Teils aufgrund von Missverständnissen, teils aufgrund ungenauer Formulierungen, die in späteren Arbeiten verändert wurden. Beispielsweise bemerkt Mayr, dass in Eldredges und Goulds erster Arbeit von 1972 alle Formulierungen einen vollständigen Entwicklungsstillstand während der Ruhephasen andeuteten, wogegen sie später darauf hinwiesen, dass während dieser Phasen immerhin leichte Änderungen aufträten, das aber nur selten [MAY, Abschnitt: Questions and Objections].

Dieses neue Modell umfasst zwei Behauptungen. Zum einen, dass die allermeisten Änderungen von Arten durch Artenneubildung entstehen, und zum anderen, dass die meisten Arten sich nach ihrer Bil-

dung für lange Zeit nicht viel ändern. Dabei legen Eldredge und Gould einen größeren Schwerpunkt auf die Betrachtung und Untersuchung von Ruhephasen und Unterbrechungsphasen als vorher.

Was die Artenentwicklung während einer Ruhephase betrifft, so reichen die Meinungen darüber von kompletter Stagnation, über die Einräumung von graduellen, kleinen Entwicklungen bis hin zur Gleichgewichtung von Artenbildung während Verzweigungen und arteninnerer Entwicklung während der Ruhephasen. Sie alle haben gemeinsam, dass sie die Existenz von Ruhephasen akzeptieren, in denen Arten geringere Änderungen durchmachen als in Unterbrechungsphasen.

Desweiteren gilt es nun, die unerwartete Häufung von Ruhephasen während der Entwicklung von Arten zu erklären. Wie kann es sein, dass trotz der ständig sich verändernden Umwelt es einer Art gelingt, sich über Jahrtausende hinweg nicht nennenswert anzupassen? Hier sieht Gould ein neues Betätigungsfeld in der Biologie, das untersucht werden möchte.

Unterbrechungsphasen werden durch enorme Veränderungen der Umwelt eingeleitet. Das sind etwa geographische Veränderungen, die eine Teilbevölkerung in die Isolation drängen, oder andere einschneidende Ereignisse wie der Einbruch einer Eiszeit, durch den vielleicht die Ursprungsbevölkerung

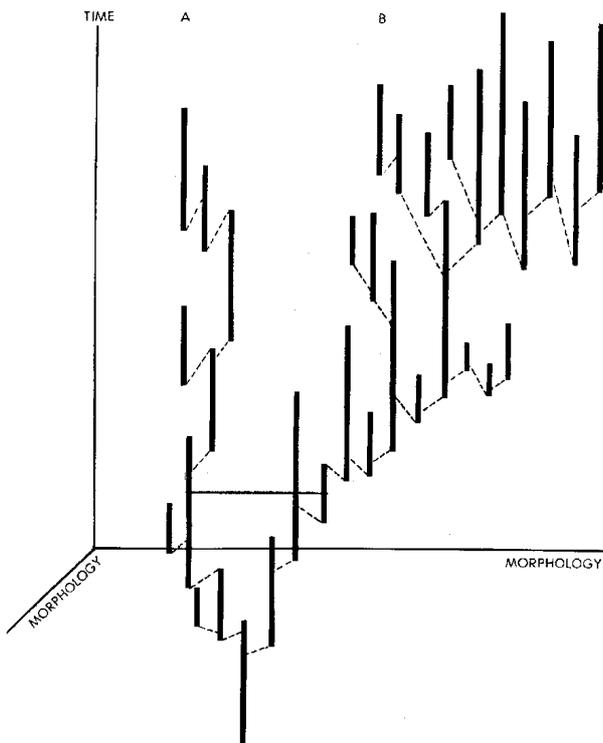


Abbildung 3: Entwicklungsbaum gemäß dem Modell der Ruhephasen mit Unterbrechungen. Auf der vertikalen Achse ist die Zeit abgetragen, die anderen Achsen zeigen morphologische Veränderungen an. Es sind zwei Hauptverzweigungen A und B zu erkennen. A setzt sich aus Arten zusammen, deren Veränderungen insgesamt stabil bleiben. B weist einen Trend in eine Richtung auf, z.B. größere Köpfe bei Pferdearten.

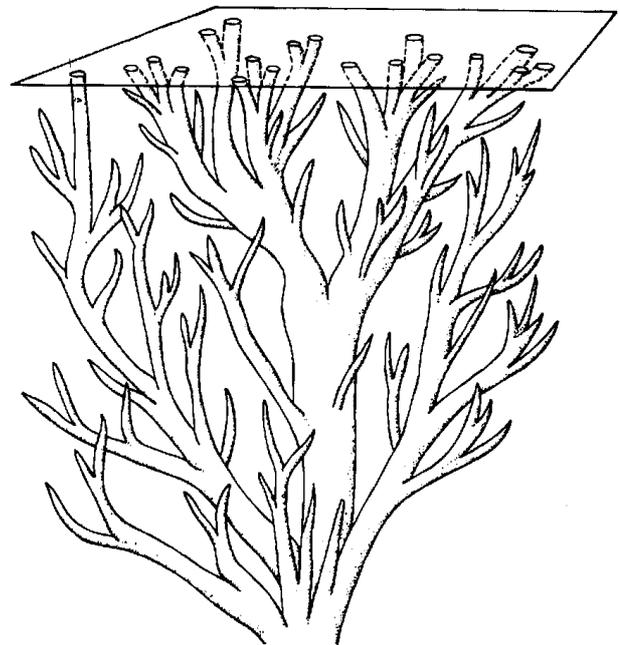


Abbildung 4: Phylogenetischer Baum, bei dem Artenentwicklung stetig und graduell dargestellt wird.

selbst stark dezimiert wird. Solche Phasen werden als hauptsächliche Zeit der Artenentstehung angesehen. Gould sieht den Zusammenhang zwischen Artenneubildung und dem Durchsetzen einer Änderung bei einer Art sogar noch stärker: „Artenbildung ist der eigentliche Grund für Veränderungen, nicht nur eine willkürliche Konsequenz der künstlichen Teilung eines Kontinuums“ [GOU91, Abschnitt: On punctuation].

Gould und Eldredge wurde ferner als Kritik vorgehalten, sie hätten diese Theorie erfunden, um erstens einen Sinn in die Artenbildung konstruieren zu können (im Gegensatz zu der notwendigen Annahme der Zweckfreiheit der Evolution bei Darwin, die aber nur als Gegenthese zu vorigen Ideen jener Zeit formuliert worden war, in denen die Änderung einer Art einem gewissen Streben nach Komplexität und Befriedigung von Bedürfnissen folgt), und zweitens Berühmtheit zu erlangen.

Ebenso wie bei der allopatrischen Theorie sieht es beim Modell der Ruhe- und Unterbrechungsphasen schlecht mit der Nachweisbarkeit aus. Zunächst dokumentieren Fossilien nur sehr wenige Merkmale. Typischerweise werden nur morphologische Merkmale erhalten, wie Knochenform, Skelettbau, Größe, usw. Andere Merkmale wie Farben und Muster lassen sich aus Fossilien in aller Regel nicht erkennen. Daher muss man eine gewisse Unschärfe bei der Zuordnung von Fossilien zu Arten annehmen. Denn gleich scheinende Fossilien könnten dennoch zu Individuen unterschiedlicher Arten gehören. Der Unterschied zwischen Arten muss ja nicht morphologischer Natur sein. Anders lässt sich argumentieren, dass untereinander verschieden scheinende Fossilien nicht notwendigerweise zu Individuen unterschiedlicher Arten gehören. Weiterhin schlägt sich ganz allgemein nicht jede Änderung des Genotyps auch auf den (beobachtbaren) Phänotyp nieder, was zu einer weiteren Aufweichung der Aussagekraft von Fossilien führt.

Um die Theorie schließlich untermauern oder abweisen zu können müssten früher oder später fehlende Fossilien für die angenommenen Zwischenstufen gefunden werden.

Als Alternative sieht Gould die Untersuchung von lebenden Arten mit umfangreich dokumentierten Fossilien, um die Auswirkungen von Unterbrechungsphasen nachzuvollziehen. Auf diesem Gebiet gab es morphologische und genetische Untersuchungen von vier Schneckenarten der Gattung „Amalda“ sowie von acht Arten dreier Gattungen von Moostierchen, die das Modell der Ruhephasen mit Unterbrechungen stützen [GOU91, am Ende]. Weitere Untersuchungen wurden gemacht und sind in [GOU02] zu finden.

3. Punctuated Equilibrium in der Sprachwissenschaft

Dixon beschäftigte sich als Sprachwissenschaftler viel mit den Sprachen in Australien und da er die sprachliche Situation nicht anders erklären konnte [DIX, S. 5], ließ er sich von Gould und Eldredge inspirieren [DIX, S. 3] und wendete die Theorie des Punctuated Equilibrium auf Sprachen an und übernahm damit den Gedanken der unterschiedlichen sich abwechselnden Phasen, und dass sich Veränderung in Schritten vollzieht und nicht graduell ist [DIX, S. 2]. Dixon ist der Meinung, dass das Stammbaummodell, was für die indoeuropäische Sprachfamilie entworfen wurde, nicht ausreicht, um die Entwicklung von Sprachen zu beschreiben [DIX, S. 1]. Auf einige sprachliche Phänomene lässt sich das Modell zwar übertragen, aber bei anderen ist es einfach unmöglich wie z.B. bei Australien [AD, S. 88]. Dort gibt es ungefähr 250 Sprachen, aber die phonologischen, syntaktischen und lexikalischen Merkmale verteilen sich über ganz Australien oder treten ohne Verbindung an unterschiedlichen Stellen auf. Es lassen sich Isoglossen für einzelne sprachliche Merkmale ziehen, die aber nicht zusammenfallen. Es lassen sich einige Untergruppen feststellen, oft können aber nur zwei Sprachen einander zugeordnet werden, und auch dabei ist es möglich, dass diese Sprachen nicht aus der selben Sprachfamilie stammen. Es ist nicht mehr möglich zu sagen, ob alle Sprachen Australiens von einer Sprache abstammen, oder ob es mehrere genetische Ursprünge gab [AD, S. 64]. Die sprachlichen Merkmale der Sprachen in diesem Gebiet treten so durchmischt auf, dass auch nicht mehr rekonstruiert werden kann, ob die Ähnlichkeiten der Sprachen daher kommen, dass diese Sprachen von einer selben Sprache abstammen, ob die Ähnlichkeiten der Sprachen auf Sprachkontakt beruhen, oder ob die Sprachen unabhängig voneinander dieselbe Entwicklung durchliefen [AD, S. 66].

Dixon will mit der Theorie des Punctuated Equilibrium das Stammbaummodell und das Sprachbündelmodell, Dinge die meistens unabhängig voneinander betrachtet werden, zu einem Modell miteinander verbinden [DIX, S. 1].

Dixon nimmt also für die Entwicklung von Sprachen als Normalfall Ruhephasen an, in denen die Sprachen sich annähern, die dann von kürzeren Phasen unterbrochen werden, in denen viele neue Sprachen relativ schnell entstehen können. Ruhephasen dauern mehrere tausend bis 10000 Jahre, während die Unterbrechungsphasen relativ kurz dazu sind, sie dauern mehrere hundert bis einige tausend Jahre [DIX, S. 71].

3.1. Ruhephasen

Ruhephasen finden in relativ abgeschlossenen Gebieten statt. Durch geographische Gegebenheiten wie trennende Berge, Wüsten oder Gewässer haben die Menschen minimalen oder keinen Kontakt zu Menschen außerhalb des Gebietes. In so einem Gebiet leben die Menschen relativ friedlich nebeneinander.

Jede Gruppe hat eine eigene Sprache oder einen eigenen Dialekt. Die Gruppen haben vergleichbare Populationen; auch in dem gesamten Gebiet bleibt die Population annähernd konstant über den Zeitraum der Ruhephase. Alle Gruppen haben vergleichbare kulturelle Voraussetzungen, also ähnliche Werkzeuge, Waffen, Unterkünfte usw. Sie haben einen ähnlichen Zugang zu Nahrung und nicht aggressive Glauben. Durch diese Voraussetzungen hat keine Gruppe deutlich größere Landmengen oder ein höheres Prestige als die anderen Gruppen. Während einer Ruhephase kann eine Gruppe zwar kurzzeitig höheres Prestige haben, z.B. durch eine neu eingeführte Zeremonie, aber dieser Status springt schnell zu einer anderen Gruppe über, so dass keiner Gruppe lange genug höheres Prestige zukommt, als dass sie größere Macht gegenüber den anderen Gruppen ausbilden würde. Dadurch breitet sich die Sprache keiner Gruppe weiter aus. Aber auch während einer Ruhephase ist die Sprache nicht statisch; Sprache ändert sich andauernd. Aber wenn z.B. am Anfang einer Ruhephase 50 Sprachen existieren, dann gibt es auch am Ende der Phase noch ungefähr 50 Sprachen, die sich aber verändert haben. Es kann auch sein, dass am Ende einer Ruhephase einige Sprachen nicht mehr gesprochen werden, oder dass einzelne Sprachen als Substrat weiterexistieren, oder dass sich auch neue Sprachen bilden, aber in viel geringerem Maße als während einer Unterbrechungsphase; es herrscht ein relatives Gleichgewicht [DIX, S. 68-70].

Im Verlauf der Gleichgewichtsphase durchdringen sich innerhalb des abgeschlossenen Gebietes alle kulturellen Merkmale und eben auch alle Merkmale der Sprachen. Über einen längeren Zeitraum werden die Sprachen durch Sprachkontakt immer ähnlicher; grammatische Kategorien durchmischen sich über weite Räume, Lexeme werden entlehnt, so dass die Sprachen zu einem allgemeinen Prototyp zusammenlaufen [DIX, S. 70]. Dixon nimmt an, dass es in Australien eine Ruhephase von mindestens 10000, vielleicht von einigen 10000 Jahren gab [AD, S. 65], was möglicherweise die längste war, die je stattgefunden hat, in der die Menschen minimalen Kontakt zu dem Rest der Welt hatten [DIX, S. 5, S. 68]. In Australien haben z.B. alle Sprachen dieselben vier Artikulationsorte für Verschluss- und Nasallaute. Ungefähr 98% der Sprachen haben Flexionsformen für Nomen, in ca.98% der Sprachen haben die Verben Flexionssuffixe für Zeit und/oder Aspekt, es gibt Lexeme, die in ähnlicher Form in den meisten der Sprachen vorkommen, aber es gibt auch sprachliche Merkmale, die in voneinander entfernten Regionen auftreten, ohne dass diese Merkmale in dazwischenliegenden Sprachen vorkommen [AD, S. 67-69]. Daraus schließt Dixon, dass sich die Sprachen durch Diffusion der sprachlichen Merkmale einander annähern, aber durch die Überlagerung vieler verschiedener Ereignisse nicht mehr festgestellt werden kann, von welcher Sprache etwas übernommen wurde.

3.2. Unterbrechungsphasen

Dieses Gleichgewicht der Ruhephase kann gestört werden, wodurch dann eine Unterbrechungsphase einsetzt. Die Ursachen für die Gleichgewichtsstörung sind nicht-sprachliche Faktoren [DIX, S. 76] und ziehen oft Populationsvergrößerungen oder andere Populationsveränderungen mit sich [DIX, S. 73]. Diese Auslöser können z.B. Naturkatastrophen sein, die die Menschen in diesen Gebieten auslöschen, und so das Gebiet von anderen Gruppen besiedelt werden kann, oder die Menschen werden gezwungen in ein anderes Gebiet zu ziehen. Auslöser können auch materielle Neuerungen sein wie Waffen, Werkzeuge oder Schiffe, wodurch eine Gruppe den anderen überlegen ist oder neuer Lebensraum erschlossen werden kann. Betreibung von Ackerbau führt auch zur Ausbreitung der Menschen. Eine Ursache kann auch die Entwicklung von aggressiven Tendenzen in der Religion sein oder Hierarchienbildung und dann die Machtzunahme eines Anführers [DIX, S. 76-78]. Oder das Gleichgewicht kann gestört werden von Menschen, die in das Gebiet der Ruhephase eindringen, wobei die Eindringlinge den Gruppen im Gebiet der Ruhephase durch Ackerbau, Waffen oder Werkzeuge überlegen sein müssen oder die Eindringlinge haben bestimmte religiöse oder politische Ideale, wodurch ihre Sprache die Prestigesprache wird [DIX, S. 84]. In Gebieten, in denen es gut entwickelte politische Gruppen mit Millionen von Sprechern gibt, werden nach dem Eindringen von fremden Gruppen die ursprünglichen Sprachen weiter gesprochen, aber die Sprache der Eindringlinge wird die Prestigesprache (wie in Südasien und Afrika) [DIX, S. 85].

Durch die hervorgerufenen Populationsvergrößerungen oder –veränderungen kommt es zur Spaltung der Gruppen und somit auch zu Spaltung der Sprachen, da jeder Gruppe eine Sprache zukommt [DIX, S. 73]. Fast immer die Ursache der Sprachspaltungen die Expansion in ein neues Gebiet [DIX, S. 96]. Es entwickeln sich vom allgemeinen Prototyp abweichend neue Sprachen, so dass eine Sprachfamilie entsteht. Während einer Unterbrechungsphase können viele Sprachen entstehen, aber auch viele aussterben, da die Sprecher getötet werden oder weil ein Superstrat statt der eigenen Sprache gesprochen wird [DIX, S. 70-71].

3.3. Weiterführende Betrachtungen

Am Ende einer Unterbrechungsphase lässt sich das Stammbaummodell anwenden, aber durch eine neue sich anschließende Ruhephase und die damit verbundene Diffusion der sprachlichen Merkmale werden die Verwandtschaftsbeziehungen wieder verwischt [DIX, S. 73].

Es lässt sich nirgends eine Ruhephase beobachten. Seit den letzten 2000 Jahren gibt es eine große Unterbrechungsphase, besonders spektakulär seit den letzten paar 100 Jahren, die noch nicht am Abklingen ist, ausgelöst durch das Aufkommen von Weltreligionen, Imperialismus, Waffen usw., verbunden damit ist das Phänomen, dass einige Menschen mit ihrer Sprache mächtiger wurden und andere Spra-

chen verdrängt haben. Überall wo die Europäer hinkamen zerstörten sie das kulturelle und sprachliche Gleichgewicht. Diese Phase führte und führt zum Aussterben der meisten Sprachen [DIX, S. 4-5, S. 67].

Dixon erhebt mit dieser Theorie nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sondern versucht zu zeigen, dass es andere Möglichkeiten der Betrachtung von Sprachbeziehungen gibt als das Stammbaummodell. Er räumt ein, dass es sprachliche Situationen gibt, die noch nicht erklärt sind, für die es noch kein Modell gibt [DIX, S. 101-102].

Durch die Theorie des Punctuated Equilibrium wird deutlich, dass Sprachen mehrere Elternteile haben können und nicht jede Sprache nur von einer anderen abstammt. Dixon schlägt vor, dass es möglich wäre, dass die indoeuropäische Sprachfamilie nicht auf eine Protosprache zurückgeht, sondern dass die indoeuropäischen Sprachen sich aus mehreren Sprachen desselben Gebietes entwickelten. Damit ließen sich einerseits die Ähnlichkeiten und andererseits auch die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Sprachgruppen (Slawisch, Germanisch, Baltisch usw.) erklären [DIX, S. 98].

Mit dem Modell des Punctuated Equilibrium könnte man z. B. auch die Ähnlichkeiten zwischen den uralischen und den indoeuropäischen Sprachen erklären. Dixon meint, dass es möglich wäre, dass die uralische und die indoeuropäische Sprachfamilie an unterschiedlichen Stellen desselben sprachlichen Gebietes ihre Ursprünge hatten [DIX, S. 100].

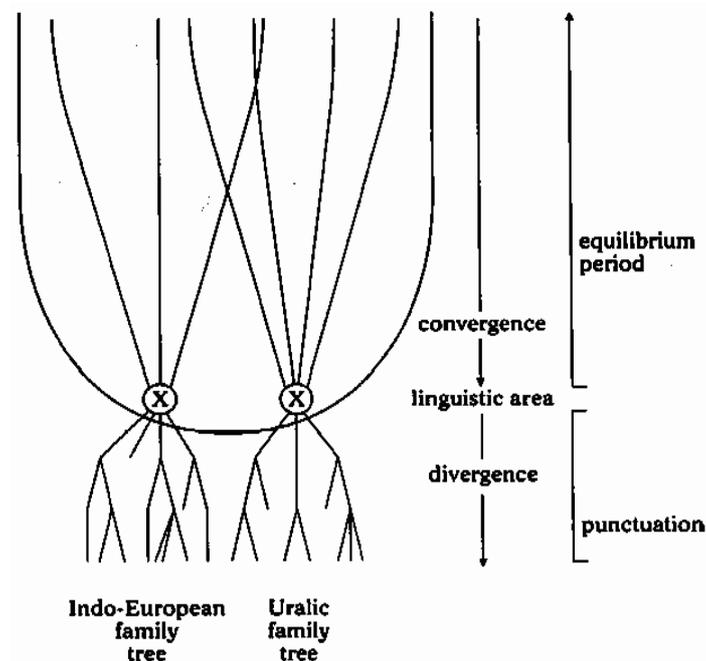


Abbildung 5: Grafische Darstellung von Dixons Modell in der Sprachwissenschaft. Sie zeigt von oben nach unten einen zeitlichen Verlauf. Im oberen, früheren Teil sieht man das Zusammenlaufen einzelner Sprachen während einer Ruhephase. Im unteren Teil ist die Neubildung von Sprachen aus zwei sich ähnelnden Sprachen desselben Gebietes (runde Linie) dargestellt. Aus diesen beiden Sprachen entwickeln sich die indoeuropäische und die uralische Sprachfamilie.

Dixon macht eine Rechnung auf, die er auch als Argument für seine Theorie sieht. Wenn man annimmt, dass das Proto-Indoeuropäische vor ungefähr 6000 Jahren gesprochen wurde und sich daraus innerhalb der 6000 Jahre bis heute über 100 Sprachen gebildet haben, und wenn man dazu annimmt, dass Sprache seit mindestens 100000 Jahren existiert, gäbe es 17 Zeitabschnitte von 6000 Jahren, in denen sich, wenn man die Zahlen vom Indoeuropäischen übernimmt, aus einer Sprache $100^{17}=10^{34}$ (Zehn Millionen Milliarden Milliarden Milliarden) Sprachen entwickelt hätten. Da aber nicht so viele Sprachen existieren, schließt Dixon daraus, dass es Ruhephasen gab, in denen sich keine neuen Sprachen gebildet haben [DIX, S. 29]. Aber Dixon beschreibt auch, wie Sprachen aussterben, z.B. durch Naturkatastrophen oder indem eine Sprache als Substrat gesprochen wird und in Folge davon stirbt, also könnte es sein, dass Sprachen sich ständig aufspalten, aber auch an anderer Stelle ständig sterben. Somit ist die Rechnung überhaupt kein Argument für oder gegen die Theorie des Punctuated Equilibrium.

Dixon nimmt auch für das Entstehen von Sprache eine Unterbrechungsphase an. Sprache hat sich seiner Meinung nach nicht langsam entwickelt, also von einigen Worten ausgehend und so, dass alle paar tausend Jahre wenige Worte und wenig Grammatik hinzukommen, sondern sehr schnell. Demnach lebten die Menschen in einer Ruhephase mit schon entwickelten kognitiven und kommunikativen Fähigkeiten, aber ohne Sprache. Dann durch einen Unterbrechungsprozess des relativen Gleichgewichts entwickelte sich sehr schnell Sprache, über wenige Generationen, ohne Zwischenstufen zu einer mit heute vergleichbaren komplexen Sprache [DIX, S. 4].

4. Zusammenfassung

Anscheinend sind bisherige Sprachmodelle nicht geeignet, alle Phänomene der Sprachentwicklung zu beschreiben. Zwar wird dies wahrscheinlich auch durch Dixons Modell nicht erreicht. Es versteht sich aber einerseits als Modell für die australische Sprachgemeinschaft, bei der bisherige Modelle keine zufriedenstellenden Erklärungen boten. Andererseits als Anfang für eine umfassende Beschäftigung und Diskussion um neue Modelle und so für ein besseres Verständnis der Sprachentwicklung. In der Biologie führte die Arbeit von Gould und Eldredge zu eben solch einem Anstoß zur erneuten Betrachtung der etablierten Vorstellung darwinscher Evolution.

Es ergibt sich so die Frage, ob es möglich ist, sämtliche sprachliche Änderungen und Vorgänge gleichzeitig in einem Modell erfassen zu können. Shevelov stellt sich beispielsweise Sprache als Wolken an einem stürmischen Tag vor [AD, S. 5]. Während sie über den Himmel getrieben werden, zerreißen sie, durchmischen sich und befinden sich in ständiger Veränderung. Betrachtet man solch ein Wolkenbild zu einem bestimmten Moment festgehalten, so könnte man auch keine Rückschlüsse auf sein Zustandekommen ziehen.

Dixons Theorie kann deshalb nicht bewiesen werden. Immer wo schriftliche Dokumente fehlen, kann man nur vom heutigen Zustand der Sprachen auf eine vorige Entwicklung zurückschließen, was oftmals viele Fragen offen lässt. Hier hat die Biologie mit der Existenz von Fossilien, anhand derer man gewisse Aussagen über weit vergangene Zustände verlässlich treffen kann, einen unschätzbaren Vorteil.

5. Quellen

5.1. Literatur

[AD] Aikhenvald, A. Y./Dixon, R. M. W.: „**Areal Diffusion and Genetic Inheritance**“, Oxford 2001

[DAR90] „**The Autobiography of Charles Darwin, From The Life and Letters of Charles Darwin**“, Edited by his Son Francis Darwin: <http://www.gutenberg.org/dirs/etext99/adrwn10.txt> vom 17.März 2006

[DIX] Dixon, R. M. W.: „**The rise and fall of languages**“, Cambridge 1997

[FUT] Futuyama, Douglas J.: „**Evolutionsbiologie**“, Birkhäuser Verlag; Basel, Boston, Berlin; 1990

[GOU02] Gould, Stephen Jay: „**The Structure of Evolutionary Theory**“, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA & London 2002

[GOU72] Gould, Stephen Jay und Eldredge, Niles: „**Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism**“, S. 82-115 in „Models in paleobiology“, edited by Schopf, TJM Freeman, Cooper & Co, San Francisco 1972; Internet: <http://www.blackwellpublishing.com/ridley/classictexts/eldredge.pdf> vom 8.Feb. 2006

[GOU91] Gould, S.J.: „**Opus 200**“ in „Natural History“, August 1991, 100(8):12-18; Internet: http://www.stephenjaygould.org/library/gould_opus200.html vom 8.Feb.2006

[MAY] Mayr, Ernst: „**Speciational Evolution or Punctuated Equilibria**“, S. 21-48 in Albert Somits und Steven Petersons: „The Dynamic of Evolution“, Cornell University Press, New York 1992, Internet: http://www.stephenjaygould.org/library/mayr_punctuated.html vom 8.Feb. 2006

5.2. Abbildungen

Abbildung 1 (Kapitel 2.1 Seite 4): aus [GOU02, S. 846]

Abbildung 2 (Kapitel 2.2 Seite 5): aus [GOU02, S. 906]

Abbildung 3 (Kapitel 2.4 Seite 8): aus [GOU72, S. 113]

Abbildung 4 (Kapitel 2.4 Seite 8): aus [GOU72, S. 109]

Abbildung 5 (Kaptiel 3.3 Seite 13): aus [DIX, S. 101]