

Joachim Stiller

Materialien zur
Naturwissenschaft

Alle Rechte vorbehalten

A: Wissenschaftskritik und Neubegründung der Phänomenologie als wissenschaftlicher Methode

Zur Wissenschaftstheorie

- Für die Erkenntnis ist das Entscheidende immer die Wahrheit, Aber die Wahrheit kann mehr subjektiv oder mehr objektiv sein.
- Wissenschaft kann weder induktiv, noch deduktiv sein. Sie muss sich immer an den beobachtbaren Tatsachen orientieren.
- „Wahr“ ist immer nur eine Aussage, die mit den beobachtbaren Tatsachen übereinstimmt.
- „Jede Beobachtung ist Theoriegetränk.“ (Popper) Das bedeutet, dass wir jede Beobachtung durch den Filter unseres Wissens und unserer Erfahrungen machen.

Eine Wissenschaftstheorie

(WT 1) Wissenschaftliche Erkenntnis stellt nicht nur Tatsachen fest, sondern forscht vor allem auch nach den Ursachen dieser Tatsachen.

(WT 2) Wissenschaftliche Erkenntnis befasst sich darüber hinaus mit den allgemeinen Strukturen, den allgemeinen Beziehungen und den Naturgesetzen.

(WT 3) Wissenschaftliche Erkenntnis ist der Wahrheit und Wahrhaftigkeit verpflichtet. Dazu gehört die jederzeitige Überprüfbarkeit der wissenschaftlichen Erkenntnis.

(WT 4) Wissenschaftliche Erkenntnis sollte sich immer genau an den Phänomenen orientieren, es gilt, Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen. Diese Methode nennen wir die „phänomenologische Methode“

(WT 5) Die Wissenschaftstheorie steht in einem unmittelbaren Verhältnis zur Erkenntnistheorie und zum Wahrheitsbegriff, aber auch zur Logik.

(WT 6) Nicht nur, was ich wahrnehme, ist wirklich, sondern auch was ich denke, ist wirklich. So sagte Joseph Beuys einmal: **Denken = Wissenschaft = Freiheit.**

Die Phänomenologie

1. Wahre Wissenschaft hat sich immer streng an den beobachtbaren Phänomenen zu orientieren.
2. Phänomenologie bedeutet, **Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen.**
3. Die phänomenologische Methode hat ihre Grundlage im lebendigen Denken.
4. Dabei muss sich die Phänomenologie in zunehmendem Maße dem Spirituellen öffnen. Nur dann wird die Wissenschaft in der Zukunft noch zu brauchbaren Erkenntnissen kommen.
5. Alle Menschen müssen sich heute generell dem Spirituellen öffnen. Nur dies kann ihren wahren (nämlich spirituellen) Bedürfnissen gerecht werden.

Das lebendige Denken

Kunst, Wissenschaft und Religion waren in den alten Theokratien noch ein und dasselbe. In der 4. nachatlantischen Kulturepoche, im alten Griechenland, bildete sich dann gegenüber den alten Religionen eine weltliche Philosophie heraus, die noch Wissenschaft und Kunst in sich enthielt. Erst im 17. Jhd. mit Galileo Galilei trennen sich dann Kunst und Wissenschaft von der Philosophie. Sie werden eigenständig. Die Wissenschaft hat seit dem eine Entwicklung

durchgemacht, die sie immer tiefer in den Materialismus verstrickt hat. Analytisch-rationales Verstandesdenken ist hier an der Tagesordnung. Was fehlt, ist ein lebendiges, geisterfülltes Denken. Den ursprünglichen Zusammenhang von Wissenschaft und Kunst, den es wieder herzustellen gilt, hat Goethe erfasst, als er sagte: „Kunst und Wissenschaft scheinen sich zu fliehen, doch eh‘ man sich‘s versieht, haben sie sich gefunden.“

Wie ist das zu verstehen? Das wissenschaftliche Denken muss wieder künstlerisch werden. Das wissenschaftliche Denken muss lebendig werden. Goethe selber hat es uns vorgemacht. All seine wissenschaftlichen Werke sind eigentlich künstlerische Werke, die oft nur unter künstlerischen Gesichtspunkten zu verstehen sind. Kunst und Wissenschaft müssen wieder in der lebendigen Philosophie aufgehen.

Die Philosophie darf sich nicht nur der Wissenschaft oder der Kunst in einseitiger Weise öffnen. Die neue Philosophie muss sich auch den Ergebnissen der esoterischen Geisteswissenschaften und der Religion öffnen. Noch ist die klassische Philosophie vollkommen verwissenschaftlicht. In ihr herrscht ein abstraktes analytisch-rationales Verstandesdenken. Dieser „Selbstzweckintellektualismus" muss heute überwunden werden. Die alte Philosophie ist tot. Sie muss völlig neu begründet werden. Dies geht aber nur mit lebendigem, geisterfülltem Denken, dass sich der geistigen Welt und der imaginativen Wahrnehmung öffnet. Steiner sagte einmal: „Das Gewahrwerden der Ideen in der Wirklichkeit ist die eigentliche Kommunion des Menschen“

Verstand und Vernunft

Mein Vater fragte mich einmal kurz vor seinem tragischen Tod, was denn der Unterschied sei zwischen Verstand und Vernunft. Leider konnte ich ihm keine befriedigende Antwort mehr geben. Und so kreisten meine Gedanken immer um diese für mich so zentrale Frage.

Bemühen wir zunächst **den** Philosophen, nämlich Kant. So sagt Kant, der Verstand sei das Vermögen der **Begriffe** und **Urteile**, die Vernunft hingegen sei das Vermögen der **Schlüsse** und **Ideen**. Aha, jetzt wissen wir mehr.

Man kann aber auch noch bei Cusanus fündig werden. Er meint, der Verstand denke analytisch, er denke die Dinge begrifflich auseinander, während die Vernunft die Dinge wieder zu einer inneren Einheit und Geschlossenheit zusammendenkt. Der Mensch kann beides, und er muss auch beides, sowohl die Dinge begrifflich auseinander denken, also analytisch denken, als auch die Dinge zu Ideen und zu innerer Geschlossenheit zusammen denken. Der Mensch muss nun lernen, beide Qualitäten zu einem Ausgleich zu führen, er darf nicht einseitig werden. Wenn er einen harmonischen Ausgleich zwischen Verstand und Vernunft herstellt, so entwickelt er den **gesunden Menschenverstand**, das Organ des lebendigen Denkens. Denkt der Mensch nur mit dem Verstand, so denkt er analytisch, rational und abstrakt. Erst durch die Entwicklung zum gesunden Menschenverstand entwickelt der Mensch auch ein konkretes, lebendiges Denken. Der gesunde Menschenverstand ist allein das Organ des neuen, des lebendigen Denkens.

Was ist nun die Methode des lebendigen Denkens? Seine (wissenschaftliche) Methode ist das phänomenologische Denken, das einfach nur besagt, Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen. Die phänomenologische Methode auf der Grundlage des gesunden Menschenverstandes muss die wissenschaftliche Methode schlechthin werden. Sie ist auf **alle** Lebensbereiche anwendbar. Wir werden noch sehen, dass es zur Lösung der Menschheitsprobleme unerlässlich ist, die einseitig analytisch-rationale Verstandeskultur, die heute die Kultur so nachhaltig bestimmt, zu überwinden.

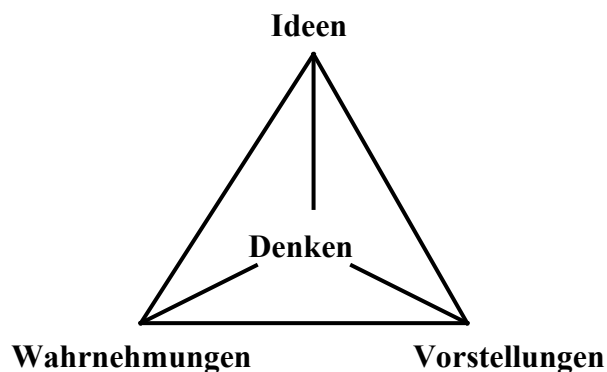
Erkenntnisphänomenologie

Wie kommt Erkenntnis zustande? Schon Kant, der Aufklärer, wusste, dass es zwei Stränge der Erkenntnis gibt: Das Denken und die Wahrnehmung (Erfahrung). So sagt Kant: Begriffe ohne Anschauung sind leer und Anschauungen ohne Begriffe sind blind. Leider entwickelte Kant hieraus keine eigene Erkenntnistheorie, sondern begnügte eine Erkenntnismetaphysik. Nach Rudolf Steiner ist nun Erkenntnis nichts anderes, als das Herstellen des Zusammenhanges von Wahrnehmung (Erfahrung) und Denken. Beide Stränge oder Säulen der Erkenntnis müssen zu einer Einheit, zur ganzen Wirklichkeit zusammengeführt werden.

Doch kommen wir mit diesen zwei Strängen der Erkenntnis überhaupt aus? Was ist eigentlich mit dem Vorstellungswesen? So ist meines Erachtens das Vorstellungswesen der dritte Strang der Erkenntnis. Das Denken kann sich nun entweder mit der Wahrnehmung verbinden oder eben mit unseren Vorstellungen. Im ersten Fall ist die Erkenntnis eher empiristischer Natur, im zweiten Fall eher rationalistischer Natur. Ich selber stehe mehr auf der Seite der rationalistischen Erkenntnis auf der Grundlage eines Vorstellungslebens, dem die Wahrnehmung und die tägliche Erfahrung immer neue Nahrung gibt. Aber auch mehr empiristische Erkenntnisse, also Beobachtungserkenntnisse sind denkbar, solange das Denken selber nicht als zur Erkenntnis notwendiger zweiter Strang der Erkenntnis vergessen wird.

Der Erkenntnisapparat

Das Denken ist immer auf ein Objekt gerichtet. Es kann sich entweder mit der Wahrnehmung, oder mit den Vorstellungen verbinden, aber auch mit den Ideen. Denken, so Steiner, ist das Sich-Verbinden mit der Welt. Das Denken verbindet sich also entweder mit der Wahrnehmung, mit den Vorstellungen, oder mit den Ideen. Verbindet sich das Denken mit der Wahrnehmung, dann nennen wir dies äußere Anschauung, verbindet sich das Denken mit der Vorstellung, dann nennen wir es innere Anschauung. Wahrnehmung, Denken und Vorstellung sind die drei Säulen der Erkenntnis.



Die phänomenologische Methode

Rudolf Steiner hat einmal gesagt, dass unser Zeitalter durch drei Krankheitsherde gekennzeichnet sei:

1. Der einseitige Materialismus im Wollen
2. Der Egoismus im Fühlen
3. Der Selbstzweckintellektualismus im Denken

Wie können diese Krankheitsherde überwunden werden, die schließlich sämtliche Probleme dieser Menschheit zu verantworten haben? Einzig und allein durch das Aufbrechen des Intellektualismus und des verkrusteten Verstandesdenkens durch ein neues und lebendiges Denken.

Das Organ dieses lebendigen Denkens ist der **gesunde Menschenverstand**, der sich bildet, wenn Verstand und Vernunft zu einem harmonischen Ausgleich geführt werden. Die Methode des lebendigen Denkens ist die **phänomenologische Methode**. Sie besagt einfach nur, dass es notwendig ist, **Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen**.

Analytisch- rationales Denken – phänomenologisches Denken

reduktionistisch	ganzheitlich
geht auf die Teile	geht auf das Ganze
erklärt das Ganze aus den Teilen	erklärt die Teile aus dem Ganzen
Verstandesdenken	lebendiges Denken
analytischer Verstand	gesunder Menschenverstand
Organismen als Maschinen oder Automaten	Organismen als lebendige Systemzusammenhänge
geschlossene Systeme	offene Systeme

Eine Neubegründung der Phänomenologie

Phänomenologie heißt zunächst nichts anderes, als Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen. Die Welt tritt grundsätzlich als Phänomen in Erscheinung. Aber es gibt nicht nur die Erscheinung, sondern auch das Wesen. Hinter der Erscheinung steht immer das wesenhaft Wirkende. Phänomenologie zielt nun genau auf dieses wesenhaft Wirkende. Sie ist aber nicht Wesensschau, sondern genaue Beobachtung der Phänomene, und versucht, logisch auf das hinter der Erscheinung stehende wesenhaft Wirkende zu schließen, auf das Naturgesetz. Phänomenologie ist daher niemals hypothetisch, denn dann wäre sie Aberglaube.

Diese logische Ableitung des wesenhaft Wirkenden, der Naturgesetze aus der genauen Beobachtung der Erscheinung, das ist die phänomenologische Methode. Doch dazu bedarf es unbedingt eines lebendigen Denkens auf der Grundlage des gesunden Menschenverstandes. Dabei soll sich der gesunde Menschenverstand möglichst frei betätigen können.

Eine weitere wichtige Eigenschaft des phänomenologischen Denkens ist ein möglichst kritisches Denken, aber auch und gerade ein möglichst differenziertes Denken. Was aber das wichtigste ist, wir dürfen uns nicht irgendwelchen Spekulationen hingeben, denn Spekulation ist die Kinderkrankheit jeglicher Philosophie und Wissenschaft. Das bedeutet aber auch, dass wir nur das untersuchen können, was wir überhaupt wahrnehmen, beobachten, messen, zählen und wiegen können. Alles andere, und das mag vielleicht die übergroße Mehrheit sein, also die ganze Transzendenz, entzieht sich zunächst unserer wissenschaftlichen Untersuchung, zumindest so lange, wie wir noch nicht in die Mysterien eingeweiht sind. Erst dann ist reine esoterische Geisteswissenschaft möglich.

Aphoristisches zur Wissenschaftstheorie

„The whole of science is nothing more than the refinement of everyday thinking.“ (Albert Einstein)

Das nennt man dann wohl den „Erkenntnisweg“.

Man muss dem Geistigen auch Nahrung geben.

„It is a capital mistake to theorize before one has data. Insensibly one begins to twist facts to suit theories, instead of theories to fit facts.“ (Sherlock Holmes)

Das Problem zu verstehen ist wichtiger, als die Lösung zu finden. Wer das Problem versteht, hat meistens auch die Lösung gefunden.

„Wie alle Wissenschaften beruht auch die Makroökonomik sowohl auf Theorie, als auch auf Beobachtung. Da es unser Ziel ist zu verstehen, wie die Wirtschaft funktioniert, liefert die Beobachtung der Wirtschaft die Basis für die Theorien. Sind diese Theorien einmal aufgestellt so muss man sich wieder der empirischen Beobachtung zuwenden, um sie zu überprüfen.“ (N. Gregory Mankiw)

Die Kosmologie ist heute in der Situation, dass sie, etwa in Bezug auf die Dunkle Materie, die Fakten den Theorien anpasst, statt die Theorien den Fakten.

Der wissenschaftliche Pluralismus

Der wissenschaftliche Pluralismus fordert ein gleichberechtigtes Nebeneinander aller wissenschaftlichen Theorien und Gedanken. Der Grund liegt einfach in der Erkenntnis, dass keine wissenschaftliche Theorie allein wahr oder falsch ist.

Der wissenschaftliche Pluralismus stammt von Paul Feyerabend, und bezog sich bei ihm zunächst nur auf den Methodenpluralismus (Wider den Methodenzwang). Meine eigene Rezeption des wissenschaftlichen Pluralismus geht also weit über die ursprüngliche Forderung von Feyerabend hinaus. Am Ende hat aber wohl auch Feyerabend es so gesehen, denn sein wissenschaftstheoretisches Denken hat mit der Zeit sehr an Universalität gewonnen. Das muss man fairer Weise sagen. In sofern kann Feyerabend mit Recht als Ahnherr und alleiniger Begründer des wissenschaftlichen Pluralismus gelten.

Wissenschaft und wissenschaftliche Revolutionen

Einer der bedeutendsten Wissenschaftstheoretiker des 20. Jahrhunderts war der Amerikaner Thomas S. Kuhn. In seinem Hauptwerk stellt er dar, dass die Wissenschaft keiner kontinuierlichen Entwicklung unterworfen ist, sondern es immer wieder Phasen großer Umbrüche gäbe, wissenschaftlicher Revolutionen. Zentrales Thema dabei ist der Begriff des Paradigmas. Zu wissenschaftlichen Revolutionen kommt es, wenn ein altes Paradigma durch ein neues ersetzt wird. Dieser Prozess, so Kuhn, ist oft mit einem ungemein schweren Kampf verbunden. Die Thesen von Kuhn wirkten damals auf die Öffentlichkeit absolut schockierend. Inzwischen gehören sie unbedingt mit zum wissenschaftstheoretischen Selbstverständnis.

Wissenschaft und Approximation

Wissenschaft kann immer nur approximativ sein.

approximativ: angenähert, ungefähr.

Approximation: Näherung(swerte), angenäherte Bestimmung oder Darstellung einer unbekanntes Größe oder Funktion.

Wissenschaft stellt immer nur eine Annäherung an die Wirklichkeit dar.

Damit wird die Approximation ein zentrales Thema der Wissenschaftstheorie.

Auch die Unkompliziertheit (Einfachheit) ist ein wichtiges Thema der Wissenschaftstheorie (Stichwort "Ockhams Rasiermesser").

Die Approximation, die Effektivität und die Unkompliziertheit (Einfachheit) sind wichtige Themen der Wissenschaftstheorie.

Die wichtigsten Aspekte der Wissenschaftstheorie

Hier noch einmal abschließend alle angesprochenen Aspekte allgemeiner Wissenschaftstheorie im Überblick:

- Das Verifizierungsprinzip bei Carnap (Logischer Empirismus bzw. Neopositivismus)
- Das Falsifikationsprinzip bei Popper (Kritischer Rationalismus)
- Der Radikale Pluralismus bei Feyerabend (Wissenschaftstheoretischer Pluralismus)
- Paradigmen und Paradigmenwechsel bei Kuhn (Wissenschaftstheoretische Paradigmatik)
- Die Approximativität der Wissenschaft bei Capra (Wissenschaftstheoretischer Relativismus)
- Die Relativität allen Wissens, aller Wahrheit und aller Erkenntnis (Epistemologischer Relativismus)
- Die Ideologiekritik (Wissenschaftstheoretische Ideologiekritik)

Wahrheitstheorie, Wissenstheorie und Wissenschaftstheorie

Wissenschaftliche Theorien sind immer vom historischen Kontext abhängig, und damit von den Zeitverhältnissen. Überhaupt halte ich es hier mit Feyerabend und Kuhn. Ich bin also ein wissenschaftstheoretischer Relativist. Müsste ich mich dann nicht auch als epistemologischen Relativisten verstehen? Leider gibt es eine solche Position noch nicht. Man müsste sie einmal ausarbeiten. Gesucht wird also ein epistemologischer Relativismus auf der Grundlage eines epistemologischen Kohärentismus.

Und was die Wahrheitstheorie betrifft, käme zur Korrespondenztheorie der Wahrheit dann ganz logische eine Kohärenztheorie der Wahrheit mit in den Zusammenhang hinein. Dadurch ergibt sich für mich eine dreifache Stufenfolge, die selber die Form einer Treppe hat...

1. Stufe.....2. Stufe.....3. Stufe

Wahrheitstheorie.....Wissenstheorie.....Wissenschaftstheorie

.....epistem. Relativismus.....wissenschaftsth. Relativismus

Kohärenztheorie.....epistem. Kohärentismus

Korrespondenztheorie

Die Naturwissenschaften

Wir wollen nun erst einmal eine Einteilung der Naturwissenschaften nach einzelnen Disziplinen vornehmen, um uns einen ersten Überblick zu verschaffen.

Der Begriff „Naturwissenschaften“ ist ein Oberbegriff für die einzelnen empirischen Wissenschaften, die sich mit der systematischen Erforschung der Natur (oder eines Teils von ihr) und dem Erkennen der Naturgesetze befasst. Man trennt die Naturwissenschaften auch heute noch entsprechend der belebten und der unbelebten Natur in die vorwiegend mathematisch formulierten **exakten Naturwissenschaften** (Physik, Chemie, Astronomie, Geologie) und in die **biologischen Naturwissenschaften** (Botanik, Zoologie, Anthropologie, Mikrobiologie).

Der Lehrplan

Daraus lassen sich wichtige Forderungen für den Lehrplan an allgemeinbildenden Schulen ableiten. In den Schulen werden heute in erster Linie drei Naturwissenschaften gelehrt: Physik, Chemie und Biologie. Es kommt dann noch die Erdkunde als fächerübergreifende Wissenschaft hinzu. Meines Erachtens sollte nun ein eigenständiges Fach Astronomie eingeführt werden, jedenfalls in den höheren Klassen. Die Astronomie galt im Mittelalter als eine freie Kunst, und war fester Bestandteil des Lehrplans. Das sollte auch heute wieder so sein. Außerdem sollte der Geologie innerhalb des Fachs Erdkunde ein erheblich größeres Gewicht gegeben werden. Überhaupt sind heute die Naturwissenschaften im Lehrplan allgemeinbildender Schulen zu stärken. Das bedeutet aber auch, dass es etwa in den Grundschulen ein eigenständiges Fach Sachkunde oder Erdkunde geben sollte. Gerade in den Naturwissenschaften gibt es großartige Möglichkeiten des experimentellen Unterrichts.

So kann der Unterricht gerade hier aus dem herrschenden Paradigma des Frontalunterrichts ausbrechen. Der Schwerpunkt des Unterrichts liegt dann auf den Gruppenprozessen, der Teamarbeit, dem freien Experimentieren und Improvisieren. Dies alles trägt in erheblichem Umfang zur Förderung sozialer Kompetenzen bei. Der Notendruck sollte gerade in den Naturwissenschaften nicht so sehr im Vordergrund stehen, vielleicht sogar einmal ganz fallengelassen werden. Auf diese Weise kann der Unterricht gerade in den Naturwissenschaften ganz den Bedürfnissen der Kinder und Jugendlichen angepasst werden.

B: Geologie und Mineralogie

Der Anstieg des Meeresspiegels

Wasserfläche der Weltmeere: 362 Mio. qkm (siehe Brockhaus)

Die Antarktis (die Arktis ist schwimmendes Eis und braucht auf Grund des archimedischen Prinzips nicht berücksichtigt werden) hat eine Fläche von etwa 12 Mio. qkm, der Rest ist Eis auf dem Wasser (Schelfeis). Also hat die Antarktis ein 30stel der Gesamtwasserfläche, aber ist im Schnitt etwa 2000 Meter dick.

$2000/30=67$ Meter. Und das wäre der Anstieg des Meeresspiegels weltweit.

Wenn man jetzt noch den Dichteunterschied von Eis zu Wasser von $7/6$ berücksichtigt, aber andererseits in Rechnung stellt, dass auch das Grönlandeis abschmilzt, dann bleibt es bei einem Anstieg des Meeresspiegels von ca. 70 m in den nächsten 100-200 Jahren.

Dies ist in etwa das, was ich unter guter Phänomenologie, und damit unter guter Wissenschaft verstehe.

Die Geologie allgemein

Ich unterscheide grundsätzlich zwischen Mineralien, Fossilien und Gesteine. Bei den Gesteinen unterscheide ich fünf Gesteinsarten:

1. Tiefengestein: Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, usw.
2. Ergussgestein: Basalt, Obsidian, Bimsstein, usw.
3. Sedimentgestein: Kalkstein, Sandstein, Feuerstein, usw.
4. Umwandlungsgestein: Marmor, Schiefer, Gneis, usw.
5. Außerirdisches Gestein: Meteorite, Tektite, usw.

Mineralien haben ihr vorkommen in erster Linie im Tiefengestein, Fossilien hingegen im Sedimentgestein, und damit natürlich auch im Umwandlungsgestein, dass ja aus dem Sedimentgestein hervorgeht. Auf diese Weise lassen sich die Mineralien (auch Salze und Erze), Fossilien (auch fossile Brennstoffe) und Gesteine weiter untersuchen.

Das Innere der Erde

Vor einigen Jahren sah ich eine Wissenschaftssendung (Abenteuer Forschung) in der Joachim Bublath behauptete, die Erde sei innen flüssig. Das erregte sofort meinen entschiedenen Widerstand. Kein Planet in unserem Sonnensystem ist innen flüssig, im Prinzip sind sie alle erstarrt. Die Erde kann höchstens noch eine dünne flüssige Magmaschicht haben, muss aber innen ebenfalls erstarrt sein. Dringen wir bis ins Innere der Erde vor, so müssten wir, so meine Annahme, auf einen festen Kern stoßen. Doch wie konnte ich meine Annahme erhärten, schließlich können wir nicht wie Jules Verne zum Mittelpunkt der Erde reisen und selber nachsehen.

Da hatte ich eine Idee. Die Erde hat doch ein Magnetfeld. Aber flüssiges und heißes Magma ist nicht magnetisierbar, was ich ja aus dem Schulunterricht wusste. Aber ein fester, metallischer Kern, etwa aus Eisen, könnte ohne weiteres dieses Magnetfeld erzeugen. Und schnell gab es für diesen Kern noch einen weiteren Beleg. Das Magnetfeld bewegt sich jedes Jahr um eine kleine Strecke weiter, so dass der magnetische und der geographische Nordpol nicht genau übereinstimmen. Die einzige Erklärung ist, dass der innere feste Kern mit der Zeit seine relative Lage zum Erdmantel verändert. Das führt im Übrigen zu der Erscheinung, dass in großen Zeiträumen die magnetische Polung der Erde umkippt. Leider konnte ich für dieses zweite Phänomen keine Erklärung finden. Aber ich hatte zumindest nachgewiesen, dass die Erde einen festen, metallischen Kern haben müsse.

Ich begann mich nun ein wenig mit Geologie zu befassen, und so gelangte ich in den Besitz eines neueren Buches über die Erde. Ich blätterte darin und stieß auf die Darstellung der Erde im Querschnitt, und zu meiner großen Überraschung war in diesen Querschnitt ein fester Erdkern eingezeichnet. Ich las natürlich sofort den begleitenden Text. Dort hieß es, dass die Entdeckung des festen Erdkernes erst vor ganz kurzer Zeit gemacht worden ist. Voller Stolz wurde nun berichtet, wie und in welcher Weise diese Entdeckung gemacht worden ist. Und zwar hatten die Wissenschaftler überall auf der Erde tiefe Bohrungen unternommen und große Sprengladungen in die Löcher platziert. Bei einer gleichzeitigen Sprengung seien dann überall auf der Erde die seismischen Wellen gemessen worden. Das Ergebnis: Die Erde hat tatsächlich einen festen, metallischen Kern, der die Schallwellen reflektiert. Man konnte sogar die ungefähre Form angeben: der Erdkern ist etwa Eiförmig. Aber so genau wollte ich es gar nicht wissen. Dieses Beispiel zeigt deutlich den Unterschied zwischen phänomenologischer und analytischer Methode. Bei mir ist niemand verletzt worden, es hat sich alles in meinem Kopf abgespielt. Die phänomenologische Methode ist jeder anderen wissenschaftlichen Methode weit überlegen.

Literaturhinweise zur Geologie

- Goethe, J.W. von: „Naturwissenschaftliche Schriften“ (insbesondere zur Geologie)
- BLV-Naturführer: „Mineralien und Gesteine“
- Wimmenauer, Wolfhard: „Zwischen Feuer und Wasser“
- Schmutz, Hans-Ulrich: „Die Tetraederstruktur der Erde“
- Bosse, Dankmar: „Die gemeinsame Evolution von Erde und Mensch – Entwurf einer Geologie und Paläontologie der lebendigen Erde“

C: Vergleichende Botanik

Die Botanik allgemein

Botanik ist ganz allgemein die Wissenschaft von den Pflanzen, und somit als Pflanzenkunde ein Teilgebiet der Biologie. Die Botanik beschäftigt sich mit der Organisation und den Lebensfunktionen der Pflanzen.

Metamorphose – Ein Schlüssel zum Verständnis von Pflanzenwuchs und Menschenleben von Frits H. Julius (ein Auszug)

I. Die Pflanze inmitten der vier Elemente

„Ein Samenkorn ist ein trockenes Gebilde, das dem Auge wenig darbietet, ein nüchternes, sehr greifbares Ding. Wenn wir es in die dunkle, feuchte Erde legen, geschieht dort viel mit ihm, doch alles verläuft nach den Regeln nüchterner Gründlichkeit. Erst nimmt das Samenkorn Wasser auf, wird weich und beginnt zu schwellen. Dann bricht ein blasses Würzelchen aus der Samenhaut. Es bohrt sich senkrecht in die Erde hinein, und, sich bald verzweigend, fängt es an, sich zwischen den dicht aufeinanderliegenden Bodenteilchen zu verankern. Während das Wurzelsystem sich in dieser Weise ständig ausbreitet und von seinen Spitzen aus den Boden mit allerfeinsten Wurzelhärchen durchspinnt, erhebt sich nun das zarte Keimpflänzchen. Anfangs schüchtern, gebeugt, richtet es sich alsbald freimütig auf und entfaltet breit seine Blättchen in das Licht.

Dann hebt die Pflanze sich höher inmitten des Spiels von Licht und Luft. Und bald wirken Kräfte, die etwas sehr feines zu bilden beginnen. Die höchste Aufgabe, die sie verrichten können, ist, bei der Bildung und Entfaltung der Blüte zu helfen. Nichts ist geheimnisvoller als das, was dort innen in der Blüte geschieht. Es gehört zum Intimsten, was mit der Pflanze vorgeht; sehr zart ist es und doch auch gewaltig. Was muss nicht alles geschehen, um solch einem kleinen dünnen Körnlein all die Möglichkeiten für Keimung und Wachstum einzuprägen. So klein und schlank gebaut die Blütenorgane auch sind, sie bilden den Mittelpunkt von Feuerprozessen, die mit großer Kraft wirken. Wir sehen in allerlei Dingen, dass es tatsächlich Wärmeprozesse sind, die hier wirken. So ist für das rasche Reifen von Frucht und Same viel Wärme nötig. Der Blütenstaub ist eine sehr „trockene“ Substanz, gewöhnlich sogar ölhaltig und brennbar. Der Same macht oft den Eindruck, als wäre er einem leichten Verbrennungsprozess unterzogen worden.

Schon beim Wachstum einer einzigen Pflanze sehen wir also alle Elemente zusammen und nacheinander zur Mitwirkung aufgerufen. Als Same ist die Pflanze der **Erde** gleich, und keimend sucht sie als erstes die Erde. Aber nur durch das **Wasser** kommt der Same zur Keimung, und auf der Wasserströmung beruht alles Wachstum und alle Blattentfaltung. Durch die Blattentfaltung bietet die Pflanze der **Luft** soviel Oberfläche wie möglich dar und tritt mit ihr in eine kräftige Wechselwirkung. Bei der Bildung des Blütenstandes, der Reifung der Frucht und dem Eintrocknen und Reifen des Samens wirkt vor allem die **Wärme**.

Hier werden die vier Elemente also in die Betrachtung aufgenommen. Infolge der mehr materialistisch tingierten Wissenschaft der letzten Jahrhunderte ist das Verständnis dafür (oft) verlorengegangen. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Natur und die Pflanzen aufgehört hätten, sich danach zu richten.“ (Frits H. Julius: Metamorphose)

II. Wesen und Erscheinung bei der Pflanze – Ausbreitung und Zusammenziehung

„Versuchen wir vorzudringen zum Geheimnis des Pflanzenwachstums, so begegnen wir, indem wir darüber nachdenken, gar bald einem Bleibenden – das nicht nur alle Teile einer Pflanze, sondern auch alle Pflanzen einer Sorte zu einer Einheit zusammenfasst – und demgegenüber einem Verschiedenen. Gerade dasjenige, was uns die meisten Anhaltspunkte gibt, was sich als Erscheinung den Sinnesorganen darbietet, ist sehr veränderlich. Das Unveränderliche bleibt unseren Sinnen verborgen. Lassen wir einmal in der Vorstellung die Aufeinanderfolge der Generationen vor uns ablaufen: Immer wieder entsteht eine neue Gestalt, dies entfaltet sich, blüht auf, trägt Früchte und stirbt. Vor dem Aussterben ist der Same gereift, der zur Erde fällt und wieder eine artgleiche Pflanze aufsprießen lässt. Immer wieder sieht man die wahrnehmbare Gestalt erscheinen und wieder vergehen und sich dazwischen ständig verändern. Bleibend und unveränderlich ist allein die Fähigkeit, die Gestalt neu aufzubauen. Auf dieses Bleibende ist die Aufmerksamkeit der Vererbungslehre gerichtet, aber mit einer viel zu unzulänglichen und beschränkten Methode.

Im Generationsstrom begegnet man also einerseits einem Element, das ebenso sehr mit großer Beständigkeit wie mit großer Plastizität wirksam ist, den Sinnesorganen aber verborgen bleibt, und andererseits einem, das sich äußerlich darbietet, aber von vergänglicher Art ist.

Wir stehen hier vor dem Gegensatz von **Wesen** und **Erscheinung**. Richten wir nun den Blick auf die Entwicklung einer einzigen Pflanze, so finden wir auch hier in ständiger Aufeinanderfolge dieses Stäker-in-Erscheinung-Treten und das Sich-wieder-daraus-Zurückziehen. Wir haben es hierbei mit einem ganz allgemeinen Lebensprinzip zu tun. Im Bau der allermeisten Pflanzen tritt es deutlich auf. Dieses Herein- und Hinausgehen spürt man sehr stark, wenn man einen beblätterten Stängel abtastet. Man umfasst den Stängel von unten und lässt die Hand längs des ersten Gliedes hinaufgleiten. Dort kommt eine Verdickung, ein Stängelknoten, der die Hand seitwärts an einem Blattstil entlangführt; sie gleitet weiter an der breiten Fläche der Blattscheibe entlang, wo ihre Bewegung im Übergang vom Blattrand zur Umgebung endigt. Nun suchen wir das schmale Stängelglied über dem Blatt wieder auf und lassen unsere Hand abermals höhergleiten, bis sie beim folgenden Knoten wieder seitwärts in die Verbreiterung und schließlich in die Umgebung geführt wird. Natürlich gibt es dabei vielerlei Variationen. Manche Stängelglieder wollen sich nicht recht verschmälern; sie sind geflügelt, d. h. sie sind mit ziemlich breiten, blattartigen Längsstreifen versehen. Bei anderen Pflanzen ist ein Hinaufgleiten unmöglich, weil die Finger fortwährend hängenbleiben an Häkchen oder Dornen. Es können auch die Blätter fehlen. Aber solche Variationen ändern nichts an dem Prinzip.

Bei der einzelnen Pflanze ist der Stängel dasjenige, womit sie am wenigsten in Erscheinung tritt, während sie sich in den Blättern breit darstellt. Vom Generationsstrom aus gesehen stellt der Stängel etwas anderes dar, da ist gerade er es, der für die Ausbreitung einer bestimmten Gestalt im Raum sorgt, während der Same dasjenige ist, was die größte Zusammenziehung zeigt.

In Goethes Metamorphosenlehre ist noch von einem anderen Rhythmus der Ausbreitung und Zusammenziehung die Rede; er wird auch in seinem Gedicht deutlich dargestellt. Die erste große Ausbreitung beginnt bei der Keimung und endet beim Höhepunkt der stets zunehmenden Blattentfaltung. Dann folgt eine Wuchshemmung. Die nächsten Blätter werden kleiner und feiner, und endlich findet die stärkste Zusammenziehung in der Blütenknospe statt. Darauf folgt eine neue Ausbreitung von sehr strahlendem Charakter bei der Entfaltung der Blütenkrone und darauf wieder die Zusammenziehung zu den feingebauten Staubfäden und dem Pistill. Schließlich folgt noch eine Ausbreitung beim Schwellen und Reifen der Frucht und eine letzte, allerstärkste Zusammenziehung im Samenkorn.“ (Frits H. Julius: Metamorphose)

III. Entwicklung durch Metamorphose und Steigerung

„Obwohl eine Pflanze nach einfachsten Prinzipien lebt, wird sie in ihrer Wuchsform nur selten einen einförmigen Eindruck machen. Zwar ist da dieses ständige Herein- und Herausgehen, aber oftmals ist es, als trachte die Pflanze danach, bei jedem neuen Auftreten sich selbst zu übertreffen. Wir sehen das an der Umbildung von Blatt zu Blatt.

Ein voll ausgewachsenes Stängelblatt ist mehr ausgearbeitet, ist feiner gezeichnet als ein Keimblatt. Ein Blütenblatt ist sehr zart und edel; es übertrifft darin wieder das Stängelblatt. Doch ist alles, was aus dem Pflanzenstängel seitwärts nach außen tritt, dem Wesen nach dasselbe: ist immer Blatt.

Eine solche allmähliche Veränderung der Erscheinungsform eines einzigen Organs können wir mit Goethe Metamorphose nennen. Bei der Pflanze, wo die Metamorphose zu einer höheren Entwicklung führt, kann man außerdem von Steigerung sprechen.

Die untersten Organe einer Pflanze sind meistens so gebaut, dass sie uns wenig durch ihre Farbe oder durch ausgebildete Formen zu sagen haben. Meistens sind sie ziemlich stark mit dichter Materie angefüllt. Die höchsten jedoch, die Blütenorgane, sind äußerst verfeinert im Bau, dafür arm an Materie. Sie sind so gebildet, als wollten sie uns vielerlei Verborgenes offenbaren. Eine Pflanze, die aufblüht, kann uns beeindrucken wie jemand, der lange Zeit schweigend seine Arbeit getan hat und nun plötzlich aus der Tiefe seines Inneren zu uns spricht.“ (Frits H. Julius: Metamorphose)

IV. Die Idee als schöpferische Mächte

„Was ist das Geheimnisvolle, das dicht am Boden durch die Übermacht der Materie verborgen bleibt, nach oben zu aber mit Hilfe des Lichtes die Widerstände des Stoffes stets mehr und mehr überwindet und schließlich in Form, Farbe und Duft zu uns spricht?

Mit Goethe können wir dieses Geheimnisvolle die **Idee** nennen. Wir nannten es vorher schon das **Wesen**, das als eine beständig wirkende Macht hinter der **Erscheinung**. Wenn wir durch tiefeschürfende Naturstudien hingeführt werden zu der Wirksamkeit der Idee, so ist das nicht dasselbe, wie wenn uns im täglichen Leben etwas einfällt und wir sagen: „Ich habe eine Idee!“ Selbst im sehr ernsthaften und von Würde erfüllten Denken empfangen wir im Höchstenfall ein Bild der wahren Ideen. Diese sind mehr als abstrakte Gedanken, es sind Mächte, die mit feuriger Gewalt wirken können. Es sind Wesen, die fortwährend neue Formen schaffen. Letzten Endes können wir die gesamte Natur und alles Menschenwerk auf sie zurückführen. Sie sind die Urbilder alles dessen, was geschaffen ist und geschaffen wird.

Die Ideen sind un-sinnlich, den Sinnesorganen unwahrnehmbar und somit nur im Denken erreichbar. Sie sind unräumlich, können aber im Raume wirken. Ein einzelnes Urbild hat den Drang, sich fortwährend und stets in neue Formen zu verwirklichen. Die Ideen kennen keine Trägheit, keine Ruhe, wohl aber einen aus sich selbst stets von neuem entspringenden Drang zur Entfaltung.

Wie wirken diese Mächte? Kein anderes Beispiel kann uns das besser lehren, als die Pflanze. Und haben wir von ihr etwas gelernt, so haben wir sehr viel gewonnen für zahllose andere Gebiete.

Wenn wir die Pflanze so betrachten, wie wir es hier getan haben, begegnen wir fortwährend den Spuren der Ideen-Wirksamkeit. Um sich im Raume verwirklichen zu können, ist die Wechselwirkung von Idee und Materie nötig. Die Materie ist dasjenige, was sich im Raume ausbreitet, das Raumfüllende. Die Materie ist damit völlig aus dem Gebiet der Idee herausgetreten. Daher neigt die Materie auch zur Formlosigkeit, zur Schwere und Trägheit. Aus sich selbst kann die Materie niemals etwas Neues entfalten, niemals einen Zustand verändern. Überlässt man sie sich selbst, dann erdet alles in Formzerfall und Pulverisierung, in einem allgemeinen Ausgleich.

Was ist also der Inhalt des Lebens der Pflanze? Ein Kampf zwischen Materie und Idee. Eine allmähliche Realisierung der Idee von Hilfe des Stoffes, eine allmähliche Idealisierung der Materie. Solange die Pflanze wächst und blüht, so lange überwindet die Idee die Materie. Beim Älterwerden der Pflanze verliert die Idee an Macht, bis sie bei deren Absterben gänzlich verlischt. Nach dem Tode herrscht wieder ausschließlich die Materie.“ (Frits H. Julius: Metamorphose)

V. Das Vertikale und das Periphere in der Pflanze Vertikaltendenz und Spiraltendenz bei Goethe

„Gegen Ende seines Lebens schrieb Goethe einen Aufsatz „Über die Spiraltendenz der Vegetation“. Zu jener Zeit hinterließ die Entdeckung der Spiralgefäße einen starken Eindruck. Manche Forscher stellten sich vor, dass zumindest ein großer Teil vom Bau der Pflanze aus den Spiralgefäßen erklärt werden müsse. Einer von ihnen unterschied nun eine Vertikaltendenz und eine Spiraltendenz bei den Pflanzen. Goethe begrüßte das sehr und betrachtete es als eine erhellende Ausarbeitung dessen, was er bereits in seinen früheren Schriften angedeutet hatte, sei es auch nur in vagen Bezeichnungen wie „herrschende Gewalt der Mitte“ und „die Peripherie“. Wie stets wollte Goethe nicht das Ganze aus den Einzelteilen herleiten, sondern die Teile aus dem Ganzen. Die Vertikaltendenz und die Spiraltendenz wurden bei ihm zu wirkenden Prinzipien, die in ihrer Wechselwirkung die gesamte Pflanze aufbauen. Das Vorhandensein der Spiralgefäße war ihm ein Zeichen, dass sogar in den kleinsten Teilchen die allgemeinen Prinzipien als unlöslich verbunden dachte, aber doch so, dass bei der einen Pflanzenform das eine, bei der anderen Form das andere Prinzip überwiegt...“ (Frits H. Julius: Metamorphose)

Auf dem Weg zu einer neuen Botanik

In Anlehnung an Frits H. Julius unterscheide ich bei den Pflanzen sieben Wuchsformen:

7. Nadelbäume
6. Laubbäume
5. Sträucher
4. Blumen, Kräuter, Gräser,
3. Gebirgspflanzen, Alpenpflanzen, Flechten, Moose
2. Schlingpflanzen, Kletterpflanzen, Algen
1. Kakteen, Agaven, Fleischpflanzen

Natürlich gehen die einzelnen Wuchsformen ineinander über. Algen fallen bei mir mit unter die Wuchsform der Schlingpflanzen. Flechten und Moose subsumiere ich mit unter die Wuchsform der Alpenpflanzen. Pilze hingegen sind für mich weder eindeutig Pflanze, noch Tier. Sie stellen wohl eine eigene Gattung dar.

Das Pflanzenreich (Flora) gliedert sich, genau wie das Tierreich (Fauna), in Ordnungen, Gattungen und Arten.

Ich habe einmal alle Gattungen der Bäume und Sträucher, die mit dem Buchstaben „A“ beginnen, zusammengestellt:

Ariecea (Aries)	Tanne
Acaciacea (Acacia)	Akazie
Aceracea (Acer)	Ahorn
Aesculucea (Aesculus)	Rosskastanie
Agathicea (Agathis)	Agathis
Agavacea (Agava)	Agavengewächse
Ailanthucea (Ailantus)	Götterbaum
Albiziacea (Albizia)	Seidenbaum
Alnucea (Alnus)	Erle
Amelanchieracea (Amelanchier)	Felsenbirne
Apiacea (Apia)	Doldengewächse
Apocynacea (Apocyna)	Hundsgiftgewächse
Aquifoliacea (Aquifolia)	Stechpalmengewächse
Araliaceea (Aralia)	Efeugewächse
Araucariacea (Araucaria)	Araukarie
Areacea (Area)	Palmartiges
Asclipiadacea (Asclipiada)	Seidenpflanzengewächse
Asteracea (Aster)	Korbblütler

usw.

Nach diesem Schema kann auch für die übrigen Pflanzen verfahren werden. Die neue Botanik kennt also nur Gattungen und Arten. Pilze hingegen sind weder Pflanzen, noch Tiere und stellen eine eigene Gattung dar. Algen fallen mit unter den Typus der Schlingpflanzen.



Die Pflanze I

1882

Sonnenblume

Ein Beispiel für gelungene Phänomenologie mitten im üblichen Wissenschaftsbetrieb

Als ich mein Abitur machte, sind wir mit dem Leistungskurs zur Technischen Hochschule nach Paderborn gefahren, um diese zu besichtigen. Doch dort war man auf unser Kommen nicht vorbereitet. Und so zeigte man uns Versuche der elektrotechnischen Abteilung. An diese Abteilung wurde vor etlichen Jahren ein Forschungsauftrag vergeben, die Ursachen des Waldsterbens zu ergründen. Na ja, eine elektrotechnische Abteilung hat natürlich wenig Überblick über Ökosysteme und die belebte Natur. Und so taten die das einzig richtige, nämlich zuerst einmal alles zu vergessen, was sie jemals gewusst oder für richtig gehalten haben.

Doch wie sollte man vorgehen? Zunächst besorgte man sich eine ganze Auswahl von Pflanzen, wie sie auch im Wald vorkommen. Und was macht ein Elektrotechniker mit ihnen? Er klemmt zuerst einmal seine Elektroden an die Blätter, um die elektrische Leitfähigkeit zu messen. Die Messkurven wurden sorgfältig aufgezeichnet und zur Überraschung aller gab es ein verblüffendes Ergebnis: Morgens mit dem eintretenden Tageslicht nahm die Kurve zu, abends viel sie wieder ab, eigentlich wie eine Gaußsche Normalverteilung. Nur, die Kurve wies eine einzige Besonderheit auf: Mittags viel sie für kurze Zeit stark ab; die Pflanzen hielten einen Mittagsschlaf. Der Biorhythmus der Pflanze war entdeckt.

Nun war man aber im eigentlichen Projekt noch keinen Schritt weitergekommen. Man nahm nun erst einmal an, das Waldsterben käme von den Umweltgiften und Abgasen. Und so wurden die Pflanzen in speziellen Behältern mit den unterschiedlichsten Giftgasen bedampft. Wieder wurde der neu entdeckte Biorhythmus gemessen. Bei den Pflanzen, die stark mit Schwefelverbindungen in Kontakt kamen zeigte sich nach kurzer Zeit eine Veränderung; Die gemessenen Kurven brachen ein. Die Pflanzen starben ab; sie waren von innen heraus verfault. Diese Pflanzen wurden nun in spezielle Labors zur genaueren Untersuchung gegeben. Man stellte fest, dass bei ihnen die feinen Wurzelspitzen zerstört waren; die Pflanzen konnten keine Nährstoffe mehr aufnehmen. Somit waren die Schwefelverbindungen, die in Form des sauren Regens in den Boden gerieten, als eigentliche Ursache für das Waldsterben ausgemacht. Später sind dann viele Wälder mit Kalk behandelt worden, um den Säuregehalt der Waldböden zu neutralisieren. Wir sehen, selbst mitten im üblichen Wissenschaftsbetrieb kann Phänomenologie betrieben werden, und das mit glänzendem Erfolg.

Literaturhinweise Botanik

Goethe, J.W. von: „Naturwissenschaftliche Schriften“ (insbesondere zur Botanik, etwa die Metamorphose der Pflanzen)

Julius, Frits H: „Metamorphose – Ein Schlüssel zum Verständnis von Pflanzenwuchs und Menschenleben“ (dieses Werk sei dem Leser nachhaltig empfohlen)

Diels, Ludwig: „Pflanzengeographie“ (eine übersinnliche Skizze des Pflanzenwuchses und der Wuchsformen)

Grohmann, Gerbert: „Die Pflanze – 2 Bände“ (eine Ausarbeitung der Pflanzenkunde im Sinne der Geisteswissenschaft)

Schüpbach, Werner: „Pflanzengeometrie“ (die geometrische Organisation der höheren Pflanzen und deren Beziehung zum Planetensystem)

Ernst-Michael Kranich: „Pflanze und Kosmos – Grundlinien einer kosmologischen Botanik“

Ebenda: „Bäume und Planeten – Beitrag zu einer kosmologischen Botanik“

Ebenda: „Pflanzen als Bilder der Seele“

Stichmann, Wilfried: „Der große Kosmos Naturführer – Tiere und Pflanzen“

Schütt, Schuck, Stimm: „Lexikon der Baum- und Straucharten“

D: Vergleichende Zoologie

Die Zoologie allgemein

Die Zoologie ist die Wissenschaft von und Lehre von den Tieren, und somit als Tierkunde ein Teilbereich der Biologie. Die Zoologie befasst sich mit allen Erscheinungen des tierischen Lebens.

Ich unterscheide genau sieben Klassen oder Typen von Tieren, nach denen die Tiere klassifiziert, oder typisiert werden können.

Wirbeltiere:

1. Säugetiere (Warmblüter)
2. Vögel
3. Reptilien
4. Amphibien
5. Fische

Wirbellose Tiere:

6. Gliederfüßer (Insekten, Krebse, Spinnen, Tausendfüßler)
7. Nicht-Gliederfüßer (Muscheln, Schwämme, Würmer, Einzeller)

Das Tierreich (Fauna) gliedert sich dann, genau wie das Pflanzenreich (Flora) in Ordnungen Gattungen und Arten.

Die Säugetier-Ordnungen

Die Säugetierfauna Mitteleuropas ist vergleichsweise artenarm. Von den etwa 6000 Säugetierarten, die heute noch auf der Erde leben, sind nur ca. 90 Arten in Mitteleuropa heimisch oder so eingebürgert, dass sie zum festen Bestandteil einzelner Lebensgemeinschaften geworden sind. Von den 21 Säugetier-Ordnungen finden wir in Mitteleuropa nur 10 vertreten.

1. die Ordnung der Paarhufer
2. die Ordnung der Unpaarhufer
3. die Ordnung der Raubtiere
4. die Ordnung der Wale
5. die Ordnung der Robben
6. die Ordnung der Hasentiere
7. die Ordnung der Nagetiere
8. die Ordnung der Fledermäuse
9. die Ordnung der Insektenfresser

Die übrigen, bei uns nicht vertretenen Säugetier-Ordnungen sind:

10. die Ordnung der Eier legenden Säugetiere
11. die Ordnung der Beuteltiere
12. die Ordnung der Rüssespringer
13. die Ordnung der Riesengleiter
14. die Ordnung der Spitzhörnchen
15. die Ordnung der Affen (Primaten)
16. die Ordnung der Faultiere, Ameisenbären, Gürteltiere
17. die Ordnung der Schuppentiere
18. die Ordnung der Erdferkel
19. die Ordnung der Elefanten
20. die Ordnung der Schliefer
21. die Ordnung der Seekühe

Erster Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie (ein Auszug) frei nach J.W. von Goethe: „Naturw. Schriften“

I. Von den Vorteilen der vergleichenden Anatomie und von den Hindernissen, die ihr entgegenstehen

Naturgeschichte beruht überhaupt auf Vergleichung.

Äußere Kennzeichen sind bedeutend, aber nicht hinreichend, um organische Körper gehörig zu sondern und wieder zusammenzustellen.

Anatomie leistet am organisierten Wesen, was Chemie am unorganisierten leistet.

Die vergleichende Anatomie beschäftigt den Geist mannigfaltig, gibt uns Gelegenheit, die organischen Naturen aus vielen Gesichtspunkten zu betrachten.

Neben Zergliederung des menschlichen Körpers geht die der Tiere immer sachte fort.

Die Einsicht in den Körperbau und in die Physiologie des Menschen ist durch Entdeckungen, die man an Tieren gemacht hat, sehr erweitert worden.

Die Natur hat verschiedene Eigenschaften und Bestimmungen unter die Tiere verteilt, jedes zeigt sich charakteristisch ausgesprochen. Ihr Bau ist einfach, notdürftig, oft in ein großes, weitschichtiges Volumen ausgedehnt.

Des Menschen Bau ist in zartere Ramifikationen vermannigfaltigt, reich und gedrängt ausgestattet, bedeutende Stellen in die Enge gezogen, abgesonderte Teile durch Anastomose verbunden.

Dem Beobachter liegt im Tiere das Tierische mit allen unmittelbaren Forderungen und Bedürfnissen vor Augen.

Im Menschen ist das Tierische zu höheren Zwecken gesteigert und für das Auge, wie für den Geist, in Schatten gestellt.

Die Hindernisse, welche der vergleichenden Anatomie bisher im Wege standen, sind mannigfaltig. Sie hat keine Grenzen und jede bloß empirische Behandlung müdet sich ab in dem weiten Umfang.

Die Beobachtungen bleiben einzeln, wie sie gemacht wurden, stehen. Man konnte sich über Terminologien nicht vereinigen. Gelehrte, Stallmeister, Jäger, Fischer etc. hatten verschiedene Benennungen hergebracht.

Niemand glaubte an einen Vereinigungspunkt, an den man die Gegenstände hätte anschließen können, oder einen Gesichtspunkt, aus dem man sie anzusehen hätte.

Man wendete, wie in anderen Wissenschaften, so auch hier, nicht genug geläuterte Vorstellungsarten an. Entweder man nahm die Sache zu trivial und haftete bloß an der Erscheinung, oder man suchte sich durch Endursachen zu helfen, wodurch man sich dann nur immer weiter von der Idee eines lebendigen Wesens entfernte. Ebenso sehr und auf gleiche Weise hinderte die fromme Denkart, da man jedes Einzelne zur Ehre Gottes unmittelbar verbrauchen wollte. Man verlor sich in Spekulationen, z. B. über die Seele der Tiere, usw.

Die Anatomie des Menschen bis in die feinsten Teile zu verfolgen ward eine unendliche Arbeit gefordert. Ja sogar diese, der Medizin untergeordnete, konnte nur von wenigen als ein besonderes Studium betrieben werden. Noch wenigere hatten Neigung, Zeit, Vermögen und Gelegenheit in der vergleichenden Anatomie etwas Bedeutendes und Zusammenhängendes zu leisten.

II. Über einen aufzustellenden Typus zur Erleichterung der vergleichenden Anatomie

Die Ähnlichkeit der Tiere untereinander und mit dem Menschen ist in die Augen fallend und im allgemeinen anerkannt, im besonderen schwerer zu bemerken, im einzelnen nicht immer sogleich darzutun, öfters verkannt und manchmal gar geleugnet. Die verschiedenen Meinungen der Beobachter sind daher schwer zu vereinigen. Denn es fehlt an einer Norm, an der man die verschiedenen Teile prüfen könnte, es fehlt an einer Folge von Grundsätzen, zu denen man sich bekennen müsste.

Man verglich die Tiere mit dem Menschen und die Tiere untereinander, und so war bei vieler Arbeit immer nur etwas Einzelnes erzwungen, und, durch diese vermehrten Einzelheiten jede Art von Überblick immer unmöglicher. Beispiele aus Buffon würden sich manche vorlegen lassen. Josephs Unternehmen und anderer wären in diesem Sinne zu beurteilen. Da man nun auf solche Weise alle Tiere mit jedem, und jedes Tier mit allem vergleichen musste, so sieht man die Unmöglichkeit ein, je auf diesem Wege eine Vereinigung zu finden.

Deshalb geschieht hier ein Vorschlag zu einem anatomischen Typus, zu einem allgemeinen Bilde, worin die Gestalten möglichst vieler Tiere, der Möglichkeit nach, enthalten wären, und wonach man jedes Tier in einer gewissen Ordnung beschreibe. Dieser Typus müsste soviel wie möglich in physiologischer Rücksicht aufgestellt werden. Schon aus der allgemeinen Idee eines Typus (oder mehrerer Typen) folgt, dass kein einzelnes Tier als ein solcher Vergleichskanon aufgestellt werden kann, kein Einzelnes kann Muster des Ganzen sein.

Der Mensch selber darf, bei seiner hohen organischen Vollkommenheit, eben dieser Vollkommenheit wegen, nicht als Maßstab der unvollkommenen Tiere aufgefasst werden. Man verfähre vielmehr folgendermaßen:

Die Erfahrung muss uns vorerst die Teile lehren, die allen Tieren (eines Typus) gemeinsam sind, und worin diese Teile verschieden sind. Die Idee muss über dem Ganzen walten und auf eine genetische Weise das allgemeine Bild abziehen. Ist ein solcher Typus auch nur zum Versuch aufgestellt, so können wir die bisher gebräuchlichen Vergleichsarten zur Prüfung desselben sehr wohl benutzen.

Man verglich (bisher) Tiere untereinander, Tiere mit Menschen, Menschenwesen untereinander, die beiden Geschlechter wechselseitig, Hauptteile des Körpers, z. B. obere und untere Extremitäten, untergeordnete Teile, z. B. einen Wirbelknochen mit dem anderen.

Alle diese Vergleiche können nach aufgestelltem Typus noch immer stattfinden, nur wird man sie mit besserem Erfolg und größerem Einfluss auf das Ganze der Wissenschaft vornehmen, ja, dasjenige, was bisher schon geschehen ist, beurteilen, und die wahrgefundenen Beobachtungen an entsprechenden Orten einreihen.

Nach aufgebautem Typus verfährt man bei Vergleichung auf doppelte Weise. Erstlich, dass man einzelne Tierarten nach demselben beschreibt. Ist dies geschehen, so braucht man Tier mit Tier nicht mehr zu vergleichen, sondern man hält die Beschreibungen nur gegeneinander, und die Vergleichung macht sie wie von selbst. Sodann kann man aber auch einen besonderen Teil, oder eine besondere Art, vom Typus ableiten (Original??), wodurch eine belehrende Vergleichung vollkommen bewirkt wird. Beide Arten von Monographie müssten jedoch so vollständig, wie möglich sein, wenn sie fruchten sollen, besonders zur letzteren könnten sich mehrere Beobachter vereinigen. Doch müsste man vorerst über ein allgemeines Schema sich verständigen, worauf das Mechanische der Arbeit durch eine Tabelle befördert werden könnte, welche jeder bei seiner Arbeit zugrunde legte. Und so wäre es gewiss, dass er bei der kleinsten, speziellsten Arbeit, für alle, für die Wissenschaft gearbeitet hätte. Bei der jetzigen Lage der Dinge ist es traurig, dass jeder wieder von vorne anfangen muss.

III. Allgemeine Darstellung des Typus

Im Vorhergehenden war eigentlich nur von komparierter (vergleichender) Anatomie der Säugetiere gesprochen, und von den Mitteln, welche das Studium derselben erleichtern könnten. Jetzt aber, da wir die Erbauung des Typus (der Typen) unternehmen, müssen wir uns weiter in der organischen Natur umsehen, weil wie ohne einen solchen Überblick kein allgemeines Bild (etwa) der Säugetiere aufstellen könnten, und weil sich dieses Bild, wenn wir bei dessen Konstruktion die ganze Natur zu Rate ziehen, künftighin rückwärts dergestalt modifizieren lässt, dass auch die Bilder unvollkommener Geschöpfe daraus herzuleiten sind.

Alle einigermaßen entwickelten Geschöpfe zeigen schon am äußeren Gebäude drei Hauptabteilungen. Man betrachte es einmal bei den vollendeten Insekten. Ihr Körper besteht in drei Teilen, welche verschiedene Lebensfunktionen ausüben, durch ihre Verbindung untereinander und Wirkung aufeinander die organische Existenz auf einer höheren Stufe darstellen. Diese drei Teile sind das Haupt, der Mittel- und das Hinterteil, die Hilfsorgane finden sich unter verschiedenen Umständen an ihnen befestigt.

Das Haupt ist seinem Platze nach immer vorne, ist der Versammlungsort der abgesonderten Sinne und enthält die regierenden Sinneswerkzeuge, in einem oder mehreren Nervenknotten, die wir Gehirn zu nennen pflegen, verbunden. Der mittlere Teil enthält die Organe des inneren Lebenstriebes und einer immer fortdauernden Bewegung nach außen; die Organe des inneren Lebensstoßes sind weniger bedeutend, weil bei diesen Geschöpfen jeder Teil offenbar mit einem eigenen Leben begabt ist (hier auf das Insekt bezogen). Der hinterste Teil enthält hingegen die Organe der Nahrung und Fortpflanzung, sowie der gröberen Absonderung.

Sind nun die genannten drei Teile getrennt, und oft nur durch fadenartige Röhren verbunden, so zeigt dies einen vollkommenen Zustand an. Deshalb ist das Hauptmoment der sukzessiven Raupenverwandlung zum Insekt eine sukzessive Separation der Systeme, welche im Wurm noch unter der allgemeinen Hülle verborgen lagen, sich teilweise in einem unwirksamen, unausgesprochenen Zustand befanden; nun aber, da die Entwicklung geschehen ist, da die letzten Kräfte für sich wirken, so ist die freie Bewegung und Tätigkeit des Geschöpfes vorhanden und durch mannigfaltige Bestimmung und Absonderung der organischen Systeme die Fortpflanzung möglich.

Bei den vollkommenen Tieren (etwa Säugetiere) ist das Haupt von der zweiten Abteilung mehr oder weniger entschieden abgesondert, die dritte Abteilung aber durch Verlängerung des Rückrats mit der vorderen verbunden und in eine allgemeine Decke gehüllt; dass sie aber durch eine (innere) Scheidewand von dem mittleren System der Brust abgetrennt ist, zeigt uns die (eigentliche) Zergliederung.

Hilfsorgane hat das Haupt, insofern sie zum Aneignen der Speisen notwendig sind; sie zeigen sich bald als geteilte Zangen und bald als mehr oder weniger verbundenes Kinnladenpaar.

Der mittlere Teil hat bei unvollkommenen Tieren sehr vielfältige Hilfsorgane, Füße, Flügel und Flügeldecken, bei den vollkommenen Tieren sind an diesem mittleren Teil auch die mittleren Hilfsorgane angebracht, Arme und Vorderfüße. Der hintere Teil hat bei den Insekten in ihrem entwickelten Zustand keine Hilfsorgane, hingegen bei vollkommenen Tieren, etwa den Säugetieren, finden wir an dessen Ende die Hinterbeine angebracht (Original??), die wir bei Säugetieren durchgängig dort finden. Ihr letzter oder hinterster Teil hat dann mehr oder weniger noch eine Fortsetzung, den Schwanz, als Ausdruck der organischen Mannigfaltigkeit.

IV. Anwendung der allgemeinen Darstellung des Typus auf das Besondere

Die Teile des Tiere, ihre Gestalt untereinander, ihr Verhältnis, ihre besonderen Eigenschaften, bestimmen die Lebensbedürfnisse des Geschöpfes. Daher die entschiedenen, aber eingeschränkte Lebensweise der Tiergattungen und Arten.

Betrachten wir nach **jedem** erst im allgemeinen aufgestellten Typus die verschiedenen Teile der vollkommensten, die wir Säugetiere nennen, so finden wir, dass der Bildungskreis der Natur zwar eingeschränkt ist, dabei jedoch, wegen der Menge der Teile und wegen der vielfachen Modifikationen, die Veränderungen der Gestalt ins Unendliche möglich werden.

Wenn wir die Teile genau kennen und betrachten, so werden wir finden, dass die Mannigfaltigkeit der Gestalt daher entspringt, dass diesem oder jenem Teil ein Übergewicht über die anderen zugestanden ist.

So sind zum Beispiel Hals und Extremitäten auf Kosten des Körpers bei der Giraffe begünstigt, dahingegen beim Maulwurf das Umgekehrte stattfindet.

Bei dieser Betrachtung tritt uns gleich das Gesetz entgegen, dass keinem Teil etwas zugelegt werden könne, ohne dass einem anderen etwas abgezogen werde, und umgekehrt. usw.

(Frei übertragen nach: Goethe, J.W. von: „Naturwissenschaftliche Schriften – Zoologie“)

Differentielle Typenlehre

Ich bin nun, anders als Goethe, davon überzeugt, dass es weniger sinnvoll ist, allen Tieren denselben Typus zugrunde zu legen, sonder dass es vielmehr notwendig ist, mehrere unterschiedliche Typen anzunehmen, die Typen sozusagen zu differenzieren, und zwar zunächst nach den einzelnen Klassen der Tiere (etwa Säugetiere, Fische, Vögel, usw.). Auf diese Weise entwickelt sich eine **differentielle Typenlehre** für alle Tiere. Auch ließe sich evtl. eine weitere Differenzierung der Typen vom Allgemeinen zum Besonderen vornehmen. Ausgangspunkt bleiben aber die allgemeinen Typen.

Ich möchte hier den Vorschlag machen, entsprechend der Klassen der Tiere sieben allgemeine Typen zu unterscheiden: Diese sind:

Wirbeltiere:

1. Säugetiere (Warmblüter)
2. Vögel
3. Reptilien
4. Amphibien
5. Fische

Wirbellose Tiere:

6. Gliederfüßer (Insekten, Spinnentiere, Krebstiere, Tausendfüßler)
7. Nicht-Gliederfüßer (Weichtiere Schalentiere, Hohltiere und Stachelhäuter)

Es dürfte weiter keine großen Schwierigkeiten machen, nach den Ansätzen von Goethe die sieben allgemeinen Typen zu entwickeln. Die „Begriffe“ der einzelnen Tierklassen, wie Vögel, Fische, usw. implizieren ja philosophisch gesehen schon den ihnen jeweils zugrundeliegenden Typus. Meine Forderung einer differentiellen Typenlehre ist also aus sich selbst heraus begründet. Diese Typenlehre könnte vielleicht einmal fester Bestandteil jeder vergleichenden Zoologie werden.

Literaturhinweise Zoologie

Goethe, J.W. von: „Naturwissenschaftliche Schriften“ (insbesondere zur Zoologie)

Kranich, Ernst-Michael: „Wesensbilder der Tiere – Einführung in die goetheanistische Zoologie“

Stichmann, Wilfried: „Der große Kosmos Naturführer – Tiere und Pflanzen“

Charles Darwin: „Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“

E: Rhythmen in Mensch, Natur und Kosmos

Rhythmen des Lebens allgemein

Wir unterscheiden eine ganze Reihe von Rhythmen in Mensch, Natur und Kosmos. Sie bilden Zyklen, in denen, genau wie beim Herzschlag oder der Atmung ein Wechsel von Zusammenziehung (Systole) und Ausdehnung (Diastole) vollzogen wird, nur getrennt durch eine kurze-Übergangsphase der Ruhe und des Ausgleichs.

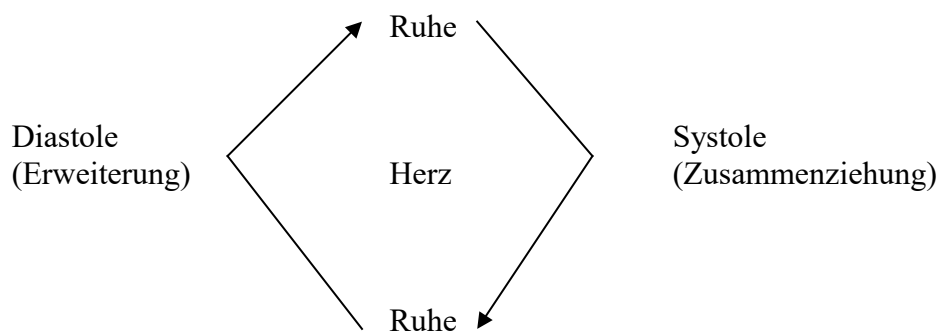
1. Menschen-Atem: Mit der menschlichen Atmung ist auch der Herzrhythmus direkt verbunden.
2. Erden-Atem: Der Tag-Nacht-Wechsel hat 24 Stunden.
3. Monden-Atem: Der Monat hat 28 Tage, was genau 4 Wochen a 7 Tagen entspricht.
4. Sonnen-Atem: Das Jahr hat etwa 365 Tage, die sich auf 12 Monate oder 4 Jahreszeiten verteilen.
5. Lebens-Atem: Das Menschenleben verläuft auch zyklisch, etwa als 3, 5, 6, 7 oder 9-Jahres-Zyklus.
6. Menschheits-Atem: Die Kulturepochen stellen einen platonischen Monat dar und umfassen 2160 Jahre. 7 Kulturepochen bilden ein Zeitalter.
7. Welten-Atem: 12 Kulturepochen bilden ein platonisches Jahr von etwa 26000 Jahren.

1. Der Atemrhythmus und der Herzschlag

Jeder Atemzug erscheint in der Sinneswelt zeitlich als Werden und Vergehen, d.h. mit deutlichem Anfang und Ende. Das polare Spannungsfeld zwischen den Extremen wird werdend und vergehend immer wieder ausgeglichen, um sich von neuem aufzubauen. Die bewegliche Umkehr wird aus dem Geiste bewirkt. Es ergibt sich als erstes Kennzeichen sowohl des Atems, als auch der mit allem Leben zugleich erscheinenden Zeit: **Polarität und Ausgleich**. Der einzelne Atemzug ist somit ein **polares Geschehen** zwischen zwei Umkehrpunkten.

Beim Menschen gibt es aber nicht nur den Atemrhythmus (etwa 20 pro Minute), sondern auch den Herzschlag (etwa 60-70 pro Minute). Beide stehen in einem bestimmten Verhältnis zueinander, sind aufeinander bezogen und abgestimmt.

Die Herzstöße manifestieren gleichzeitig die beiden Zeiten der Zusammenziehung (Systole) und Erweiterung (Diastole) des Herzens, genau wie bei der Atmung.

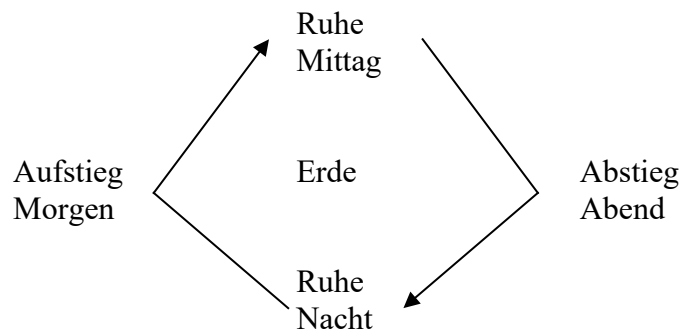


2. Der Tagesrhythmus

Der Tag gliedert sich in 24 Stunden. Jede Stunde hat 60 Minuten, und jede Minute 60 Sekunden. Der Tag gliedert sich in zwei Hälften, eine Tageshälfte und eine Nachthälfte. Damit unterscheiden wir vier Tageszeiten:

Morgen
Mittag
Abend
Nacht

Auch hierin kann man einen Atemrhythmus sehen, den Atemrhythmus der Erde:



3. Der Mondenzyklus

Eine Woche sind sieben Tage. Ein siderischer Mondenumlauf dauert etwa 28 Tage, also vier Wochen à 7 Tage. Der Regelzyklus der Frau dauert meistens auch etwa 28 Tage. Damit hängt dieser mit dem Mondenzyklus zusammen. Weise Frauen haben dies immer schon gewusst.

Wir teilen das Jahr in 12 Monate ein. Da das Jahr 365 Tage hat, sind die kalendarischen Monate auf etwa 30 Tage bemessen.

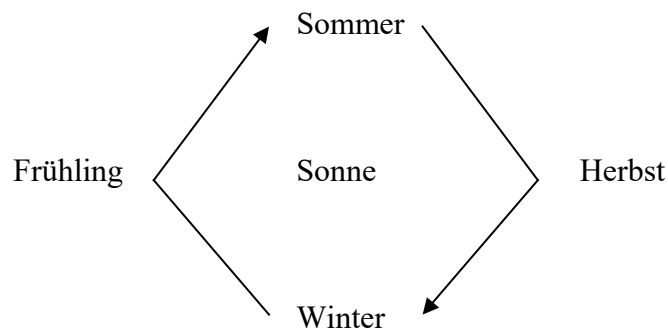
Beim Mond muss man aber auch noch den synodischen Umlauf vom siderischen unterscheiden. Die Zeit von einem Vollmond bis zum Nächsten ist etwas länger als ein siderischer Umlauf. Sie beträgt etwa 29,5 Tage.

4. Der Jahresrhythmus

Das Jahr hat 365 Tage. Wir teilen das Jahr in 12 Monate. Darüber hinaus unterscheiden wir vier Jahreszeiten, denen wir je drei Monate zuordnen, sowohl kalendarisch, als auch botanisch. Die vier Jahreszeiten sind:

Frühling
Sommer
Herbst
Winter.

Wir können im Jahresrhythmus auch einen Atemrhythmus erkennen, und zwar den Atemrhythmus der Sonne.



Zusatz A:

Wir können die von der Natur vorgegebenen Rhythmen auch im Zusammenhang mit den Weisensgliedern des Menschen betrachten. Dann ergibt sich:

1. der Tag als Rhythmus der Ich
2. die Woche als Rhythmus der Seele
3. der Mond als Rhythmus des Lebens
4. das Jahr als Rhythmus des Leibes

Zusatz B:

Wir könne geisteswissenschaftlich noch weitere Rhythmen unterscheiden:

5. der Lebensatem (Lebenslauf)
6. der Menschheitsatem (die Kulturepochen und die Zeitalter)
7. der Weltenatem (die Kulturepochen als Weltenmonat und das Platonische Jahr als Weltenjahr)

Literaturhinweis:

- Hoerner, Wilhelm: „Zeit und Rhythmus – Die Ordnungsgesetze der Erde und des Menschen“
- Steiner, Rudolf: „Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft“

F: Morphologie und Physiologie des Menschen

Die dreigliedrige Leibesorganisation des Menschen

Sehen wir uns zunächst den Knochenaufbau des menschlichen Skelettes etwas genauer an. Zunächst fällt das Gliedmaßensystem (die Extremitäten) auf. Diese haben eine rein **stützende** Funktion für den Körper und die Muskulatur. Auch das Becken hat eine Stützfunktion, denn sonst würden uns die inneren Organe im wahrsten Sinne des Wortes in die Hose rutschen.

Als nächstes fällt der große, kompakte Kopf auf. Dieser ist, wie schon Goethe wusste, ein umgestülpter Hohlknochen. Er ist ein verlängerter Rückenwirbel, in den sich das Rückenmark praktisch von innen nach außen hineingedrückt, hineinplastiziert hat. Der Schädel hat eine **schützende** Funktion, und zwar für das Gehirn, den Empfindlichsten Teil des Menschen.

Als nächstes fällt bei genauerer Betrachtung der fein gegliederte und elastische Brustkorb auf. Er hat sowohl eine **schützende**, als auch eine **stützende** Funktion, und zwar für das Rhythmische System des Menschen, bestehend aus Herz, Lunge und Blutkreislauf. Der Brustkorb macht nämlich alle Bewegungen des rhythmischen Systems mit.

Die Leibesorganisation bildet anthroposophisch gesehen die Grundlage für das Seelenleben des Menschen und seine seelischen Tätigkeiten. Wir haben anhand des Knochenaufbaus des Skelettes deutlich drei Funktionssysteme unterschieden:

Leibesorganisation	bildet die Grundlage für
Sinnes-Nerven-System	das Denken
Rhythmisches System	das Fühlen
Stoffwechsel-Gliedmaßen-System	das Wollen

Zum Sinnes-Nerven-System gehören u.a.: Augen, Ohren, Gehirn und Rückenmark.

Zum Rhythmischen System gehören: Herz, Lunge und Blutkreislauf.

Zum Stoffwechsel-Gliedmaßen-System gehören u.a.: Knochen, Muskeln, Sehnen Gelenke, Verdauungsapparat, Geschlecht und Lymphsystem.

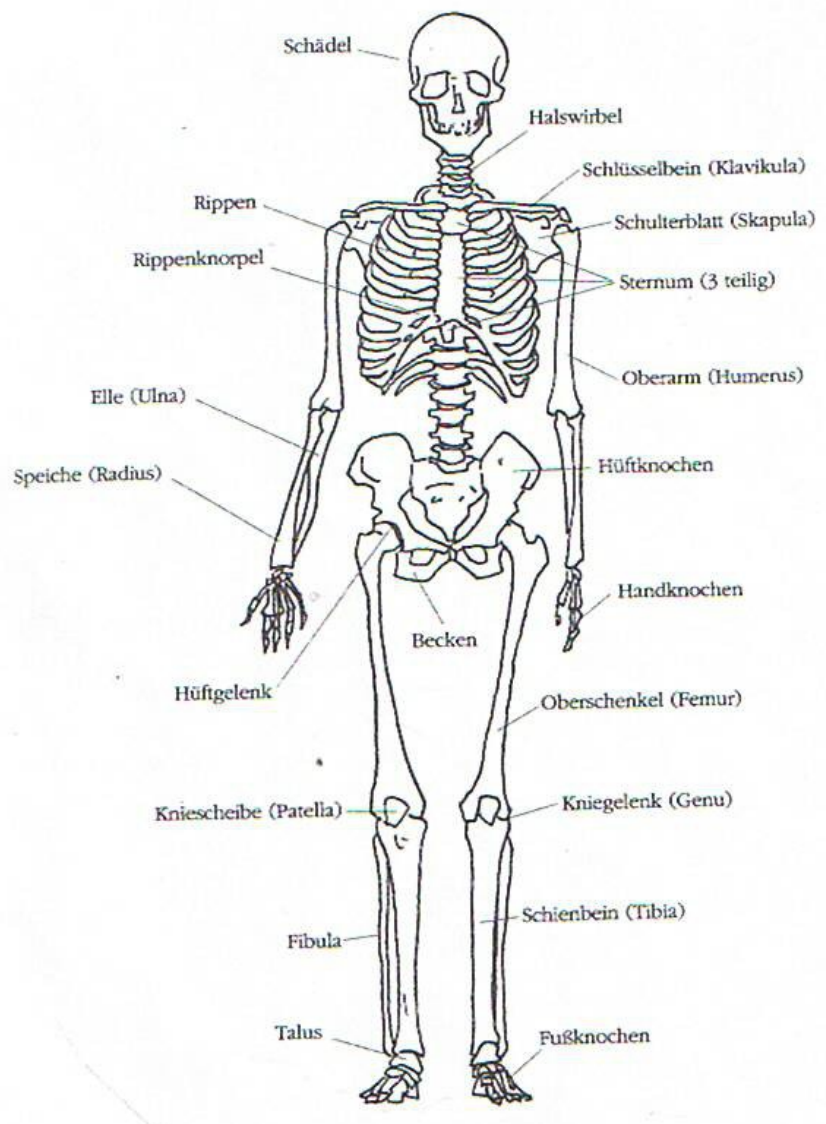
Zur Morphologie

Goethe, dieser erstaunliche Geist und glänzende Naturwissenschaftler, war auch ein glänzender Morphologe. So fand er nicht nur den Zwischenkieferknochen auch beim Menschen, sondern auch das Wort „Morphologie“ selber stammt von Goethe.

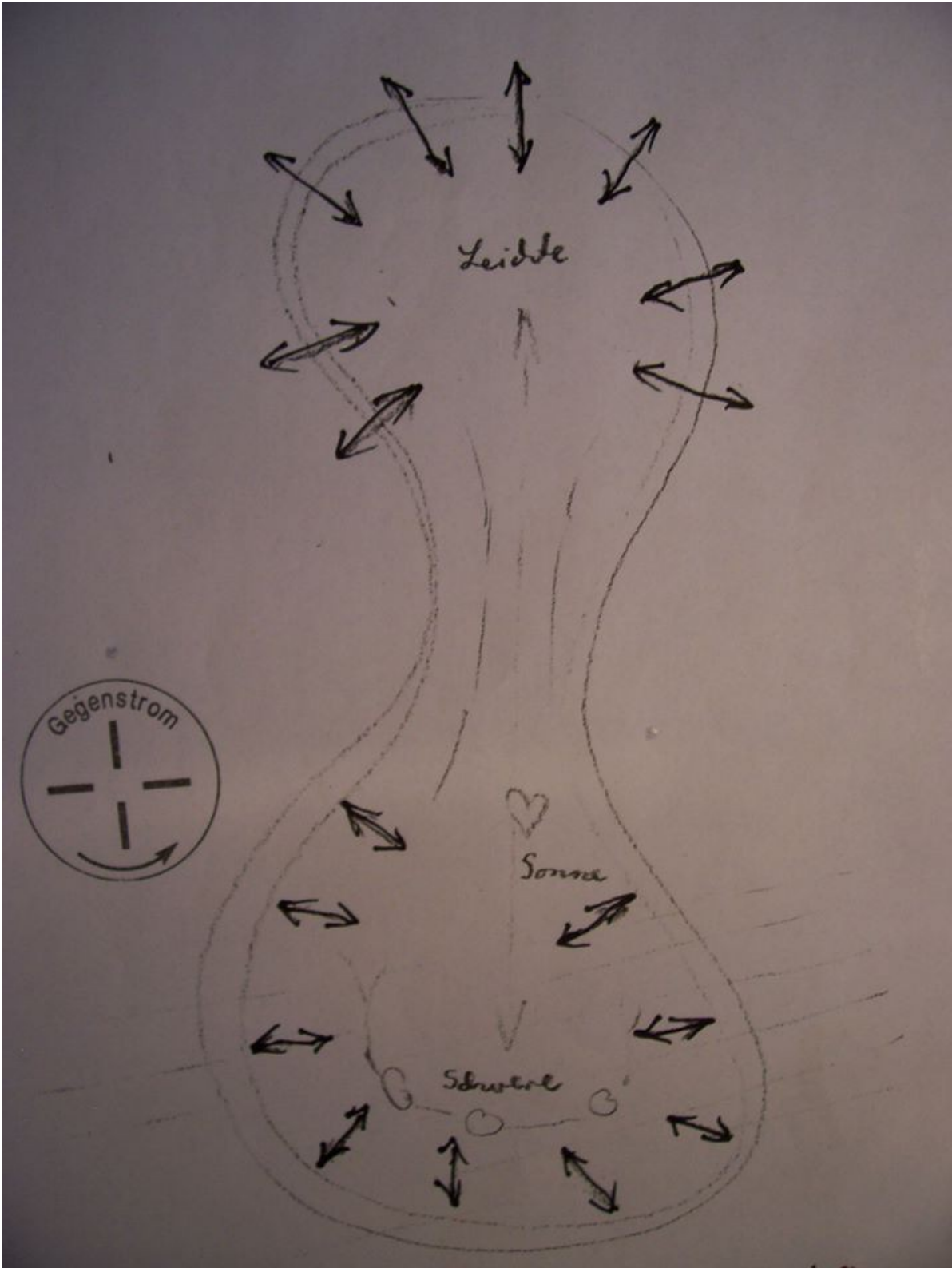
Goethe wusste bereits, dass der Schädel ein umgestülpter Hohlknochen ist, ein sozusagen lediglich erweiterter, oberster Rückenwirbel, in den sich das Rückenmark einfach von innen nach außen hineingedrückt, hineinplastiziert hat. Und die Öffnungen und Höhlungen des Schädels, die die Sinnesorgane, etwa beim Embryo. Durch die Ätherkräfte des Kosmos in den Schädel hineingestaltet sind. Goethe sagte, dass das Auge am Lichte und für das Licht geschaffen sein. Und seiner Farbenlehre hat er einen Vers aus dem Mittelalter vorangestellt: „Wär nicht das Auge sonnenhaft, wie könnt es die Sonne erblicken...“

Man kann das Skelett grob in drei eigenständige Systeme unterteilen:

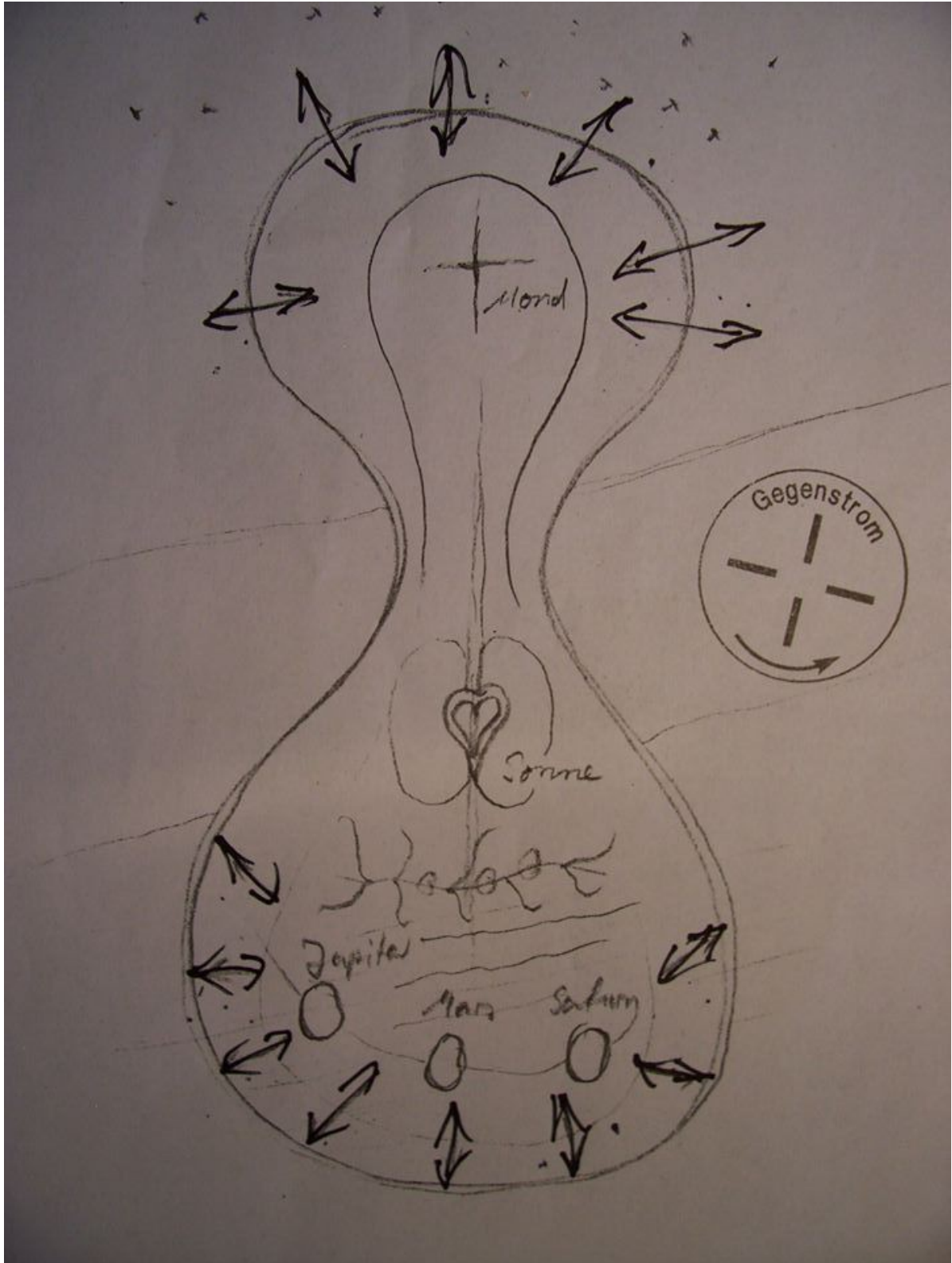
1. Das Gliedmaßensystem mit der Beckenpartie und dem Stoffwechsel-System. Dieses hat eine **stützende Funktion**.
2. Den Schädel mit seinem Nervensystem einerseits und dem Sinnessystem andererseits. Dieser hat eine **schützende Funktion**.
3. Den Brustkorb mit seinem rhythmischen Herz-Lunge-System. Dieser hat **sowohl schützende, als auch stützende Funktion**.



Okkulte Physiologie I



Okkulte Physiologie II



Die Medizin

In der Medizin stehen sich heute zwei große Lager gegenüber: Die Schulmedizin und die Homöopathie. Die Schulmedizin, so ihre Kritiker, versuche „Gleiches mit Verschiedenem“ zu heilen, während die Homöopathie „Gleiches mit Gleichem“ heilen wolle. Doch beides kann richtig oder falsch sein. Wir müssen erst ein objektives Kriterium finden, um beurteilen zu können, wann wir homöopathische und wann allopathisch heilen müssen. Der einzige objektive Maßstab, um dieses beurteilen zu können, liegt m.E. in der okkulten Medizin, etwa auch der anthroposophischen Medizin. Diese geht von einem ganzheitlichen Menschenbild aus, nicht nur vom dreigliedrigen Menschen, sondern auch vom viergliedrigen Menschen. Denn der Mensch ist ja seinem Wesen nach eine Metamorphose von einem dreigliedrigen zu einem viergliedrigen Wesenszusammenhang. Erst wenn wir dies in der Medizin berücksichtigen, können wir auch anfangen, Krankheiten ursächlich zu heilen. Es gibt nämlich fünf Arten von Erkrankungen:

- physische Erkrankungen
- ätherische Erkrankungen
- astrale Erkrankungen
- Ich- Erkrankungen
- Karmische Erkrankungen

Erst wenn wir dies berücksichtigen, erst mit einem ganzheitlichen Ansatz können wir beurteilen, welches Heilverfahren bei welcher Erkrankung genau richtig ist.

Die Gentechnik

Mit der Gentechnik bildet sich heute der fünfte große materialistische Wissenschaftskomplex heraus. Es ist gar nicht so lange her, da wurde sämtliches Erbgut des Menschen entschlüsselt, wenn man es auch noch nicht auf seine genauen Funktionen hin zuordnen kann. Nun glauben viele Genforscher, sämtliche Eigenschaften des Menschen seien in den Genen festgelegt. Das ist aber überhaupt nicht der Fall. Die Gene enthalten lediglich Informationen über den Aufbau des physischen Leibes. Alles, was mit dem inneren Menschen zusammenhängt, mit der Seele und dem Geist, ist grundsätzlich nicht in den Genen verankert. Temperament, Charakter, Gemüt, Triebstruktur, Intelligenz, Begabungen und Anlagen bringt der sich inkarnierende Mensch aus der geistigen Welt und einem früheren Leben mit. Diese Dinge sind nicht in den Genen verankert. Richtig ist aber, dass die sich inkarnierende Entelechie diejenige Genstruktur aussucht, die seinen Entwicklungsbedürfnissen am stärksten entgegenkommt.

Literaturhinweise:

- Goethe, J.W. von: „Naturwissenschaftliche Schriften“ (insbesondere zur Morphologie)
- Steiner, Rudolf: „Von Seelenrätseln“ (GA 21)
- Steiner, Rudolf: „Eine okkulte Physiologie“ (GA 128)

G: Neurowissenschaften und

Philosophie

Ein Gesprächsangebot

Die Neurophysiologie macht der Geisteswissenschaft heute ein offenes Angebot zu einem interdisziplinären, fächerübergreifenden Gespräch. Die Geisteswissenschaft, die immer noch in ihrem Schmollwinkel sitzt, und die aufgerissenen Wunden leckt, wäre wirklich gut beraten, dieses Gesprächsangebot anzunehmen, bevor es andere tun, denn dann wäre eine riesige Chance vertan. Ich selber jedenfalls bin bereit, mich konstruktiv an diesem Gespräch zu beteiligen, und werde jede Möglichkeit dazu wahrnehmen.

Bewusstsein und Geist

Ich selber bin der Meinung, dass das Bewusstsein im eigentlichen Sinne nicht Gegenstand neurophysiologischer Untersuchung sein kann und sollte, sondern allein Gegenstand philosophischer Reflexion und Selbstreflexion. Aber was ist nun genau Bewusstsein, was können, dürfen, sollen wir uns darunter vorstellen? Ich möchte hier einmal die These wagen, dass das Bewusstsein eine Art Feld ist, in so fern spreche ich auch von Bewusstseinsfeldern, beim Menschen mit selbstreflexiver Eigenschaft.

In unserer eigenen Selbstwahrnehmung erleben wir uns ja irgendwo im Gehirn mehr oder weniger „zentriert“. Interessant ist nun aber, dass ein solches Zentrum neurophysiologisch nicht nachweisbar ist. es gibt im physiologischen Gehirn keinen besonders ausgezeichneten Ort. Dieses ist meines Erachtens ein starker Hinweis auf die Gültigkeit unserer geisteswissenschaftlichen These, dass das Bewusstsein grundsätzlich unabhängig ist vom Gehirn, welches der Träger des Bewusstseins ist, jedenfalls beim Tier und beim Menschen. Viele Elemente und Inhalte des Bewusstseins haben sicherlich ihre Entsprechung im Gehirn selber, andere Inhalte hingegen nicht. Das könnte auch bedeuten, dass das Bewusstsein grundsätzlich auch ohne das Gehirn existieren kann, wie wir Geisteswissenschaftler annehmen.

Zum Abschluss noch ein paar wenige Anmerkungen zum Geist. Unter Geist verstehe ich selber die geistigen Bewusstseinsinhalte. Sie machen erst unser Bewusstsein aus, denn Bewusstsein ist immer ein „Bewusstsein von etwas“.

Die vier Ebenen

Bevor ich weiter mit den Bewusstseinsfeldern und ihren Strukturen fortfahre, möchte ich gerne auf die vier Ebenen der drei philosophischen Kategorien Sein, Leben und Bewusstsein eingehen.

Das Sein

Als die vier Ebenen des Seins unterscheide ich:

4. Erinnerung
3. Bewusstsein
2. Leben
1. Sein

Das Leben

Als die vier Ebenen des Lebens unterscheide ich:

4. das Intelligible
3. das Animale
2. das Vegetabile
1. das Minerale

Dies korrespondiert natürlich mit den vier Ebenen der Natur:

4. Mensch	Ich	Mentale Welt
3. Tier	Astralleib	Astrale Welt
2. Pflanze	Ätherleib	Bildekräftewelt
1. Mineral	Physischer Leib	Physische Welt

Das Bewusstsein

Die vier Ebenen des Bewusstseins sind dann in völliger Analogie:

4. Vollbewusstsein	Wachbewusstsein / Tagesbewusstsein
3. Halbbewusstsein	Traumbewusstsein
2. Unterbewusstsein	Schlafbewusstsein
1. Tiefenbewusstsein	Tiefentrance / Koma / Stase

Die Bewusstseinsfelder

Nun können wir auch die unterschiedlichen Bewusstseinsfelder darzustellen versuchen:

Die höheren Formen...		„Über-Ich“
Lemniskate	Vollbewusstsein Wachbewusstsein	„Ich“
Ellipse, Oval, Ebene	Halbbewusstsein Traumbewusstsein	„Du“
Linien	Unterbewusstsein Schlafbewusstsein	„Er, Sie, Es“
Punkte	Tiefenbewusstsein Tiefentrance	

Kollektives Unterbewusstsein

Dass es ein kollektives Unterbewusstsein gibt, wissen wir seit Jung. Es gibt aber auch ein kollektives Halbbewusstsein und ein kollektives Bewusstsein. Dies entspricht dem dreigliedrigen Menschen, wie folgendes Schema zeigt:

Nerven-Sinnes-System	Denken	kollektives Bewusstsein
Rhythmisches System	Fühlen	kollektives Halbbewusstsein
Stoffwechsel-Gliedmaßen-System	Wollen	kollektives Unterbewusstsein

Das Bewusstsein

Das Gehirn ist ganz grundsätzlich nicht Träger des Bewusstseins, sondern allein das Ich ist Träger des Bewusstseins, zumindest beim Menschen. Da das Ich aber seinen Sitz im Gehirn hat, hat notwendiger Weise auch das Bewusstsein seinen Sitz im Gehirn. Dabei kann das Bewusstsein grundsätzlich auch unabhängig vom Gehirn existieren. Es ist nicht generell an das Gehirn gebunden.

Was das Bewusstsein ist, sollte grundsätzlich nicht Gegenstand wissenschaftlicher, speziell neurophysiologischer Untersuchung sein, sondern allein philosophischer Reflexion und Selbstreflexion vorbehalten bleiben. Was das Bewusstsein ist, ist somit allein Gegenstand einer „Philosophie des Geistes“.

Die Philosophie des Geistes steht auf dem Standpunkt des Bewusstseins, und damit auf dem Standpunkt der Selbstwahrnehmung und Selbstbeobachtung. Die Neurophysiologie hingegen untersucht ausschließlich das Gehirn und seine Funktionsweise.

Für den Philosophen ist das Gehirn eine glatte Spiegeloberfläche. Er braucht sich bei seiner philosophischen Reflexion und Selbstreflexion nicht im Geringsten um die Funktionsweise des Gehirns zu kümmern. Und doch ist ihm klar, dass das Bewusstsein grundsätzlich empfänglich ist für die Reize des Gehirns, die das Bewusstsein als Sinnesdaten empfängt. Umgekehrt muss dem Neurophysiologen klar sein, dass das Gehirn auch von der anderen Seite grundsätzlich empfänglich ist für die Reize des Bewusstseins. Es besteht somit praktisch eine Gehirn-Bewusstseins-Schranke, die nach beiden Seiten hin durchlässig ist. Damit wird auch deutlich, dass zumindest im Gehirn, geistiges auf physisches wirken kann, und umgekehrt. Dies müsste man praktisch jeder Zeit auch im Rahmen der Neurophysiologie nachweisen können. Ansonsten hätte die Neurophysiologie etwas falsch gemacht.

H: Sinneslehre

Die sieben Sinne

Ich möchte hier keine vollständig ausgearbeitete Sinneslehre vorlegen, sondern nur einige aphoristische Anmerkungen zur Sinneslehre unter besonderer Berücksichtigung der Geisteswissenschaft machen.

Schon Plato unterschied **fünf äußere Sinne**, eine Auffassung, die heute als allgemein anerkannt und gesichert gilt. Er unterschied:

Sinn	Sinnesorgan	Sinnestätigkeit
1. Gesicht (Sehsinn)	Augen	Sehen
2. Gehör (Hörsinn)	Ohren	Hören
3. Fühl- oder Tastsinn	Haut	Fühlen/Tasten
4. Geschmackssinn	Zunge	Schmecken
5. Geruchssinn	Nase	Riechen

Die Geisteswissenschaft fängt allmählich an, noch zwei weitere Sinne zu unterscheiden, die beiden **inneren Sinne**:

Der sechste Sinn, oder der innerer Fühl- oder Tastsinn:

Der innere Fühl- oder Tastsinn stellt sozusagen das innere Gegenstück zum äußeren Fühl- oder Tastsinn dar. Wir alle kennen die gefühlte Zeit, das Bauchgefühl, das Selbstgefühl usw. Diesem muss ein eigener innerer Sinn zugrundeliegen, den wir den 6. Sinn nennen können, so meine Annahme.

Der siebte Sinne, oder der Instinkt:

Viele kennen wahrscheinlich noch die Verkehrssendung für Autofahrer, „Der siebte Sinn“. Hier wurden wichtige Ratschläge für Autofahrer gegeben, wie sie sich in Gefahrensituationen zu verhalten haben. In solchen Situationen sollte dann dieses Wissen, so das Konzept der Sendung, vom Autofahrer instinktiv abgerufen werden. Diese Sendung war also eine Art Vorstufe des modernen NLP, des neuro-linguistischen Programmierens. Den hierbei wirksamen Instinkt können wir den siebten Sinn nennen.

Die äußeren Sinne

Das Sehen:

Wir sehen eigentlich nur Stoffe, Formen, Farben, Strukturen und Bewegung.

Das Hören:

Wir hören eigentlich nur Musik, Geräusch (Geräusche), und Wort (Worte), einschließlich aller Unterqualitäten.

Das Fühlen:

Schon Plato unterschied acht Fühl- oder Tastqualitäten:

1. warm kalt
2. leicht schwer
3. weich hart
4. glatt rau

Ich möchte noch zwei weitere hinzufügen:

5. spitz stumpf

Das Schmecken:

Die Geisteswissenschaft unterscheidet ganz allgemein fünf Geschmacksqualitäten oder Geschmacksrichtungen:

1. süß
2. sauer

3. salzig
4. bitter
5. scharf

Die letzte Qualität wird in der modernen Geschmacksphysiologie leider immer noch nicht anerkannt.

Das Riechen:

Die einzelnen Gerüche zu unterscheiden, ist sicherlich am schwierigsten, wenn es denn überhaupt möglich ist, sie zu systematisieren. Man kann nur allgemein so Geruchsqualitäten, wie süßlich, zitronig, faulig, giftig, jauchig, beißend, usw. unterscheiden, oder die Gerüche bekannten Stoffen, Substanzen Pflanzen oder Sachverhalten zuordnen, wie Rosenduft, Opium, Lavendel, Weihrauch, Benzin, Gummi, Teer, Tabak, Zigarettenrauch, Lagerfeuer, Heu oder Gras, Cannabis, Tee, Kaffee, Essensgerüche, Brot, Kuchen, usw. Mit diesen Andeutungen, die aber sehr wichtig sind, möchte ich es hier bewenden lassen.

Es gibt eine ganze Reihe esoterischer Systeme, die genau sieben Öffnungen des Kopfes kennen: Zwei Augen, zwei Ohren, zwei Nasenlöcher und den Mund. In gewisser Weise stellt dies einen Spiegel der sieben Sinne dar.

I: Materialien zur Farbenlehre

Literaturhinweise

1. Goethe: Farbenlehre (die Farbenlehre von Goethe ist zwar im Ansatz richtig, weist aber viele Fehler auf)
2. Itten, Johannes: Kunst der Farbe (das Standardwerk für Künstler schlechthin. Ich habe keinerlei Zweifel an der Integrität von Itten)
3. Benedikt, Heinrich Elijah: Die Kabbala – Band 1 (als Esoteriker vertrete ich unbedingt auch eine kabbalistische Farbenlehre. Hier geht Benedikt in der Sache sehr weit)
4. Leider Gottes eben auch die Werke zur newtonschen Farbenlehre, als da wären: Küppers, Harald: „Schnellkurs Farbenlehre“ und „Das Grundgesetz der Farbenlehre“

Die universelle Farbenlehre als Synthese zweier widerstreitender Positionen

Ich unterscheide grundsätzlich zwischen chemischer Farbmischung und physikalischer Lichtfarbmischung (additiv und subtraktiv), des Weiteren zwischen der (goetheschen) Künstlerfarbmischung und der (newtonschen) Druckerfarbmischung. Ich glaube, dass ein solches umfassendes System sowohl der goetheschen Farbenlehre, als auch der physikalischen Farbenlehre gerecht werden kann. Beide Systeme haben nämlich einen realen Hintergrund, beide Systeme haben ihre Gültigkeit. Sie sind nur die zwei Seiten ein und derselben Medaille. Es gibt somit die goethesche und die newtonsche Farbenlehre. Bei beiden ist vieles ganz richtig, aber eben auch einiges falsch. Dasselbe gilt auch für Itten versus Küppers.

	chemische (subtraktive) Farbmischung	physikalische (additive) Lichtfarbmischung	physik. (subtrakt.) Lichtfarbmischung
Künstlerfarbmischung (Goethe)	Palettenmischung	Disko	Farbige Schatten
Druckerfarbmischung (Newton)	Drucker (Rasterdruck)	Diapositiv Fernseher	Photonegativ

K: Chemie

Die Tria Principia der Alchemie

Für die wahren Alchemisten bilden die Tria Principia: Sulfur, Mercurius und Sal, oder Schwefel, Quecksilber und Salz, ein Fundament für eine allumfassende Weltbetrachtung, in die also sowohl die menschliche Organisation, wie auch die Natur einbezogen waren. Während die Worte auf bestimmte Stoffe zu deuten scheinen, werden mit ihnen tatsächlich vielumfassende Prinzipien benannt, welche die Naturordnung bestimmen.

Überall dort, wo Verdichtung auftritt, vor allem aber, wo der flüssige Zustand in den festen übergeht, sprach der Alchemist von **Sal**. So ist besonders die Erdkruste infolge eines großen Salzprozesses entstanden. An solchen Vorgängen schulten die Alchemisten ihr **Denken**.

Mit **Mercurius** wies der Alchemist vor allem auf das gewaltige Spiel des Wassers hin, von dem die ganze Natur durchwoben ist. Es geht dabei sehr oft um eine Wechselwirkung zwischen Luft und Wasser. An solchen Prozessen schulten die Alchemisten ihr **Fühlen**.

Mit **Sulfur** deutete er auf die Prozesse, bei denen Feuer und Wärme entsteht und Stoffe verzehrt werden. In der Natur hängt dieses Prinzip an erster Stelle mit der Wirkung der Sonne in der Atmosphäre und mit den Wärmeprozessen, die von der Sonne ausgehen, zusammen. An solchen Prozessen der Verbrennung schulten die Alchemisten ihr **Wollen**.

Literaturhinweise:

- Frits. H. Julius: Grundlagen einer phänomenologischen Chemie - Band 1
- Frits. H. Julius: Grundlagen einer phänomenologischen Chemie - Band 2
- Gerhard Ott: Grundriss einer Chemie nach nänomenologischer Methode – 2 Bände

L: Physik

Die Stringtheorie des Lichtes

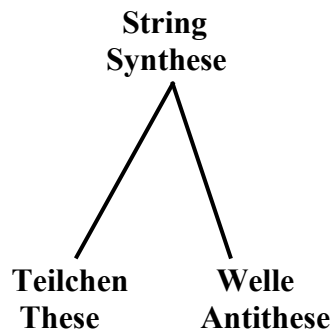
Ich möchte an dieser Stelle einmal auf die (von mir so genannte) „Stringtheorie des Lichtes“ meines ehemaligen Physiklehrers hinweisen. Licht hat grundsätzlich Teilchen- und Welleeigenschaft. Dann ist Licht entweder weder Teilchen, noch Welle, oder aber Teilchen und Welle zugleich. Licht, so meinte jedenfalls mein ehemaliger Lehrer, bestünde dann aus kurzen Welleabschnitten mit einer bestimmten Wellenlänge. Ich selber habe diese Welleabschnitte „**Strings**“ getauft. Diese haben dann eben Teilchen- und Welleeigenschaft. Die Stringtheorie des Lichtes hat allerdings nichts mit der sogenannten „Super-String-Theorie“ zu tun.

Die Stringtheorie des Lichtes hat den Vorteil, dass sie ein Modell liefert, für:

- a) Frequenz und Wellenlänge des Lichtes
- b) Polarisiertes Licht
- c) Die Tatsache, dass sich normales Licht durch den Raum „schraubt“, oder aber „schlängelt“ (bei polarisiertem Licht). Allerdings gibt es hierfür möglicherweise im Detail unterschiedliche Varianten des Modells.

Eine Dialektik der Physik

1. These: Teilchen
2. Antithese: Welle
3. Synthese: String



Die Materie

Die Physiker arbeiten heute mit Hochdruck an der großen vereinheitlichenden Theorie, der Weltformel. Vor einiger Zeit ist es gelungen, mathematisch die elfte Dimension innerhalb dieser Theorien zu berechnen. Aber wie viele Dimensionen gibt es tatsächlich? Antwort: Seit Descartes gibt es, zumindest rechnerisch, unendlich viele Dimensionen. Also, wie viele Dimensionen sind überhaupt plausibel? Antwort: Genau 12 Dimensionen, denn 12 ist der Schlüssel der jüdischen Kabbala. Doch die Physiker sind heute nicht mehr in der Lage, diese 12. Dimension zu berechnen. Woran kann das liegen? Es werden in der theoretischen Physik heute vollkommen falsche Grundannahmen gemacht. Die theoretische Physik arbeitet mit vier materiebildenden Grundkräften. Diese sind:

Die beiden Kernkräfte
Der Elektromagnetismus
Die Gravitation

Die Gravitation lässt sich heute noch nicht in die große vereinheitlichende Theorie integrieren. Sie ist auch ihrem Wesen nach gar keine materiebildende, sondern nur eine Grundkraft sekundärer Art. Der Elektromagnetismus hingegen muss bei wesensgemäßer Betrachtung getrennt werden. Elektrizität ist etwas gänzlich anderes als der Magnetismus. Zu diesem Thema sind zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden.

Eine materiebildende Kraft hingegen fehlt der theoretischen Physik noch. Das ist das Wärmefeld. Darauf hat der geniale Natur- und Sozialwissenschaftler Wilhelm Schmundt hingewiesen. Seine herausragende Leistung im Bereich der Physik lag auf dem Gebiet der Thermodynamik, über das er geforscht hat. Hier entwickelte Schmundt in genialer Weise die Theorie des Wärmefeldes als „vereinheitlichender Theorie“ der Thermodynamik. Er wies nach, dass es sich dabei um eine materiebildende Kraft handelt. Es ist eine uralte okkulte Weisheit, dass es vier materiebildende Grundkräfte gibt. Materie wird gebildet durch:

Wärme
Elektrizität
Magnetismus
Licht

Erst wenn die theoretische Physik auf eine gänzlich neue Grundlage gestellt ist, wird im gleichen Atemzug die 12. Dimension errechnet werden können und die Weltformel ist gefunden.

M: Vom richtigen Bilden physikalischer Begriffe

Die Thermodynamik

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik

Zunächst einmal gilt das Wärmeäquivalent. Es wurde unabhängig voneinander von Mayer 1840 und Joule 1848 bestimmt und lautet wie folgt:

Wärme ist eine Energieform, Sie kann aus mechanischer Arbeit erzeugt und in solche umgewandelt werden.

Der durch die Erfahrung immer wieder bestätigte erste Hauptsatz der Thermodynamik ist, nachdem man die Gleichheit von Wärme und Arbeit erkannt hat, nur die Anwendung des Prinzips der Erhaltung der Energie auf die Wärmeerscheinungen. Er kann daher nach Joule wie folgt ausgedrückt werden:

Erster Hauptsatz: Es gibt keine Maschine, die dauernd Arbeit erzeugt, ohne dass ein gleichwertiger Betrag anderer Arbeit verschwindet.

Eine solche Maschine bezeichnet man als Perpetuum mobile erster Art oder Ordnung. Der Erste Hauptsatz behauptet also:

Ein Perpetuum mobile erster Ordnung ist unmöglich.

Der erste Hauptsatz bleibt auch in der Umkehrung richtig und lautet dann:

Es gibt keine Maschine, die dauernd Energie vernichtet, ohne dass ein gleichwertiger Betrag anderer Energie entsteht.

Dies entspricht im Prinzip dem Energieerhaltungssatz der Mechanik.

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik

Bisher hatten wir die Richtung der betrachteten thermodynamischen Vorgänge nicht besonders unterschieden, vielmehr unbedenklich angenommen, dass jeder Vorgang, z. B. die Volumenänderung eines Gases in einem Zylinder, sowohl in der einen Richtung (als Expansion) als auch in der anderen Richtung (als Kompression) vor sich gehen kann. Auch bei Kreisprozessen können wir den Umlaufsinn ohne weiteres ändern. Die Vorgänge der Mechanik sind, soweit keine Reibung mitspielt, generell von dieser Art und werden daher als **umkehrbar oder reversibel** bezeichnet. Wir können sagen:

Ein reversibler Vorgang besteht aus lauter Gleichgewichtszuständen, derart, dass eine beliebig kleine Kraft je nach ihrem Vorzeichen den Vorgang sowohl in der einen Richtung, wie auch in der anderen Richtung auslösen kann.

Außer diesen umkehrbaren Vorgängen gibt es aber erfahrungsgemäß noch solche, die man als **nicht umkehrbar oder irreversibel** bezeichnet.

Die Reibung der Mechanik ist ein solcher, nicht umkehrbarer Vorgang. Da bei den meisten Vorgängen der Mechanik Reibung auftritt, sind sie also genaugenommen nicht vollständig umkehrbar. Die Erfahrung zeigt, dass Wärme wohl ohne unser Zutun von einem Körper höherer Temperatur auf einen solchen niederer Temperatur übergeht, aber niemals tritt der umgekehrte Fall ein, d.h. Temperaturunterschiede gleichen sich wohl aus, aber sie entstehen nicht von selbst. Diese Erfahrung von dem Vorkommen nicht umkehrbarer Vorgänge bezeichnet man als den **zweiten Hauptsatz der Thermodynamik**, den Claudius 1850 zuerst erkannt hat. Er lautet wie folgt:

Zweiter Hauptsatz: Wärme kann nie von selbst von einem Körper niederer Temperatur auf einen Körper höherer Temperatur übergehen.

Ein Vorgang, der sich vollständig wieder rückgängig machen lässt, ist umkehrbar oder reversibel, ein Vorgang, bei dem dies nicht der Fall ist, ist hingegen nicht umkehrbar oder irreversibel. Außer der obigen Fassung des zweiten Hauptsatzes gibt es noch andere, auf die wir jetzt

eingehen wollen, und die trotz ihrer verschiedenen Gestalt damit übereinstimmen und sich daraus ableiten lassen.

Die Reibung

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik hatte die Gleichwertigkeit von Wärme und Arbeit behauptet, wobei eine Einschränkung über die Umwandlung von Wärme in Arbeit weder in der einen, noch in der anderen Richtung gemacht wurde. Die Aussage des Satzes kann man also umkehren.

Die Erfahrung zeigt aber, dass man zwar Arbeit beliebig, z.B. durch Reibung, in Wärme umwandeln kann, dass aber der umgekehrten Umwandlung von Wärme in Arbeit gewisse Grenzen gesetzt sind. Man kann z.B. nicht Arbeit aus der Wärme des Meeres gewinnen, wobei nichts anderes geschieht, als dass ein Teil des Meeres sich abkühlt. Es ist also unmöglich, den praktisch unerschöpflichen Wärmeverrat der Ozeane zu benutzen, um damit Schiffe anzutreiben.

Eine Maschine, die Arbeit aus dem Nichts erzeugt, hatten wir Perpetuum mobile erster Ordnung genannt, und den ersten Hauptsatz auch als die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile erster Ordnung ausgesprochen. Als Perpetuum mobile zweiter Ordnung bezeichnet man eine Maschine, die nur durch Abkühlung eines Körpers Arbeit erzeugt. Eine solche Maschine würde dem Energieprinzip ja nicht widersprechen, da ja für die entstandene mechanische Energie ein entsprechender Betrag an Wärmeenergie verschwunden ist. Trotzdem ist eine solche Maschine unmöglich. Wir können den zweiten Hauptsatz nun auch so formulieren:

Es ist keine Maschine möglich, die einem Wärmebehälter Wärme entzieht und in Arbeit verwandelt, ohne dass mit den beteiligten Körpern noch andere Veränderungen vorgehen.

Oder wir können sagen:

Es ist auf keinen Fall möglich, einen Vorgang, bei dem Wärme durch Reibung entsteht, vollständig rückgängig zu machen.

Die Entropie

In einem abgeschlossenen System hat man drei Arten von Vorgängen zu unterscheiden: umkehrbare, nicht-umkehrbare und unmögliche. Haben wir einen Anfangszustand, so lassen sich beliebige Folgezustände konstruieren. Bei den umkehrbaren Vorgängen sind alle Zustände gleich wahrscheinlich, bei den nicht-umkehrbaren Vorgängen sind die Zustände von höherer Wahrscheinlichkeit.

Die Entropie ist nun das Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Zustandes.

Bei allen umkehrbaren Vorgängen bleibt die Entropie konstant, bei allen nicht-umkehrbaren Vorgängen nimmt sie zu, da es um so unwahrscheinlicher wird, dem Anfangszustand wieder näher zu kommen, je weiter der Vorgang voranschreitet.

Der zweite Hauptsatz kann nun auch als das Prinzip von der Zunahme der Entropie bezeichnet werden:

Die Summe der Entropie aller an einem Vorgang beteiligten Körper nimmt stets zu, nur im Grenzfall der reversiblen Vorgänge bleibt sie ungeändert.

Eine Abnahme der Entropie könnte nur bei der Umkehrung nicht-umkehrbarer Vorgänge auftreten, und das ist unmöglich.

Die Entropie der Welt strebt einem Höhepunkt zu. Die Energie der Welt ist hingegen eine konstante Größe.

Ich hoffe, es ist deutlich geworden, dass die Entropie nicht „Chaos“ oder „Unordnung“ meint, und steigende Entropie meint demnach nicht „wachsende Unordnung“, oder „Zerfall ins Chaos“. Es handelt sich dabei nur um ein gewaltiges Missverständnis.

Vorgänge steigender Entropie, also nicht-umkehrbare Vorgänge, können sowohl ein Mehr an „Chaos“, als auch ein Mehr an „Ordnung“ bedeuten. Für beides lassen sich Beispiele finden.

Ein homogenes Gas bedeutet Ordnung, eine zerbrochene Tasse als Endzustand bedeutet Unordnung. Das hängt eben ganz von der Betrachtungsweise ab. Ich selber glaube, dass sich Chaos und Ordnung gegenseitig bedingen. Aber das hat eben nichts mit Entropie oder steigender Entropie zu tun. Leider wird dies von vielen Physikern heute immer noch nicht in vollem Umfang verstanden.

Fazit

Phänomenologie heißt nicht nur, Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen, wahre Phänomenologie ist auch das exakte Bilden wissenschaftlicher Begriffe.

Vom richtigen Bilden physikalischer Begriffe (Fortsetzung)

Dem letzten Text über die Thermodynamik ließen sich jeder Zeit entsprechende Texte zur Mechanik, zur Elektrizitätslehre und zum Magnetismus, und natürlich auch zur Quantenphysik usw. voranstellen. Ich hatte dies ursprünglich vor, möchte aber nun doch darauf verzichten. Es sei aber auf zwei, für mich selber sehr wichtige Werke hingewiesen:

- Schmundt, Wilhelm: „Zwei Grundprobleme des 20. Jahrhunderts“
- Unger, Georg: „Vom Bilden physikalischer Begriffe“ – 3 Bände

Ich möchte mich lediglich mit einigen Andeutungen begnügen:

Zur Mechanik

- Masse ist das Maß der Scherkraft.
- Masse ist das Maß der Trägheit.
- Somit ist Masse sowohl das Maß der Schwerkraft, als auch der Trägheit.
- Es handelt sich dabei um einen Fall von Polaräquivalenz.
- Die Materie wirkt die Schwerkraft.
- Durch die Trägheit **widersetzt** sich die Materie einer wirkenden Kraft.
- Veränderungen werden immer durch eine Kraft bewirkt. Keine Veränderung bedeutet demnach, keine wirkende Kraft.
- **Folgender Versuch:** Wir haben eine Schüssel mit Wasser, und auf dem Wasser schwimmt ein Korkschwimmer mit einer brennenden Kerze. Nun drehen wir die Schüssel schnell hin und her, aber die Kerze bleibt in Ruhe, sie dreht sich nicht mit. Nun, sagen wir vielleicht, das sei die Trägheit. Und genau das ist der Irrtum. In Wahrheit liegt es daran, dass keine Kraft wirkt, und wo keine Kraft, da keine Wirkung. Bei dem Kerzenversuch handelt es sich nämlich um eine reibungsfreie Lagerung.

Zum Elektromagnetismus

- Es gibt elektrische Felder und magnetische Felder. Beide stehen in einem gewissen Gegensatz zueinander (gebrochene Symmetrie).
- Das elektrische Feld entsteht durch elektrische Spannung, das magnetische Feld durch elektrischen Fluss.

Zur Quantenphysik

- Licht ist weder Teilchen, noch Welle, aber es hat sowohl Teilchen- als auch Welleigenschaften.
- Dann kann man aber auch sagen, dass das Licht **sowohl Teilchen, als auch Welle** ist. Licht besteht dann nämlich aus kurzen Welleabschnitten, die dann natürlich genau so gut sowohl Teilchen- als auch Welleigenschaften haben.

- Ich nenne diese Theorie die „Stringtheorie des Lichtes“, nicht zu verwechseln mit der „Super-String-Theorie“.

-

Literaturhinweise

- Schmundt, Wilhelm: „Zwei Grundprobleme des 20. Jahrhunderts“
- Unger, Georg: „Vom Bilden physikalischer Begriffe – 3 Bände“
- Dorn Bader: „Physik“ (für Sek I und Sek II)
- dtv-Atlas der Physik

Zur Hydrodynamik - Badewannenstrudel

Um einen Badewannenstrudel berechnen zu können, möchte ich einmal folgende Überlegung anstellen: Schon bloßer Augenschein zeigt, dass so ein Badewannenstrudel genau dem Trampolin-Modell der ART entspricht. Das Trampolin-Modell der ART gilt aber für das Sonnensystem. Daher muss es möglich sein, die Bewegungsgesetze des Sonnensystems, und damit in erster Linie das 3. Keplersche Gesetz, auf Wasserstrudel zu übertragen. Es gilt:

$$(1) \quad U_1^2 / U_2^2 = r_1 \text{ hoch } 3 / r_2 \text{ hoch } 3$$

Oder:

$$(2) \quad r_1 \text{ hoch } 3 / U_1^2 = r_2 \text{ hoch } 3 / U_2^2$$

Für jedes beliebige Wasseratom an der Oberfläche des Strudels gilt dann:

$$(3) \quad r \text{ hoch } 3 / U^2 = C$$

C ist dann die Wasserstrudel-Konstante. Im Sonnensystem ist C nur von der Zentralmasse abhängig. Es wäre jetzt nur noch zu überlegen, wie das Trampolin-Modell rein mechanisch auf Wasserstrudel zu übertragen ist und ausgedrückt werden kann. Vermutlich ist die Wasserstrudel-Konstante nur von der Tiefe des Strudels abhängig. Man müsste sich das einmal überlegen. Übrigens, das Geschwindigkeitsquadrat v^2 ist dann auch umgekehrt proportional zum Radius r. Außerdem wird man zwischen Wasserwirbeln „ohne“ Sog (reines Phänomen) und Wasserstrudeln „mit“ Sog (abgeleitetes Phänomen) unterscheiden müssen.

N: Astronomie

Die Sonne

„Ohne Zweifel gehört die Sonne zu den bestuntersuchten Himmelskörpern. Von ihrem Aufbau her ist sie ein ganz normaler Stern, der seine Energie durch im Inneren ablaufende physikalische Prozesse selbst erzeugt. Der im Vergleich zu den übrigen Sternen anders geartete Aussehen ist einzig durch die vergleichsweise geringe Entfernung von uns bedingt. Der nach der Sonne der Erde am nächsten stehende Stern, Proxima Centauri, ist rund 4,3 Lichtjahre vom Sonnensystem entfernt.

Somit stellt die Sonne das Paradeobjekt zum Studium der Eigenschaften der Sterne dar, insbesondere, da die überwiegende Zahl der Sterne einen ähnlichen Aufbau wie die Sonne besitzt. Nur bei der Sonne sind Einzelheiten auf der Oberfläche beobachtbar und wichtige physikalische Größen direkt messbar. Zahlreiche Methoden zur Erforschung der physikalischen Größen der Sterne sind an der Sonne geeicht worden. Ihre charakteristischen Zustandsgrößen, wie Masse, Radius, und Leuchtkraft (Symbole M_{Sonne} , R_{Sonne} und L_{Sonne}) dienen als Maßeinheiten für die Angabe der entsprechenden Zustandsgrößen bei anderen Sternen. Die Erforschung der Sonne bildet so die Grundlage zum Verständnis der Physik der Sterne.

Die Sonne ist eine im Wesentlichen aus Wasserstoff und Helium aufgebaute Gaskugel. Saft 75% der Sonnenmasse besteht aus Wasserstoff, nur knapp ein Viertel aus Helium und nur rund 2% aus schwereren Elementen. Druck, Dichte und Temperatur des Sonnengases steigen zum Zentrum hin stark an. Für das Sonnezentrum gelten folgende Näherungswerte für Druck (P_{Sonnenz}), Dichte (ρ_{Sonnenz}) und Temperatur (T_{Sonnenz}):

$P_{\text{Sonnenz}} = \text{ungefähr } 2,2 \times 10^{\text{Pa}} = \text{ungefähr } 2,2 \times 10^{11} \text{ at}$

$\rho_{\text{Sonnenz}} = \text{ungefähr } 1,5 \times 10^5 \text{ kg / m}^3$

$T_{\text{Sonnenz}} = \text{ungefähr } 1,5 \times 10^7 \text{ K}$

Bis zu einer Entfernung von rund 150 000 km vom Mittelpunkt der Sonne sind Druck, Dichte und Temperatur so hoch, dass dort Kernfusion stattfinden kann. Es ist dies das Gebiet, das als Sonnenkern bezeichnet wird, wobei riesige Energiemengen freigesetzt werden.“ (H.R. Henkel: Astronomie, S.148-149)

Die Titius-Bodesche Regel

Bereits 1766 erkannte J. K. Titius, dass die Entfernungen der Planeten von der Sonne durch ein relativ einfaches Gesetz recht genau bestimmt werden können. Dieses Gesetz wurde später von Bode veröffentlicht und ist heute als Titius-Bodesche Regel bekannt.

Setzt man für die Planeten Merkur bis Mars der Reihe nach $n = -\text{Unendlich}, 0, 1, 2$ sowie für Jupiter und Saturn $n = 4$ bzw. 5 , so lassen sich die mittleren Entfernungen a von der Sonne in „au“ nach der folgenden Formel berechnen:

$$a = 0,4 + 0,3 \times 2^{\text{hoch } n}$$

Für die Abstände a von der Sonne ergibt sich vervollständigt folgende Zahlenfolge:

4 – 7 – 10 – 16 – 28 – 52 – 100 – 196 ...

Die Titius-Bode-Folge

Die Titius-Bode-Folge besteht also aus folgenden Zahlen: **4 – 7 – 10 – 16 – 28 – 52 – 100 – 196 ...**

Titius-Bode-Folge und die Teloiszahlen

Interessant ist, dass die Zahlen der Titius-Bode-Folge ausschließlich aus Teloiszahlen bestehen. Die Teloiszahlen sind Zahlen, die bei theosophischer Addition und Reduktion immer „1“ ergeben, also 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 21, usw. Die Titius-Bode-Folge lässt einzelne dieser Zahlen aus.

Anmerkungen zur Titius- Bodeschen Regel

1. Bei der Titius-Bodeschen Regel handelt es sich möglicherweise um ein wirkliches Naturgesetz. Die Qualität dieser Regel wurde etwa von dem Anthroposophen Podirsky indirekt bestätigt. Er fand heraus, dass sich die Umlaufzeiten der Planeten (in Abhängigkeit von der Rotation der Sonne) genau im Goldenen Schnitt teilen, also der berühmten Fibonacci-Folge entsprechen. Allerdings sei hier angemerkt, dass die Fibonacci-Podirsky-Regel für die Umlaufzeiten der Planeten sehr abstrakt ist, während die Titius-Bodesche Regel für die Bahnradien konkreter, und somit viel anschaulicher ist. Daher gebe ich im Augenblick der Titius-Bodeschen Regel den Vorzug.
2. Es gibt aber auch Sachverhalte, in denen gerade die Fibonacci-Folge sehr anschaulich ist, und daher auf den entsprechenden Gebieten großes Interesse gefunden hat. Als wichtigstes Beispiel sei hier die Phyllotaxis genannt, also die Anordnung der Blütenblätter bei den Pflanzen. Diese verhält sich nämlich u.a. auch nach der Fibonacci-Folge. Der interessierte Botaniker findet im Internet genügend Material zum Thema.

Literaturhinweise:

- Baker/Hardy: „Der Kosmos-Sternenführer“
- Henkel, H. R: „Astronomie“
- Störig, Hans Joachim: „Knaurs moderne Astronomie“
- Klaus Podirsky: „Fremdkörper Erde – Goldener Schnitt und Fibonacci-Folge und die Strukturbildung im Sonnensystem
- Wiki: Titius-Bode-Reihe

Titius-Bode-Folge versus Fibonacci-Folge

Habe gerade mal eigene Rechnungen zu den Verhältnissen der Bahnradien der Planeten angestellt. Ich gebe eben die Bahnradien in Astronomischen Einheiten (AE) wieder, und dahinter das jeweilige Verhältnis des Bahnradius zum Bahnradius des jeweils um Eins weiter innen liegenden Planeten:

Planet.....	Bahnradius und AE.....	Verhältnis der Radius zum Radius desweiter innen liegenden Planeten
Merkur.....	0,39.....	-----
Venus.....	0,72.....	1,85
Erde.....	1.....	1,4
Mars.....	1,52.....	1,52
Ceres.....	2,77.....	1,82
Jupiter.....	5,20.....	1,88
Saturn.....	9,54.....	1,83
Uranus.....	19,19.....	2,01
(Neptun)-----		
Pluto.....	39,48.....	2,06
(Eris)-----		

Im Schnitt beträgt das Verhältnis der Planetenradien 1 : 1,618 was genau der Goldenen Zahl Phi entspricht. Aber eben nur fast. Vergleichen wir es gleich einmal mit der Titius-Bode-Folge...

Ich gebe eben die Bahnradien in Astronomischen Einheiten (AE) für die **Titius-Bode-Reihe** wieder, und dahinter das jeweilige Verhältnis des Bahnradius zum Bahnradius des jeweils um Eins weiter innen liegenden Planeten:

Planet.....	Bahnradius und AE.....	Verhältnis der Radius zum Radius desweiter innen liegenden Planeten
Merkur.....	0,4.....	-----
Venus.....	0,7.....	1,75
Erde.....	1,0.....	1,43
Mars.....	1,6.....	1,6
Ceres.....	2,8.....	1,75
Jupiter.....	5,2.....	1,86
Saturn.....	10,0.....	1,9
Uranus.....	19,6.....	1,96
(Neptun)-----		
Pluto.....	38,8.....	1,98
(Eris)-----		

Wenn man beide Tabellen vergleicht, sieht man sehr schön, wie gut die Titius-Bode-Folge auf die tatsächlichen mittleren Bahnradien der Planeten anwendbar ist. Offensichtlich nimmt das Verhältnis der Bahnradien nach außen hin zu. Während es zunächst noch im Bereich des Goldenen Schnittes (1:1,618) liegt, wird das Verhältnis nach außen hin immer größer, bis zu einem Wert von etwa 2. Damit ist dürfte klar sein, dass sich die Planetenradien "nicht" im Goldenen Schnitt verhalten, sondern ein kleines bisschen anders.

O: Kosmologie

Zur Materiedichteverteilung in Spiralgalaxien

Die Materiedichte innerhalb und außerhalb der stellaren Scheibe von Spiralgalaxien berechnet sich nach meiner Ableitung wie folgt:

$$\begin{aligned}(1) \quad p(r) &= dM / dV \\ &= d(v^2 r / G) / d(\pi h r^2) \\ &= (v^2 / \pi h G) \times (dr / 2r dr) \\ &= v^2 / (2 \pi h r G)\end{aligned}$$

Zur Materiedichteverteilung in Kugelsternhaufen, Zwerggalaxien und Galaxienhaufen

Die Materiedichteverteilung innerhalb und außerhalb von Kugelsternhaufen, Zwerggalaxien und Galaxienhaufen berechnet sich nach meiner Ableitung wie folgt:

$$\begin{aligned}(2) \quad p(r) &= dM / dV \\ &= d(v^2 r / G) / d(4 \pi r^3 / 3) \\ &= (3 v^2 / 4 \pi G) \times (dr / 3r^2 dr) \\ &= v^2 / (4 \pi r^2 G)\end{aligned}$$

Die Materiedichteverteilung von elliptischen Galaxien liegt irgendwo zwischen der von Spiralgalaxien und Zwerggalaxien bzw. Galaxienhaufen.

Literaturhinweise:

- Dorn Bader: Physik 11, Ausgabe A, Sek II
- Dorn Bader: Physik 12/13 Sek II
- H. R. Henkel: „Astronomie“ (ich möchte dieses Werk ausdrücklich jedem empfehlen, der sich etwas eingehender mit Kepler und Newton beschäftigen will)
- Unsöld/Baschek: „Der neue Kosmos“
- Weigert/Wendker: „Astronomie und Astrophysik“
- Schneider: Extragalaktische Astronomie und Kosmologie“
- Steven Weinberg: Die ersten drei Minuten
- Humboldt-Astronomie-Lexikon

Ende

[Zurück zur Startseite](#)