Schmutztitel
goLaTeX (C) 2009
ISBN 978-3865412911

Dekontextualisierung

Eine Konstante inmitten des Wandels

Wolfgang Pfeifenberger

1. Februar 2018

Eine wunderschöne Reise durch die Welt des Lebens

noch ein Titel

gewidmet meiner Frau Hildegard

Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . 8
1 Hinterm Horizont geht's weiter . . . 9
1.1 Die Chemie und die Nähe . . . 9
1.1.1 Kohle ist ein ganz besonderer Stoff . . . 10
1.1.2 Grün ist alle Theorie . . . 11
1.1.3 Wechselwirkung . . . 13
1.2 Synthesen . . . 13
1.2.1 Warum denn in die Ferne schweifen? . . . 13
1.2.2 Anhänglichkeiten . . . 13
1.2.3 Rekontextualisierung . . . 14
1.2.4 Die Wiederentdeckung des Nahraums . . . 14
2 Absolutionen . . . 17
2.1 Was sind Absolutionen? . . . 17
2.1.1 Kohlenstoff . . . 18
2.1.2 Photosynthese . . . 18
2.1.3 Sauerstoffpräsenz . . . 19
2.1.4 Optischer Sinn . . . 20
2.1.5 Sprache . . . 21
2.1.6 Echte Objekte . . . 22
2.1.7 Bergbau . . . 23
2.1.8 Computerisierung . . . 26
2.2 Alles schön der Reihe nach . . . 27
2.2.1 Wirkungszuwachs . . . 30
2.3 Bakterien überwinden Zeit und Raum . . . 31
2.3.1 Zeitlich dekontextualisiert . . . 31
2.3.2 Räumlich dekontextualisiert . . . 32
2.3.3 Fernsinne ermöglichen Vorausschau . . . 32
2.4 Grenzenlose Digitalität . . . 33
3 Literaturverzeichnis . . . 37

Vorwort

> „Alles ist wahr darin – nur das Wesenhafte fehlt. Es beschreibt mich nur, aber es sagt mich nicht aus. Es spricht bloß von mir, aber es verrät mich nicht.“ (Stefan Zweig, Verwirrung der Gefühle)

Manchmal ist ein Buch das Resultat eines Leidens. Bei mir war es das Leiden an dem Zustand einer Wissenschaft: der Biologie.

Schon von Kindesbeinen an beschäftigte ich mich mit biologischen Fragestellungen, trieb mich viel in der Natur herum, bestimmte Pflanzen und Tiere. Nie aber studierte ich Biologie, obwohl ich es Mitte der siebziger Jahre eine Zeitlang sogar beabsichtigte. Die Leidenschaft und das Interesse blieben aber ununterbrochen erhalten. Vor etwa zehn Jahren begann ich dann zu bemerken, dass mit der Biologie etwas sehr Grundsätzliches nicht stimmt. Wissenschaften sind nur scheinbar kohärente Gebilde, die sich kontinuierlich weiterentwickeln. Sie können sich in ihren Forschungsansätzen durchaus in Sackgassen verlieren, ihre fruchtbare Dynamik einbüßen. Bei der Biologie stieß ich aber immer und immer wieder auf einen sehr eigentümlichen Mangel: Es war die völlige Abwesenheit einer ernstzunehmenden Definition dessen, was diese Wissenschaft ausmacht. Das, was sich da bislang als Definition ausgab, war nur ein Konglomerat von Eigenschaften. Genau betrachtet handelt es sich um einen schlechten Witz. Es ist so, als wenn ich ein Automobil, als ein Etwas charakterisierte, das vier Räder, ein Lenkrad, eine Karosserie und einen Motor besitzt. Von einer guten Definition muss man aber erwarten, dass sie das Wesen einer Sache gezielt auf den Punkt bringt und nicht nur eine Aufzählung von unbestreitbaren Eigenschaften einer Sache ist. Nur so kann eine Definition Ausgangspunkt für eine tiefer gehende Theoriebildung werden.

Nun könnte der Leser einwenden, dass Darwins Theorie der natürlichen Zuchtwahl die Basistheorie der Biologie sei und aus ihr sich alles Weitere ableiten ließe. Dank Darwin kann sehr präzise das „Wie“ der Veränderung der Arten bestimmt werden: Die Maschinerie von Mutation und Selektion sorgt für die notwendige Veränderung.

Nicht erklären kann dagegen die Darwinsche Evolutionstheorie den Sachverhalt, dass es zweifellos so etwas wie einen Mainstream zu einer Höherentwicklung gab und gibt. Die Darwinschen Mechanismen sagen ja nur, dass es zu einer Verbesserung der Anpassung an eine gegebene Umwelt kommen muss. Ändern sich die Umweltbedingungen erfolgen automatisch Anpassungaktivitäten. Schlagen diese fehl, so stirbt die betroffene Art aus.

Es musste also noch etwas Anderes im Spiel sein. Etwas, das bisher von der Biologie unbeachtet geblieben ist.

1 Hinterm Horizont geht's weiter

1.1 Die Chemie und die Nähe

„Im Anfang war die Chemie."

So lautet der erste Satz im Buch des Lebens, das vor ca. 3,7 Milliarden Jahren begann. Bis zu diesem Zeitpunkt entbehrten in der gesamten anorganischen Welt und der erst rudimentär entwickelten organischen die Interaktionen zwischen Atomen und Molekülen jeglicher Zielhaftigkeit. Die ersten komplexeren Verbindungen auf Kohlenstoffbasis waren noch recht einfach. Zielgerichtete Bewegungen konnten sich daher nur auf dem submikroskopischem Niveau ereignen. Wie das im Einzelnen geschah, werden wir wahrscheinlich niemals wissen, es sei denn, es gelänge uns in der Retorte solche simplen Urwesen (ich scheue mich den Begriff „Organismen" zu gebrauchen) zu synthetisieren. Das Erstaunliche jedoch war, dass es nicht bei diesen simplen Molekülen blieb. Heute bevölkern komplexe Lebewesen den Planeten und eine Art hat ihn mit etwas, das wir „Echte Objekte" nennen werden, regelrecht zugepflastert. Die Beschreibung der treibenden Kraft, die für Höherentwicklung jeglicher Art zuständig ist, wird die Hauptaufgabe dieses Buches sein.

Die Chemie war in ihren anfänglichen Möglichkeiten zur Überwindung von Raum und Zeit außerordentlich beschränkt. Um größere Dimensionen zu erreichen, mussten offensichtlich physikalische „Übersetzer" ins Spiel kommen, also Strukturen, die als Fähren, Brücken, Kanäle und Container fungieren konnten.

All diese Überwinder des Raumes und der Zeit nennen wir fortan „Mediale Systeme". Sie betreten in immer leistungsfähigeren Ausprägungen im Laufe vieler Jahrmilliarden sukzessive die Bühne der Evolution.

Mediale Systeme überbrücken räumliche oder zeitliche Distanzen durch

- verbindende, umhüllende oder tragende Strukturen
- durch chemische, elektromagnetische, elektrostatische oder Kernspaltungsprozesse, die direkt oder vermittelt auf diese Strukturen einwirken
- speichernde Strukturen (zeitbezogen)

Sie allein sind in der Lage bestehende Kontextgrenzen zu sprengen. „Kontext“ bedeutet in unserem Zusammenhang einen jeweils durch stärkere Nahbeziehungen gekennzeichneten Zustand, der dann im Laufe der Evolution durch einen größere räumliche/zeitliche Distanzen ermöglichenden (=dekontextualisierten) Zustand abgelöst wird. Die **gezielte** Wechselwirkung über wachsende Entfernungen in Raum und Zeit kann aber, ich wiederhole es noch einmal, ausschließlich über spezielle vermittelnde Instanzen, die medialen Systeme, realisiert werden. Diese können sowohl materiellen Ursprungs sein, als auch auch körperlos elektromagnetisch.

1.1.1 Kohle ist ein ganz besonderer Stoff

Die ursprünglichsten Medialen Systeme genügten (Aller Anfang ist nicht nur schwer, sondern auch einfach!) nur sehr bescheidenen Anforderungen. So konnten in einem solchen Verbund Moleküle gerade mal Energieumwandlungen in Form von Redox-Reaktionen beherrschen. Dazu ist aber auch eine Vielzahl von anorganischen Verbindungen in der Lage und solch eine Fähigkeit wäre somit nichts Außergewöhnliches.

Neu hingegen war, dass unsere Substanz, wenn sie unserer Definition eines medialen Systems folgt, sowohl in Zeit, wie auch Raum Abstände generieren konnte. Zeitlicher Abstand bedeutet aber stets Deponierung oder Archivierung. Aufgenommene Energie muss auch bei den simpelsten Lebewesen in Form von chemischen Verbindungen akkumuliert werden. Leben ohne diese Fähigkeit ist nicht denkbar, denn es wäre bei stockender Stoff- oder Energiezufuhr binnen Sekunden zur Inaktivität oder gar zum Tode verdammt.

Wenn wir uns also unseren Protoorganismus als ein Ding vorstellen, das in einem Milieu aus reduzierenden und oxidierenden Verbindungen driftet, so bedeutet Akkumulationsfähigkeit, flüchtige Energie aus Redoxreaktionen in dauerhafte

energiehaltige molekulare Strukturen umzumünzen. Für diese Aufgabe taugt aufgrund seiner Fähigkeit lange, verzweigte Ketten zu bilden, nur ein Element im Periodensystem: **Kohlenstoff**.

95 Prozent aller bekannten chemischen Verbindungen sind Kohlenstoffverbindungen. Kohlenstoff befindet sich im Periodensystem der Elemente an der Position 6 und verfügt in seiner äußeren Elektronenschale über genau vier Elektronen. Dieses Element ist als einziges in der Lage besonders lange stabile Ketten zu bilden, mit einer Vielzahl anderer Elemente Verbindungen einzugehen und sich gleichzeitig rege an Energieumsetzungsvorgängen zu beteiligen. Daher ist es so etwas wie die Eierlegende Wollmilchsau des Periodensystems. Man könnte auch anders formulieren: Kohlenstoff liegt exakt in der Goldilocks-Zone des Periodensystems der Elemente, wo sich die Optima einer Reihe von Eigenschaften konzentrieren, die für die Entstehung und die Entwicklung von Leben notwendig sind. Außerhalb dieser chemischen Goldilocks-Zone ist prinzipiell kein Leben möglich.

1.1.2 Grün ist alle Theorie

Biologie ist zuerst einmal definitorische Arbeit. Der Grund: Bestimmte Muster im Laufe der Evolution bleiben konstant. Definitionen sind daher möglichst punktgenau zu platzieren, um diese wiederkehrenden Muster unverfälscht zu charakterisieren. Die anschließende Erforschung der Details ist dann wesentlich erleichtert, man möchte fast sagen mühelos.

Lässt sich eine solche zugegebenermaßen kühne Behauptung begründen? Wir werden in den kommenden Kapiteln sehen, wie um ein Bündel von Definitionen sich das ganze Gebäude der Biologie und der auf ihr basierenden Technik erbauen lässt.

Machen wir uns also an die Arbeit und erzeugen einige Basisdefinitionen:

Information ist transportfähige Differenz, die in einem anderen medialen System weitergegeben werden kann

- als quantitative Entsprechung (=analog)
- in diskreten codierten Einheiten (=digital)

  Primär nennen wir diejenige Information, die noch keine weiteren Übertragungen durchlaufen hat

Bei Transport von Materie (=Logistischer Transport) gibt es den medialen Wechsel nicht. Information beeinflusst das Verhalten operativer Strukturen, ohne selbst Teil der Funktionalität der betreffenden Struktur zu sein und das auf Entfernung.

Es drängen sich in diesem Zusammenhang sofort zwei Fragen auf: Wie kann überhaupt Information in ursprünglich informationslosen Systemen entstehen, und wie könnten die primitivsten informationellen Systeme aussehen?

Stellen wir uns einfach ein Werkzeug, beispielsweise eine Zange vor. Um sie aus einer wachsenden Distanz bedienen zu können, müssen wir die Hebel verlängern. Diese Technik findet aber ab einer bestimmten Entfernung ein physikalisch bedingtes Ende. Wir könnten dann dazu übergehen, die Hebel über Seilzüge zu bewegen. Aber auch diese Technik lässt sich nicht unendlich strapazieren. Gestehen wir aber unserer Zange einen aktiven Mechanismus zu, mit der sie sich öffnen und schließen lässt, können wir auf diesen Mechanismus sowohl aus der Nähe, als auch der Ferne ohne große Kräfte Einfluss nehmen. Wir benötigen nur noch eine „leitende Struktur“, die gezielt unseren Effektor beeinflussen kann.

Auch die durch Diffusion bewegte Messenger-RNA kommt in der Zellflüssigkeit mit ausreichender Zielsicherheit am Effektor Ribosom an. Allerdings ist eine wirksame Übertragung mithilfe von Diffusion nur auf sehr, sehr kurze Distanzen möglich

Information ist also zu ihrer Entstehung stets an Effektoren gebunden, die durch informationsübertragende Systeme modifiziert werden. Information ist zu Beginn allein für Fernübertragung zuständig. Anders formuliert: Ohne Distanz und ohne Effektoren keine Informationsentstehung.

Diese Betrachtungsweise unterscheidet sich grundsätzlich von den gängigen abstrakten. Ohne Genealogie der Information gibt es keinen brauchbaren Informationsbegriff.

Wir kehren nun zu unserem Titelbegriff „Dekontextualisierung“ zurück.

Was bedeutet er?

Dekontextualisierung ist Ersetzung von Nahbeziehungen durch Beziehungen mit vergleichsweise größeren zeitlichen oder räumlichen Abständen.

Ohne Information keine Dekontextualisierung. Die Höherentwicklung im Tierreich im Zeitalter des Kambrium zu komplexen Organismen ist untrennbar mit der Entstehung eines neuen informatorischen Mediums verbunden: Dem Nervensystem.

1.1.3 Wechselwirkung

Information ist also primär für Fernübertragung zuständig. Die Nervennetze der Hohltiere zeigen dies unzweideutig. Hier existieren noch keine Konzentrationspunkte in Form von Ganglien oder Gehirnen. Es ist bei den einfacheren Vertretern des Genus aber in der Lage, Lokomotion, den Organismus schützende Kontraktionen und Fangbewegungen zu koordinieren.

1.2 Synthesen

1.2.1 Warum denn in die Ferne schweifen?

Mediale Systeme, Information, Dekontextualisierung, Absolution und Echte Objekte sind Kategorien, die die Überwindung der ursprünglich durch die Chemie errichteter Schranken in sich tragen. Es gibt aber auch evolutionäre Trends, die diesem expansiven Geschehen diametral zuwiderlaufen um erneut die Vorzüge der Nähe zu nutzen.

So sind beispielsweise Parasiten Lebensformen, die die Errungenschaften der Fernwirkung eines Wirtsorganismus nutzen, ohne selbst über sie zu verfügen. Daher kommen parasitäre Lebensformen oftmals mit sehr einfachen Organisationsplänen aus und verlieren, wenn sie sich im Laufe der Evolution aus komplexen nichtparasitären Formen entwickeln, Sinnesorgane und motorische Fähigkeiten. Nicht selten vereinfachen sie sogar ihre Verdauungssysteme und Atmungsapparate.

Es ist daher kein Zufall, dass bei vielen Insektenordnungen die noch gering dekontextualisierten Larvalstadien diejenigen sind, die als Parasiten firmieren. Das trifft bei bei den sogenannten holometabolen Insektenordnungen zu. Holometabolismus beinhaltet die Aufteilung in von in ihrer Anatomie höchst unterschiedliche Larven-, Puppen- und Vollkerfstadien. Dadurch entkoppelt sich die Anatomie des erwachsenen Tieres vollständig von der des auf Fressen und Wachsen spezialisierten Larve.

Parasiten gehen also zu ihren Wirten im Sinne unserer obigen Definition eine rekontextualisierte Beziehung ein.

1.2.2 Anhänglichkeiten

Räumliche Annäherungen finden sich aber auch bei Organismen, die lebend gebärend sind oder Brutpflege betreiben. Dabei spielt die Übertragung energie-

spendender und strukturbildender Substanzen eine wesentliche Rolle. Nährende Substanzen können aber entweder durch engen körperlichen Kontakt oder durch Bildung eines externen, aber dennoch nahen Depots verfügbar gemacht werden. Je mehr aber eine Nahbeziehung verdichtet wird, umso parasitenähnlicher werden auch die die kindlichen Organismen. Sie unterliegen ja nun nicht mehr dem Zwang mit schlechten Voraussetzungen (geringe Dekontextualisierung) auf eigene Rechnung leben zu müssen. Man könnte auch von einer Spezialisierung auf Kindsein sprechen. Dem totalen Kind steht diametral der totale Erwachsene gegenüber, der sich durch überdurchschnittliche Dekontextualisierung auszeichnet. In Insektenstaaten, Wolfsrudeln, aber auch schon bei paarweise brutpflegenden Vögeln taucht schließlich noch das Phänomen des verteilten Organismus auf. Die räumliche Kohärenz, die wir bei Organismen ohne zu überlegen voraussetzen, wird dabei vollständig aufgelöst. Jede „Zelle“ des Superorganismus ist zu jeder Zeit an einem völlig anderen Ort.

1.2.3 Rekontextualisierung

Der Tendenz zur Wiederannäherung widmen wir eine eigene Definition.

Rekontextualisierung ist die Wiederannäherung vormals getrennter Entitäten, die immer dann eintritt, wenn die Vorteile des Nahraumes diejenigen der Distanz überwiegen

1.2.4 Die Wiederentdeckung des Nahraums

Die Definition der Rekontextualisierung wurde bewusst sehr allgemein gehalten. Sie hat nämlich nicht nur in der Biologie Bedeutung, sondern auch in der Technik.

Technologie, auch die der einfachen Werkzeuge von Primaten und Krähenvögeln, ist ja erst einmal auf die Überwindung von bis dato Unerreichbarem ausgelegt. Grashalme, Steinkeile und -klingen, Speere oder aber die simplen Blattwerkzeuge, die die Kaledonische Krähe anfertigt, überwinden entweder den freien Raum oder/und einen durch behindernde Strukturen verschlossenen Raum. Hierdurch wird der Wirkungsradius des Tieres vergrößert. Es handelt sich also um eine Dekontextualisierung.

Rekontextualisierungen treten, wie bereits erwähnt, dann ein, wenn Nähe einen Vorteil gegenüber der Distanz erreicht. In der organischen Welt ist der Hauptgrund für Wiederannäherung Übertragung von Substanzen.

Bei Parasitismus und Brutpflege sind die Verhältnisse sehr eindeutig. Hier geht es darum, möglichst nahe an einer leicht verwertbaren Ressource zu sein. Bei Exoparasiten reicht oft ein simpler Stechrüssel, um an nährende Flüssigkeit zu kommen. Säugetierjunge können mit dem Mund an vorspringende Milchdrüsen gelangen. Endoparasiten und die Embryonen der lebendgebärenden Organismen befinden sich bereits im oder am Nährmedium und greifen auf die archaischen Mechanismen der Diffusion zurück.

Auch bei bestimmten Symbiosen, bei denen Substanzen übertragen werden, versuchen die Symbionten möglichst nahe beieinander zu sein. Dies gilt sowohl für intrazelluläre Symbiose, wie die von Mitochondrien und Plastiden, als auch für extrazelluläre.

Abbildung 1: Bis zu drei Spezies leben in einer Flechte in symbiontischem Kontakt

Ein weiterer, allgemeinerer Grund für Rekontextualisierung ist die Intensivierung von Wechselwirkungen. Ein Maß für Intensität ist die Anzahl der Wechselwirkungen pro Zeiteinheit. Diesen Zusammenhang kann man sehr gut an den verschiedenen Kategorien der Informationsübertragung in der Computerwelt verdeutlichen. Die dichtesten Wechselwirkungen treten in den stark zentralisierten und miniaturisierten Prozessoren auf. Darauf folgen die Interaktionen mit dem Hauptspeicher,

die schon etwas länger dauern. Dann schließen sich die Plattenspeicher- oder SSD-Systeme an. Die Kommunikation mit der Außenwelt im lokalen Netzwerk dauert schon deutlich länger, und am langwierigsten und mit der geringsten Übertragungsgeschwindigkeit behaftet sind die Operationen im Weltweiten Netzwerk. Man kann also mit Fug und Recht behaupten, dass Distanz der Intensität abträglich ist.

Nähe kann zudem einen immunologischen Vorteil bieten. Ein plazentales Säugetier, aber auch ein Beuteltier schützt während der Schwangerschaft den Nachwuchs in der Leibeshöhle oder im Beutel vor schädlichen Einwirkungen von außen. Kompakte Tierschwärme können einen gewissen Schutz vor Feinden bieten. Computertechnologien nutzen Nähe zum Ausschluss störender Interventionen durch Dritte. Andererseits ist der Erfolg eines Parasiten ausnahmslos an die Überwindung gewisser protektiver Schranken gebunden.

2 Absolutionen

2.1 Was sind Absolutionen?

Absolut ist nach der gängigen Definition ein Etwas, das losgelöst von etwas Anderem ist. In der Sprache der Dekontextualisierungstheorie gebrauchen wir diesen Begriff sehr spezifisch und kennzeichnen mit ihm eine Situation, in der bestimmte Entitäten ubiquitär oder zumindest zeitweise ubiquitär auftreten. Durch Absolutionen entstehen zuvor nicht vorhandene Freiheitsgrade, die dann zwangsläufig neue und sehr massive evolutive Aktivitäten auslösen. Eine absolute Entität muss nämlich nicht mehr mühselig aufgefunden werden oder ist auf ein vergleichsweises seltenes Ereignis angewiesen, sondern befindet sich permanent oder zumindest über definierte Zeiträume in Zugriffsnähe.

Absolutionen sind die Sprossen der Evolutionsleiter und unabdingbar, wenn es zu Entwicklungsfortschritten kommen soll. Absolutionen bauen auch aufeinander auf. So konnten erst mit dem Erscheinen freien Sauerstoffs große Organismen entstehen, die die vielzelligen Augen und den zur Verarbeitung der optischen Reize notwendigen neuronalen Apparat verfügten. Gegenwärtig befinden wir uns in einer Entwicklungsphase, wo Absolutionen und damit notwendigerweise auch Dekontextualisierungen in einer Kettenreaktion zu immer höheren Höhen streben. Der Weg dahin war allerdings extrem lang und steinig.

Absolution ist ein Zustand, bei dem ursprünglich begrenzte Ressourcen durch zeitlich und räumlich unbegrenzte oder nur vorübergehend begrenzte ersetzt wurden.

An einigen chronologisch gelisteten Beispielen wird deutlich, worum es sich bei Absolutionen handelt und welch grundlegenden Einfluss sie auf das evolutionäre Geschehen haben.

- Kohlenstoff (ubiquitäre Bindungsfähigkeit)
- Photosynthese (ubiquitäre Energiepräsenz)

- ubiquitäre Sauerstoffpräsenz
- Sehsinn (Zugriff auf primäre Information unabhängig von Ereignissen)
- Sprache (interindividueller Transfer von unbegrenzt komplexen Handlungsanweisungen)
- Echte Objekte (von den Körpergrenzen befreiter unbeschränkter Zugriff auf Funktionalität)
- Bergbau (ubiquitäre Verfügbarkeit von Rohstoffen für belastbares Material und Energie)
- digitale Suchmaschinen (ubiquitärer Zugriff auf gespeicherte Information)
- Ubiquitäres Vorhandensein von Computerressourcen Prozessorkapazität, Hauptspeicher, Festplatten- oder SSD-Speicher, Netzkonnektivität

Schauen wir uns die einzelnen Absolutionen, die jede für sich weltverändernde Auswirkungen hatten, aus der Nähe an.

2.1.1 Kohlenstoff

Auf die besondereren Qualitäten des Kohlenstoffs wurde schon weiter oben eingegangen. Wir können uns an dieser Stelle darauf beschränken, dieses Atom als den Anfang der Absolutionsreihe zu kennzeichnen. Alle übrigen Atome im Periodensystem sind „relativ“ in Bezug auf ihr Bindungsverhalten, d.h. sie besitzen nicht einmal ansatzweise die Bindungsvielfalt des Kohlenstoffs.

2.1.2 Photosynthese

Mit dem Aufkommen der Photosynthese entfällt die Abhängigkeit der Organismen von im Nahraum verfügbaren energiehaltigen Substanzen, die entweder in lithochemischen oder saprophytischen Metabolismen in körpereigene Strukturen überführt werden konnten. Lithochemische Energie muss aber letztlich immer durch thermonukleare Aktivitäten im Inneren der Erde erzeugt werden und ist daher nur an bestimmten geologisch aktiven Orten gehäuft vorzufinden. Saprophyten können nur auf bereits vorhandene Organismen zurückgreifen. Die Nahrungsbasis war in der Anfangsphase des Lebens also außerordentlich begrenzt.

Die Photosynthese verändert das Szenario grundlegend. Plötzlich kann aus überall anzutreffenden, nicht energietragenden und sehr einfachen Grundsubstanzen

durch die photochemische Nutzung von Lichtenergie organische Struktur synthetisiert werden.

Das Licht ist aber im Durchschnitt an zwölf Stunden des Tages vorhanden und der wohl zuverlässigste Energiespender unter Allen. Diese Zuverlässigkeit ist das allgemeine Prinzip der Absolution.

Etwas, das bisher nicht vorausgesetzt werden konnte, ist plötzlich so präsent, das dieses Etwas gleichsam trivial wird. Aus einer lokalen Größe wird eine globale.

2.1.3 Sauerstoffpräsenz

Nachdem der durch die Photosynthese von Cyanobakterien produzierte Sauerstoff nicht mehr vollständig durch geochemische Prozesse gebunden werden konnte, sondern sich im Wasser und der Atmosphäre anreicherte, kam es zu einer erneuten Absolution.

Jetzt erst konnten größere, mehrzellige kompakte Organismen entstehen. Kompaktheit bedeutet, dass die Zellen des Organismus cum grano salis in einer festen Relation zueinander stehen und sich nicht voneinander lösen können. Wir werden später noch auf die sogenannten „verteilten“ Organismen zu sprechen kommen, die ebenfalls eine Absolution verkörpern. Die mühsame Akquise eines vergleichsweise seltenen Oxidationsmittels gehörte dank ubiquitärer Sauerstoffpräsenz der Vergangenheit an. Diese Absolution ermöglichte den Organismen sich voll und ganz auf den Erwerb von Reduktionsmitteln zu konzentrieren und damit zu völlig neuen Freiheitsgraden zu gelangen. Mehrzeller konnten plötzlich nahezu grenzenlos wachsen und aufgrund ihrer Größe war es ihnen möglich durch Filtern oder Abweiden größere Nahrungsmengen in sich aufzunehmen. Der Sauerstofftransport zu den Zellen geschieht nun nicht mehr ausschließlich durch Diffusion, sondern mithilfe medialer Systeme, die auf **makrophysikalischen** Grundlagen beruhen.

Man muss es sich wiederholt vor Augen führen, um sich der Tragweite der Absolution von Oxidationsmitteln in der Lebewelt bewusst zu werden: Makroskopische Prozesse sind in ohne freien Sauerstoff prinzipiell unmöglich. Erst in der Technologie wird durch Kernspaltung, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft diese Bindung wieder gelöst. Darum ist auch jeder Tauchvorgang in die sauerstofflose Zone eines Alpensees oder eines schlecht durchlüfteten Flachmeeres immer auch eine Reise zurück in die Zeit, in der es keinen freien Sauerstoff gab. Es herrschen ausschließlich Prokaryonten, die obwohl physiologisch sehr vielfältig, durch die Tatsache vereint sind, dass sie auf eine nicht überschreitbare Körpergröße von wenigen Nanometern limitiert sind.

2.1.4 Optischer Sinn

Beim optischen Sinn verhält es sich ähnlich wie bei Photosynthese und Sauerstoffpräsenz. Die meisten Sinne sind ereignisabhängig, d.h. es müssen **relativ seltene** Dinge geschehen, damit überhaupt etwas geschieht. Wenn es keine Emission von Geruchsmolekülen gibt, dann wird nichts gerochen. Wenn kein Schwingungen erzeugendes makroskopisches Ereignis stattfindet, gibt es keinen Schall.

Der optische Sinn fällt hier völlig aus dem Rahmen. Novalis, ein Dichter der deutschen Frühromantik hat, ohne sich der Tragweite seiner Aussage bewusst gewesen zu sein, bereits zum Anfang des neunzehnten Jahrhunderts auf diese Tatsache verwiesen. In den ersten Zeilen seiner „Hymnen an die Nacht“ spricht er einen bedeutungsvollen Satz aus: „Welcher Lebendige, Sinnbegabte, liebt nicht vor allen Wundererscheinungen des verbreiteten Raums um ihn das allerfreuliche Licht – mit seinen Farben, seinen Strahlen und Wogen; seiner **milden Allgegenwart**, als weckender Tag.“

Durch die Allgegenwart des Lichts, in erster Linie natürlich der des Sonnenlichts, wird die rein reaktive Beziehung der Organismen mit der sie umgebenden Welt aufgehoben. Das Licht fällt auf alle Gegenstände in einem nahezu unendlichen Raum, und zwar relativ homogen. Gerade wegen dieser Homogenität ist das reflektierte Licht ein zuverlässiger Indikator für die Oberflächenbeschaffenheit der Dinge.

Während ich diese Zeilen schreibe, fliegt gerade eine Wespe durch den Raum, die sich vorsichtig in dem von allerlei vorspringenden Gegenständen bevölkerten Zimmer orientiert, ohne sie jedoch physisch zu berühren.

Eine alternative Handlungsmöglichkeiten eröffnende Distanz zum Aktuellen kommt durch das Sehen erst in Existenz, und zwar genau dort, wo es früher nur unmittelbare Reaktion gab. Die Entwicklung größerer zentralisierter Nervensysteme ist ohne das Breitbandinformationssystem des Optischen nicht denkbar. Wieder hat eine Absolution einen bis dahin nicht existierenden Evolutionsraum eröffnet.

Ein weiterer Aspekt eines absoluten Sinns ist etwas, was wir Zusammenschau, Synopsis, nennen können. Zwar ist es auch unter bestimmten Bedingungen möglich, multiple durch Ereignisse hervorgerufene Sinneseindrücke miteinander in Beziehung zu setzen. Beispielsweise geschieht dies beim Hören eines symphonischen Werkes. Was aber hier eher die Ausnahme, ist beim Sehen die Regel. Optik erschließt einen mehr oder weniger tiefen dreidimensionalen Raum. In ihm befinden sich eine Vielzahl von Dingen. Anfänglich beziehungslos, kann durch Höherentwicklung von Gehirnen, die Relation der Dinge untereinander immer differenzierter analysiert werden. Dabei werden die anderen eventbasierten Sinne

in das Geschehen mehr und mehr einbezogen. Sie werden gleichsam mit einem zweiten Leben erfüllt.

2.1.5 Sprache

Sprache ist ein in Bezug auf Entstehung und Funktionalität immer noch ein weitgehend unverstandenes Phänomen. Daran ändern auch alle Werke der Linguistik und Semiotik wenig. Vergleicht man Sprache mit den anderen lautgebundenen Informationssystemen der Tierwelt, so wird einzig unter dem Mikroskop der Dekontextualisierungstheorie klar und deutlich, worum es bei Sprache geht. Der Grund für die Erkenntnismächtigkeit der Dekontextualisierungstheorie liegt in einer veränderten Betrachtungsweise. Wie stets geht es um dabei um einengende Entfernungen und wie sie überwunden werden können. Bei Sprache ist es ein Etwas, das bis dato nicht aus dem Körperinneren in die Peripherie vordringen konnte. Aber was ist dieses ominöse eingeklemmte Etwas?

Die Antwort lautet: Es sind die **Handlungsanweisungen**, die beim Tier an die verschiedenen Effektoren, also an Muskeln und Drüsen gesandt werden. Innerhalb eines Organismus sind diese Handlungsanweisungen präzise und feinkörnig. Sie werden über intrazelluläre, interzelluläre, humorale und neuronale Medien vermittelt. Außerhalb dagegen ist die kommunikative Dichte und Präzision lächerlich gering. Das bedeutet: Tiere sind nahezu autistisch in ihrem kompakten Zellagglomerat, genannt Körper, eingeschlossen. Nur sehr, sehr wenig tritt nach außen und wird grobkörnig über Gerüche, Laute und optische Signale an andere Tiere weitergegeben. Es wird durch diese Art der Kommunikation zwar Verhalten bei anderen Zellagglomeraten ausgelöst, aber wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass dieser Einfluss immer nur ein sehr globaler bleibt. Präzise Imperative, wie etwa "Drehe den Stuhl auf dem Du sitzt 180 Grad um seine vertikale Achse!"sind mit nichtsprachlichen Mitteln unmöglich zu zu realisieren.

Es deutet vieles darauf hin, dass durch die Entwicklung von Synästhesie und Synmotorik sowie die der Spiegelneuronen bei Hominiden eine kritische Masse der Interaktionsdichte innerhalb des Gehirns angehäuft wurde. Als diese dann zur Zündung kam, explodierte das System gleichsam in eine rapide simultane Entwicklung von sprachlichen und objekterzeugenden Fähigkeiten. Die Ähnlichkeit zur kambrischen Explosion, die ja unter dem Absolutum des sich akkumuliert habenden freien Sauerstoffs stattfand, ist nicht zufällig.

Wie bei jedem Absolutum kann auch bei der Sprache mühelos auf etwas zugegriffen werden, das sich zuvor hartnäckig jedem Zugriff zwar nicht komplett entzog, aber ihn langwierig und mühevoll gestaltete.

Bienensprache

Eine sehr einfache Form der Sprache kann uns als Modell für ihre präzisierende Grundfunktionalität dienen: Die von Karl von Frisch erstmals beschriebene Analogsprache der Honigbiene. Was hebt die Kommunikation der Honigbiene so weit über die durch taktile und olfaktorische Reize getragenen Kommunikation, die bei Hautflüglern die Regel darstellt?

Es ist die schon erwähnte Präzision und die räumlich und zeitliche Distanz, die überbrückt werden kann. Eine Kundschafterbiene sammelt auf ihrem Flug in einem integrativen Verfahren optische Eindrücke, speichert sie und wandelt sie in der vertikalen Welt des Bienenstocks in taktile Kreis- und Schwänzeltänze. Diese enthalten die Abstrakta der Richtung und Entfernung zu einem bestimmten Ort (Nahrungsquelle oder Siedlungsgebiet). Wie sich dieses Verhalten entwickeln konnte ist noch rätselhaft. Aber so faszinierend die Suche nach dem Ursprung auch ist, für unsere Betrachtungen ist erst einmal das Resultat wichtig. Die Bienensprache schafft nämlich die Loslösung vom Kundschafterkörper oder einer lokal fixierten Geruchsspur. Es kommt etwas ins Spiel, dass man mit Fug und Recht als Bedeutung bezeichnen kann, nämlich die präzise Instruktion bezogen auf ein entferntes Ziel. Ohne die vorangegangene Absolution durch den optischen Sinn, wäre es allerdings nie und nimmer zu einer solchen Entwicklung gekommen. Man könnte es auch so ausdrücken: Die Befähigung innerhalb eines kompakten Organismus die Vielfalt optischer Information auszunutzen wird in die Peripherie übertragen. Dies führt uns geradewegs zur Absolution der Echten Objekte.

2.1.6 Echte Objekte

Echte Objekte sind funktionelle Strukturen

- die nicht durch angeborenes Verhalten hergestellt wurden
- die nicht unauflöslich an den Bezugspartner gebunden sind

Wenn wir den Menschen definieren, so können wir ihn als das Lebewesen kennzeichnen, welches in der Lage ist massiv „Echte“ Objekte herzustellen. Vor Erscheinen des Menschen gab es zwar auch schon Lebewesen, die Strukturen außerhalb ihres Körpers herstellen konnten. Man denke nur an Vogelnester, Spinnennetze, Biberdämme, Seidenkokons oder Termitenhügel. Die Erzeugung dieser „Präobjekte“ war aber stets von angeborenen Verhaltensweisen geleitet. Dadurch konnten

Abbildung 1: Ein Löwe kennt keine Echten Objekte

Präobjekte nicht einfach ihren funktionellen Zusammenhang wechseln und sich auch in der Evolution nur sehr langsam verändern.

Einige wenige Tierarten, die über etwas verfügten, das wir mit dem schwammigen Begriff „Intelligenz“ einzugrenzen versuchen, konnten dann aber in bescheidenem Umfang Werkzeuge herstellen, deren Produktion und Handhabung durch planerische Überlegungen geleitet war. Zu nennen wären hier Krähenvögel, Papageien, Primaten und Zahnwale.

Aber erst der Mensch begann anfangs langsam, aber dann in den letzten Jahrhunderten in einem bis dahin unvorstellbaren Ausmaß Echte Objekte herzustellen. So wurde und wird ein ganzer Planet an seiner Oberfläche transformiert und ein gewaltiger, weltweit operierender logistischer und informatorischer Apparat erzeugt. Die Absolution bestand in diesem Falle darin, die Einschränkungen, die an einen Körper gebundene Funktionalität besitzt vollständig zu überwinden.

2.1.7 Bergbau

> „Der ist der Herr der Erde, wer ihre Tiefen misst...“ (Novalis, Bergmannslied)

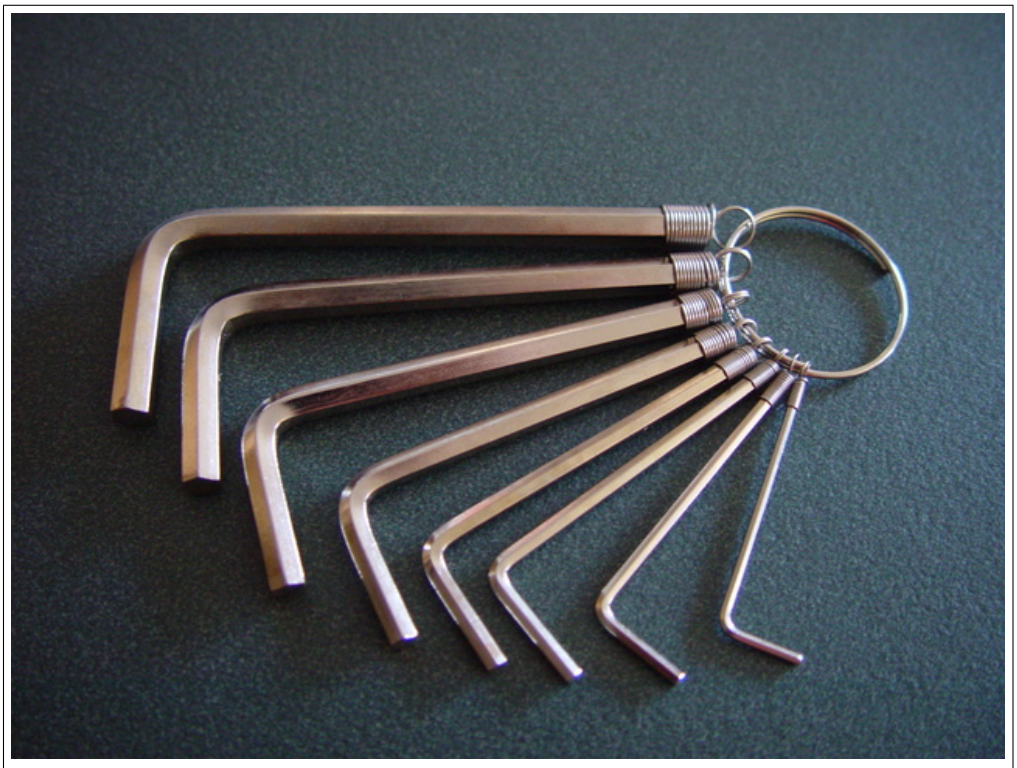

Abbildung 2: Verbund von Imbusschlüsseln, ein Echtes Objekt

Mit der Verarbeitung von Steinen und Metallerzen beginnt das menschliche Spezifikum Bergbau. Zuerst dominiert die Metallurgie das Geschehen. Eisen, Kupfer, Zinn, Silber, Blei und Gold besitzen Eigenschaften, die nichtmetallische Substanzen völlig entbehren. Gold und Silber verrottet nicht. Insbesondere das Eisen und später der hochwertige Stahl hat Werkstoffeigenschaften, durch die erst belastbare Strukturen, wie Schwerter, Gewehre, Kanonen, Dampfkessel, Zylinder, Stahlbeton etc. entstehen konnten. Seit der Entdeckung der Elektrizität macht man sich zusätzlich die Leitfähigkeit von Metallen zunutze. Heute sind wir derart von metallenen Gegenständen umgeben, dass uns seine nahezu ubiquitäre Anwesenheit gar nicht mehr auffällt. Relativ neu ist dagegen die Nutzung von Halbleiterelementen, wie Silizium und Gallium. Sie sind inzwischen für die Informationstechnik unentbehrlich.

Eine zweite, erst im 18.Jahrhundert intensiv einsetzende Bergbauphase beginnt mit der Hebung von Energieträgern. Kohle, später Erdöl, aber auch Uran ermöglichen etwas, was wir etwas pauschalisierend als die industrielle Revolution bezeich-

Abbildung 3: Ein Biberdamm, kein Echtes Objekt sondern ein Prä-Objekt

nen. Kennzeichnend für alle bergmännischen Aktivitäten, zu denen ich auch die Förderung von flüssiger und gasförmiger Materie zähle ist ihre Nicht-Nachhaltigkeit. Erze, Seifen, Torf, Braun- und Steinkohle sind nicht nur Phänomene der räumlichen, sondern auch der zeitlichen Tiefe.

Es geht dabei um Anreicherung. Substanzen, die relativ gleichmäßig auf der Erdoberfläche verteilt waren, wurden durch spezifische Sedimentations-, Druck-, und Verlagerungsaktivitäten in der Erdkruste, die sich manchmal über Jahrmillionen erstrecken konnten in lokal erschließbaren Lagerstätten konzentriert. Der Raum ist also begrenzt, die Zeit der Anreicherung sehr gedehnt. Der Mensch war nun in der Lage durch das Eindringen in die Tiefe nichtnachhaltig auf diese Substanzen zuzugreifen und sie für seine Objektbildung zu nutzen.

Machen wir einen gedanklichen Test, indem wir Alles, das seine Existenz bergbaulicher Aktivität verdankt, aus unserem Umfeld entfernen. Es bliebe, außer Holz, das ja interessanterweise auch ein Akkumulationsprodukt ist, allerdings von nur

wenigen Jahrzehnten sowie pflanzlichen und tierischen Naturfasern nicht mehr viel übrig.

Die ubiquitäre Verlagerung von Funktionalität aus dem Körperinneren nach außen ist ohne den Bergbau unmöglich.

Mit dem Erlöschen bergbaulicher Aktivitäten nach Erschöpfung der Lagerstätten wird es unweigerlich zu einem Zusammenbruch der Zivilisation, so wie wir sie kennen, kommen. Die Vorstellung, eine industrielle Produktion und die energetische Versorgung auf Basis sogenannter „Erneuerbarer Energien“ gründen zu können, lässt sich bei genauerem Hinsehen nicht aufrechterhalten. Denn zur Nutzung und Speicherung dieser Energien brauchen wir Substanzen, die durch die bereits beschriebene raumzeitliche Konzentration angereichert worden sind. Die aber gibt es dann nicht mehr in ausreichendem Maße. Die Katze beißt sich also selber in den Schwanz.

Daraus schließen wir: Absolutionen sind nicht zwangsläufig unumkehrbar. Eine Tatsache, auf die schon Peter Ward in seiner Medea-Hypothese hingewiesen hat, allerdings ohne den Begriff der Absolution zu gebrauchen.

Die Folgen sind offensichtlich. Die gegenwärtige Größe der menschlichen Population wird sich auf dem Planeten Erde nicht halten lassen. Es wird einen gnadenlosen Wettkampf um die noch wenigen verbleibenden Ressourcen geben.

Das wird nicht zum völligen Untergang des Menschen führen, aber die Restpopulationen werden auf einem kulturell viel tieferen Niveau überdauern.

2.1.8 Computerisierung

Ein Computer ist eine logische Maschine, die in der Lage ist mit Programmen(=definierte Handlungsanweisungen) Daten (zu behandelnde Quantitäten) zu transformieren. So weit so gut. Da der Computer mit digitalen Codes arbeitet und jegliche Information digitalisiert werden kann er auch jegliche Information transformieren. Daher wurde die Computertechnik massiv nach ihrer Entdeckung massiv weiter entwickelt und liegt gegenwärtig in Form von stationären Server- und Clientcomputern, sowie mobilen Laptops, Tablets und Smartphones

2.2 Alles schön der Reihe nach

Die Dekontextualisierungstheorie schafft ein umfängliches Rahmenwerk, in das sowohl die natürliche Evolution organischen Lebens, als auch die kulturellen Entwicklungen im Bereich der Technik zwanglos eingeordnet werden können. Man kann daher mühelos zwischen beiden Bereichen hin- und herspringen und ist sich dennoch stets bewusst, innerhalb welcher Kategorien man sich bewegt. Es droht weder die Gefahr des Biologismus, noch die der Überbewertung natürlicher Phänomene im Bereich der Technik, wie sie etwa in der Bionik üblich ist.

Höherentwicklung lässt sich häufig in etwas, das konstant bleibt und etwas, das sich grundlegend verändert, aufteilen. Ich werde dies an der Klasse der ballistischen Waffen demonstrieren.

Die konstante Größe ist das Projektil, das in seiner Grundfunktionalität gleich bleibt. Was sich hingegen ändert, ist die Art und Weise, wie das Projektil beschleunigt wird und wie seine Bereitstellung geschieht. Wir können in diesem Zusammenhang von einem nicht kontinuierlichen Wechsel von Prinzipien sprechen.

Prinzipien sind klassifizierbare allgemeine Modi der Transformation

Beispiele für Prinzipien sind

- das Domino-Prinzip: Ein Ereignis löst eine Reihe gleichwertiger anderer aus
- das hierarchisch-integrative Prinzip: Kleine Untereinheiten mit geringer Wirkung werden zu größeren zusammengefasst. Am Ende dieser Integration steht eine Entität, die zu einer um ein vielfaches größeren Wirkung fähig ist, als die an der Basis stehende Entität
- das Prinzip der thermischen Expansion: Atome und Moleküle nehmen bei massiver Erwärmung aufgrund ihrer Eigenbewegung einen größeren Raum ein

Die ersten beiden Beispiele könnte man als Workaround-Prinzipien bezeichnen, da sie eine raumgreifende Wirkung nicht durch eine große primäre Transformation, sondern durch viele kleine bewerkstelligen. Damit werden quasi die in der Stammesgeschichte später auftretenden raumgreifenden Prinzipien emuliert.

Wie Lebewesen sind Objekte am Anfang vergleichsweise einfach strukturiert und wenig distanzwirksam. Der auf Dekontextualisierung gerichtete Evolutionsdruck fördert aber die Entstehung immer komplexerer Strukturen durch ein Hinzutreten

von Distanzwirksamkeit erhöhenden Medien und Prinzipien. Bei der Evolution ballistischer Waffen werden sukzessiv diskrete Dekontextualisierungsschritte vollzogen.

Ballistische Waffensysteme tauchen schon sehr früh in der Menschheitsgeschichte auf und enthalten eine besondere Klasse von Objekten: Die bereits erwähnten Projektile. Diese entfalten ihre beabsichtigte Wirkung erst, wenn sie sich vom Ursprungsort gelöst und eine bestimmte Strecke durch den freien Raum zurückgelegt haben. Nach dem Abschuss sind sie vom Sender nicht mehr steuerbar, sondern folgen einer durch Impuls, Masse und Luftwiderstand definierten Flugbahn.

Speer

Der Speer ist die primäre Dekontextualisierung **weg vom** Körper des Menschen. Der Speer ist nicht mehr Bestandteil des Körpers, wie der Zahn, sondern ein loslösbares Objekt. Dadurch wird die Reichweite erhöht (durch den ballistischen Wurf) und zugleich die Intrusionstiefe (Speerspitze dringt tiefer ins tierische Gewebe ein als Zahn). Beim Speer sind Waffe und Projektil noch identisch, da das Projektil in einer direkten Beziehung zur menschlichen Hand steht.

Speer mit Speerschleuder

Ein Zwischenglied (Prinzip des Hebels) erhöht die Reichweite des Speers. Waffe und Projektil differenzieren sich. Die Beziehung zur menschlichen Hand wird indirekt. Das Hebel-Prinzip ist ein sehr altes Prinzip. Es taucht in der Stammesgeschichte bereits auf molekularer Ebene im Myosin-Aktin-System des Muskels auf. Die maximale Bewegungsgeschwindigkeit durch muskulären Vortrieb ist beschränkt. Durch einen Hebel kann die Bewegungsgeschwindigkeit jedoch auf Kosten der Kraft erhöht werden.

Pfeil und Bogen

Die kinetische Energie wird nicht mehr auf direktem Weg durch Muskelkraft auf das Projektil übertragen. Der Bogen gibt mit zeitlicher Verzögerung gespeicherte Muskelenergie schlagartig beim abrupten Loslassen der Sehne ab. Energie wurde vor dem Loslassen über einen gewissen Zeitraum gesammelt. Man kann also von einem Akkumulationsvorgang sprechen. Die Reichweite des Projektils erhöht sich durch das Mehr an zu Verfügung stehender Energie dramatisch (Prinzip der Umwandlung von akkumulierter Spannungsenergie in Bewegungsenergie). Auch dieses Prinzip ist sehr alt und findet sich beispielsweise in der Fortbewegungs-„Technik“ der Kängurus wieder.

Armbrust

Durch einen kombinierten Halte- und Auslösemechanismus wird der menschliche Arm von der Aufgabe des Haltens der Spannung entbunden (Prinzip der kontrollierten Auslösung). Das Resultat ist eine zeitliche Dekontextualisierung. Der Zeitpunkt des Schusses muss nun nicht mehr unmittelbar dem Spannungsvorgang folgen. Durch einen zusätzlichen Hebelspannmechanismus kann dem Bogen eine noch höhere Spannungsenergie zugeführt werden, die dann in eine höhere kinetische Energie des Projektils umgesetzt wird.

Feuerwaffe

Kinetische Energie leitet sich von nun an nicht mehr aus menschlicher Muskelkraft her. Sie wird vielmehr durch körperferne chemische Prozesse erzeugt (Prinzip der thermischen Expansion von Gasen bei exothermer chemischer Reaktion). In Systemen, die sich nicht mehr im organischen Kontext eines Körpers befinden, können andere Materialien verwendet werden, die höheren Drücken und Temperaturen standhalten. In unserem Fall handelt es sich dabei um ein metallisches Rohr. Das Vortriebsmittel Pulver, dass das schwere, ebenfalls metallische Projektil beschleunigt, realisiert eine kurzzeitige hochenergetische Redox-Reaktion.

Hinzu kommt noch eine zeitliche Dekontextualisierung: Die Präparation und Akkumulation des Pulvers kann lange vor der Verwendung stattfinden. Vom Mittelalter bis in die Neuzeit gab es in den europäischen Städten den so genannten Pulverturm als nicht ganz ungefährliches Depot für Schießpulver.

Feuerwaffe mit Patrone

Die Patrone fasst eine synthetische Tätigkeit (das Laden) in einer **Struktur** zusammen (Prinzip des Präparats). Ein Präparat stößt die Tür zur Automatisierung auf, da normierte, nicht unbedingt identische Schlüssel-Schloss-Konfigurationen realisiert werden, die sehr schnelle Objekt-Andock- und Lösungsgeschwindigkeiten zulassen. Die Evolution von Präparaten kann man bis in die abstrakten Bereiche der Softwareprogrammierung hinein verfolgen, Stichwort: Objektorientierte Programmierung.

Maschinengewehr

Die Auslösevorgänge für den zweiten Schuss und die darauf folgenden Schüsse werden nicht mehr durch den Schützen vorgenommen, sondern durch ein selbst erhaltendes System. Es wächst damit die Feuerkraft ((=Zerstörungskraft des Einzelprojektils x Anzahl der Projektile):Zeit). Das Prinzip der Automatisierung wird

eingeführt. In einem zyklischen Ablauf mit einer bestimmten Anzahl von Prozessschritten, der sich ständig wiederholen kann.

Man kann produktive Automaten von konsumptiven Automaten unterscheiden. Produktive Automaten erhöhen die Komplexität der durch sie hindurch bewegten Objekte (z.B. Webstühle, Druckerpressen oder Automaten in der industriellen Produktion). Konsumptive Automaten reduzieren Komplexität von Präparaten oder Kraftstoffen(z.B.Maschinengewehr, Verbrennungsmotor). Daneben existieren auch noch neutrale Automaten (z.B. Armbanduhren)

2.2.1 Wirkungszuwachs

Eine Dekontextualisierungsreihe zeigt sehr anschaulich, dass die potentielle Entfernung des Wirkortes im Verlauf der Entwicklung permanent anwächst, ebenso die Intensität der Projektilwirkung und parallel dazu die Komplexität des jeweiligen Waffe-Projektil-Systems. Das sich differenzierende Herstellungsprocedere und die Erweiterung der Werkstoffpalette lassen wir dabei noch außer acht.

2.3 Bakterien überwinden Zeit und Raum

Kehren wir wieder zurück zur Biologie. Bakterien gelten als primitive Organismen, die überwiegend saprophytisch oder parasitisch leben. Sie bilden keine komplexeren Zellverbände und liegen, was die Größe der Zellen betrifft, weit hinter den Eukaryonten. Dennoch gibt es gerade bei Bakterien sehr interessante Strategien, durch geringe Größe und Einfachheit verursachte Einschränkungen zu überwinden.

2.3.1 Zeitlich dekontextualisiert

Der Durchschnittsdurchmesser einer Bakterienzelle ist etwa 0,6 - 1 Mikrometer. Das größte derzeit bekannte Bakterium *Thiomargarita namibiensis* mit einer Größe von 750 Mikrometer ist eine lithochemisch lebende Art, die nur vor der Küste Südwestafrikas vorkommt. Sie bewohnt dort den Meeresgrund in Tiefen um 100 Meter und wird zu bestimmten Zeiten passiv an die Sedimentoberfläche gespült, wo sie Nitrat (ein Oxydationsmittel) in großen Mengen aufnimmt und in einer für Bakterienverhältnissse riesigen Körpervakuole speichert. Nitrat hat als Oxydationsmittel einen großen Vorteil gegenüber Sauerstoff: Es lässt sich sehr gut speichern.

Nach einer gewissen Zeit an der Oberfläche verfrachten Meeresströmungen Thiomargarita regelmäßig in tiefere sauerstofflose Sedimentschichten. Dort setzt sie dann den gespeicherten Stickstoff ein, um Sulfid (ein Reduktionsmittel) zu oxydieren. Das komplette Nitratdepot reicht dann für einen aktiven Stoffwechsel von 40 bis 50 Tagen.

Die Dekontextualisierung ist in dem geschilderten Fall primär eine zeitliche, da das Sammeln von Oxydationsmitteln und die Oxydation von Reduktionsmitteln streng zeitlich getrennt stattfinden.

Speicherung ist also stets ein zeitlicher Dekontextualisierungsvorgang. Ein Depot ”wartet”auf seine spätere Nutzung. Unter dem Aspekt des Raumes gibt es eine sehr enge Nähebeziehung, da die Ressourcen zur schnellen Verfügbarkeit möglichst nah am Ort des späteren Verbrauchs gehalten werden.

Es kann aber auch durchaus extern deponiert werden. Beispiele hierfür sind die Nahrungsdepots von Tannenhähern und Eichhörnchen oder die Auslagerung von aktuell nicht benötigten Dingen bei kommerziellen Lagerraumanbietern, wie Myplace oder Lagerbox. Die Vorzüge einer externen Lagerung sind sehr vielfältig.

Eichhörnchen und Tannenhäher müssen ihren Körper nicht mit schweren und behindernden Fettdepots belasten.

Die Speicherorte können aufgrund der Beweglichkeit ihrer Erzeuger, weit verteilt sein und sind dadurch vor dem Zugriff von Plünderern relativ gut geschützt. Dafür ist es aber erforderlich, dass sowohl Eichhörnchen als auch Häher ein Informationsarchiv in ihrem Gehirn vorhalten, welches den Standort der Nahrungsverstecke dokumentiert.

2.3.2 Räumlich dekontextualisiert

Wieder zurück zu unseren Bakterien. Desulfobulbaceen sind im Gegensatz zu Thiomargarita kleine ebenfalls Schwefelverbindungen verstoffwechselnde Bakterien. Nicht größer als 3-5 Mikrometer, lösen einige Arten das Problem, voneinander „weit“ entfernte Oxydations- und Reduktionsmittel einander anzunähern durch extreme räumliche Dekontextualisierung. Sie bilden zu diesem Zweck lange fädige Kolonien aus, die von einer stromleitenden Ummantelung umhüllt sind. Durch sie fließen Elektronen vom Elektronendonator, dem Reduktionsmittel Sulfid zum Elektronenakzeptor, dem Sauerstoff. Es findet also nicht der allgemein übliche physische Kontakt von oxydierenden und reduzierenden Substanzen statt, sondern es werden nur „reine“ Elektronen, die der Spannungsdifferenz folgen, auf eine lange Reise geschickt. Auf diese Weise können Entfernungen von bis zu zwei cm überbrückt werden. Das ist das rund Zehntausendfache der Länge einer einzelnen Bakterienzelle. Hier wird etwas vorweg genommen, das wir erst wieder sehr viel später in der technischen Evolution wiederfinden werden: Der homogene elektrischer Leiter.

2.3.3 Fernsinne ermöglichen Vorausschau

Magnetotaktische Bakterien nutzen das Magnetfeld der Erde, um mithilfe von in ihrem Körper eingelagerten Magnetitkristallen in tiefere Wasserschichten zu gelangen. Dabei umgehen sie das zeit- und energieaufwändige Trial-and-error-Verfahren der Chemotaxis, die auf dem ursprünglichsten aller Nahsinne fußt. Die Magnetotaxis ist wie der Schweresinn ein Feldsinn. Unabhängig von der jeweiligen Position im Raum, kann mit solch einem Sinn eine eindeutige Orientierung vorgenommen werden. Magnetfeld und Gravitation sind zudem permanent vorhanden und nahezu unveränderlich. Die Magnetotaxis ermöglicht eine gewisse Vorausschau, da das Bakterium mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen kann, sich bei jedem Geißelschlag linear dem Ziel, d.h. dem nährstoffreicheren Substrat zu nähern.

2.4 Grenzenlose Digitalität

Die früheste uns bekannte Form digitaler Informationsspeicherung, -übermittlung und -verarbeitung ist das DNA-RNA-System. Es basiert auf einem Triplett-Code, der sich aus den 4 Basen Guanin, Adenin, Thymin und Cytosin zusammensetzt. Er ist ausschließlich chemischer Natur. Der Transport zum Wirkort findet mittels im wässrigen Milieu der Zelle driftender Boten-RNA statt. Da diese materieller Natur ist, muss die codierende Sequenz auch wieder physisch durch sogenannte P-Bodies aus dem System entfernt werden.

Erst mit der Schrift tritt der nächste vollwertige Kandidat der digitalen Replikatoren in die Evolutionsarena ein. Schrift ist als Echtes Objekt nicht mehr an organische Körper gebunden. Daher kann von außen auf sie zugegriffen werden. Im Regelfall ist der Übermittlungsweg optischer Natur. Mit der Braille-Schrift gibt es allerdings auch eine tastbare Variante.

Vergleichen wir einfach DNA-RNA, Braille-Schrift und optische Schrift unter Dekontextualisierungsgesichtspunkten. Da wäre zuerst die räumliche Dekontextualisierung. DNA-RNA-Systeme haben nur eine sehr geringe Wirkungsdistanz, können aber schon mit mehreren Wirkorten (Ribosomen) in Beziehung treten.

Die maximale Reichweite des DNA-RNA-Systems liegt bei wenigen Nanometern.

Die Wirkungsdistanz der Schrift umspannt immerhin schon das Intervall von wenigen Zentimetern bis etlichen Metern. Dabei können gleichzeitig mehrere Menschen auf ein Schriftstück blicken. Je größer die Entfernung der Schrift und je größer auch die Schrift selbst, umso mehr Menschen können gleichzeitig die Information empfangen. Braille-Schrift hingegen kann in der Regel nur eine Person lesen.

Die dritte und modernste Form der Digitalität ist die elektronische. Erst wenige Jahrzehnte alt, zeichnet sich durch zwei wesentliche Eigenschaften aus, die sie weit über ihre Vorgänger erhebt:

- nahezu unendliche Reichweite
- Maschinelle Prozessierbarkeit

Bei der Schrift muss das menschliche Gehirn interpretierend zwischengeschaltet werden. Anders formuliert: Schrift kann nicht auf Schrift einwirken. In Computersystemen ist die Situation grundlegend verschieden. Hier ist die Interoperatibilität zwischen Maschinen durch elektronische Codes zum Prinzip erhoben. Der Mensch kann, muss aber nicht mehr in das Geschehen einbezogen werden. Elektronische Digitalität ist auch die ultimative Form im Trio der Digitalitäten, da sie sich mit

Fast-Lichtgeschwindigkeit räumlich nahezu unbegrenzt ausbreiten kann. Damit erkennen wir, dass Evolution durchaus nicht unendlich fortschreiten muss, sondern an absolute Grenzen stoßen kann.

Abbildungsverzeichnis

1 Flechte, Wolfgang Pfeifenberger, 14.02.2017 15

1 Männlicher Löwe, Wolfgang Pfeifenberger, 6.März 2014 23
2 Imbusschlüssel, BurningWellRepository 24
3 Biberdamm, Wolfgang Pfeifenberger, 21.01.2018 25

3 Literaturverzeichnis