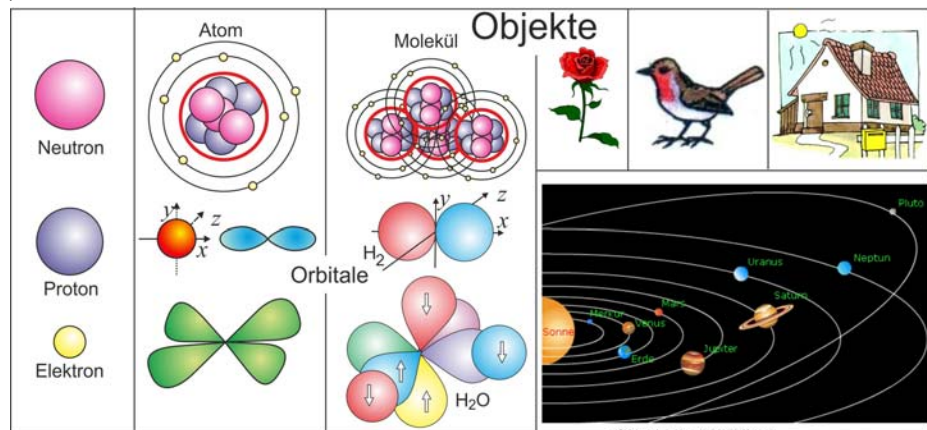


Der Beginn

Hier wird angenommen, dass ein eventuell möglicher Beginn der Realität nicht zu finden ist. Streng wissenschaftlich müsste er aus Axiomen und Regeln abgeleitet werden. Doch dann müssten diese wiederum begründet werden und so entstände ein endloser Regress (s. u. Ergänzung). Deshalb ist wohl auch die sehr große Vielzahl von Mythen und Legenden zum Beginn der Welt entstanden, vgl. [Wik18]. Das sagte bereits Platon in seinem Theaitetos „Was ist Erkenntnis?“, „Wir kommen an einen Punkt, wo wir nicht weiter machen können, also werde ich eine Geschichte erzählen.“ In vielen Varianten und Abwandlungen wurde diese Aussage von mehreren bedeutenden Wissenschaftlern wiederholt. Außerdem ist auch diese Vergangenheit – wie jede andere – nicht mehr existent, und von damals gibt es so gut wie keine Speicherzustände, die das untermauern könnten. Deshalb sei hier mit leicht einzu- sehenden Fakten begonnen. Die entscheidende, fast alles bestimmende Grundlage der Realität sind dann **Objekte**. Dabei wird angenommen, dass sie bei den Elektronen, Protonen und Neutronen (als Elementarteilchen) beginnen¹ und sich dann aus ihnen schrittweise zu Atomen, Molekülen usw. über makroskopischen Gebilde bis zu Sternen, Planeten und Galaxien zusammenfügen. (**Bild 1**).

Bild 1. Einige Beispiele für Objekte. Bei den Atomen und Molekülen bestimmen die Orbitale die wirksame Abmessung und Gestalt.



Objekte sind immer gegenüber ihrer Umgebung deutlich abgegrenzt und besitzen mehrere aktuell wahrnehmbare und/oder messbare Eigenschaften. Unmittelbar betreffen sie ihren Ort sowie ihre Abmessungen (Größe), Form und Gestalt. Von den etwa 60 prinzipiell messbaren Größen gehören dazu primär die zeitfrei internen Kenngrößen, also Masse, Dichte, elektrischer Widerstand, elektrische Dielektrizitätskonstante und magnetische Permeabilität [Völ06]. Mit einigen Eigenschaften können Objekte mittels der vier Grundkräfte aufeinander einwirken. Dadurch können sich Änderungen ihrer Eigenschaften und auch bei den anderen Objekten ergeben, wobei sogar zusätzliche, wahrnehmbare und/oder messbare Eigenschaften auftreten können. Diese Zusammenhänge können oft durch Gesetze beschrieben werden.

Die jeweilige Realität ist somit durch die **Beständigkeit** und **Änderung** der Objekte bestimmt. Das betrifft nur die jeweils aktuell wahrnehmbaren oder messbaren Eigenschaften. Das Vergangene ist bereits nicht mehr vorhanden und die Zukunft ist noch offen. Daher kann es schwierig sein, eine Änderung nachzuweisen, wobei gilt:

- A. Der Nachweis einer Änderung kann nur bezüglich wahrnehmbarer bzw. messbarer Eigenschaften eines Objektes erfolgen.

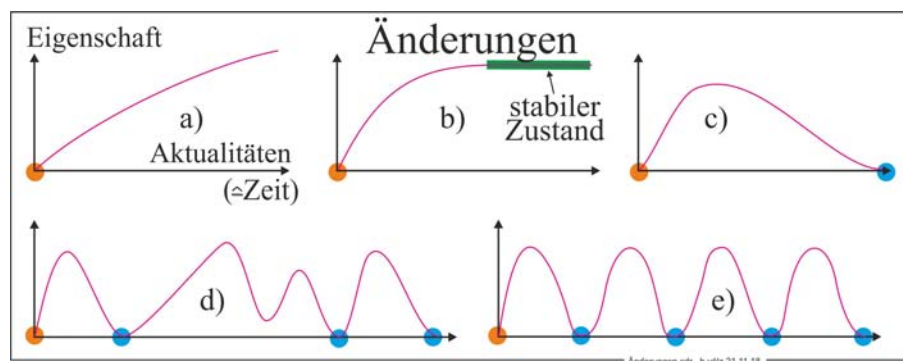
¹ Entsprechend [Völ18] wird auch hier vereinfachend angenommen, dass die noch kleineren „Elementarteilchen“ (Quarks usw.) unter „normalen“ Bedingungen nicht einzeln vorkommen, sondern vor allem der Herleitung von Eigenschaften und Gesetzen, u. a. der Elektronen, Protonen und Neutronen dienen. Sie können wissenschaftlich durchaus interessant sein, ob das aber die Realität ist, macht der o. g. Regress fragwürdig.

- B. Eine Änderung ist nur über den Vergleich des Aktuellen mit gespeichertem Vergangenen möglich. Prinzipiell könnte dafür zwar auch ein identisches Doppel, das aber keine Änderung erfahren hat, genutzt werden. Was wiederum schwer nachweisbar ist.
- C. Die Geschwindigkeit der Änderung kann sehr unterschiedlich sein, von extrem langsam bis extrem schnell, was zusätzlich sehr schwierig zu bestimmen sein kann.
- D. Eine Änderung kann unterschiedlich bewirkt, ausgelöst werden (s. u.).

Für den Verlauf der **Änderung** sind – abgesehen von einigen (unwesentlichen) Details – die folgenden fünf Varianten (**Bild 2**) zu unterscheiden:

- a) fortlaufend in einer Richtung,
- b) einmalig zu einem stabilen Zustand (grün),
- c) Änderung mit Rückkehr zum Beginn,
- d) unregelmäßige bzw. ungenaue Wiederholungen von c) oder
- e) sich streng periodisch wiederholend. z. B. als Sinus- oder Rechteckschwingung.

Bild 2. Zum Verlauf von Änderungen. Der Wert beim braunen Punkt wird gespeichert, dann ist an den blauen Punkten die Änderung nicht nachweisbar.



Der zum Nachweis einer Änderung benötigte Bezugswert der gespeicherten Vergangenheit ist im Bild 2 braun gekennzeichnet. Zur Vereinfachung der Betrachtung ist er im Bild in den Ursprung des Koordinatensystems gelegt. Zusätzlich ist darin der Eigenschaftswert als Null angenommen. Bei den Änderungen c) bis e) wird dieser Wert später erneut angenommen (blau gekennzeichnet). Dann ist aber kein Nachweis der zwischendurch erfolgten Änderung mittels Vergleich möglich. Folglich sind Änderungen nicht immer nachweisbar. Außerdem ist zu beachten, dass sich Änderungen oft nur auf eine oder wenige Eigenschaften auswirken. Da auch Aufzeichnen, Wiedergeben und Vergleichen immer etwas dauern, gibt eine zusätzliche Grenze für die schnellsten Änderungen. Prinzipiell können sich also auch gespeicherte Werte verändern oder gar irgendwann verschwinden, z. B. gelöscht werden. Daher sind auch zu langsame Änderungen zuweilen nicht nachweisbar.

Messwerte existieren immer nur aktuell, zuweilen also nur in der (physikalisch) theoretisch unendlich kurzen Gegenwart ($\Delta t \rightarrow 0$). Das Vergangene ist bereits nicht mehr vorhanden und die Zukunft ist noch offen. Auch bei Änderungen existiert immer nur der jeweils aktuelle (einzige) Messwert. Unterschiedliche Messwerte einer Änderung sind immer nur einzeln nacheinander für verschiedene Aktualitäten vorhanden (**Bild 2**). Nur durch spezielle Eigenschaften unseres Gegenwartsgedächtnisses (s. u.) empfinden wir Änderungen als zeitlich. Nur daher entsprechen sich „Zeit“ und Änderung gegenseitig. Folglich existiert Zeit in der Realität gar nicht, sondern nur das jeweils aktuell Vorhandene! Für die Zeit, genauer Zeitdauer ist auch im Gegensatz zu anderen Messgrößen – wie etwa bei Masse und Länge – kein Normal herstellbar. Zur Zeitdauer, den Werten einer Änderung gehören mindestens zwei Aktualitäten gemäß Bild 2. Ihr Abstand ist nur aufwändig zu bestimmen. Dazu wird nämlich eine **exakt periodische** Schwingung von hinreichend hoher Frequenz (Änderungsintensität) benötigt. Zwischen den beiden Aktualitäten wird dann die Anzahl der Perioden n gezählt. Eine Zeitdauer kann deshalb immer nur (maßeinheitenfrei) abgezählt werden, also ganz analog wie bei der Zählung von Objekten, z. B. ein Dutzend Blätter. Dem entsprechend

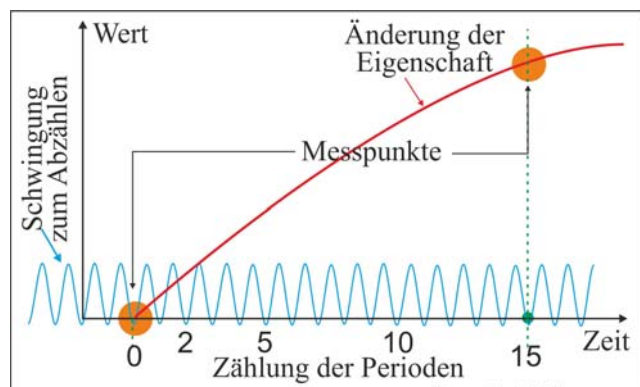
werden Zeitdauern durch die Anzahl von Minuten, Stunden, Tagen, Jahren usw. angegeben. Das ist so auch im System International (SI) so festgelegt:

„Die Basiseinheit 1 Sekunde (1 s) ist die Dauer von 9 192 631 770 Perioden der Strahlung ($\approx 9,2$ GHz; H. V.), die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes des Atoms Cäsium 133 entspricht“.

Für die meisten Anwendungen (Änderungen) wird zusätzlich ein Bezugswert für den Beginn des Zählens festgelegt, wie Mitternacht, Wochenbeginn, Neujahr oder vor/nach Christi Geburt. Das Ergebnis wird dann z. B. Uhrzeit, Monat oder Jahr genannt.

Mit dieser Zählmethode kann auch die **Intensität** einer **Änderung** bestimmt werden. Dazu sind dann jedoch drei Messungen erforderlich. Zunächst sind nach **Bild 3** zwei Messpunkte als Aktualitäten festzulegen. Dort sind die Werte der zu messenden Eigenschaft als W_1 und W_2 zu bestimmen. Gleichzeitig ist bei der hochfrequenten Schwingung die zwischen beiden Punkten vorhandene Periodenzahl n abzuzählen und die Änderungsintensität beträgt dann $(W_2 - W_1)/n$.

Bild 3. Zur Messung von Zeitdauer und Änderungsintensität. Sie ähnelt in der Arbeitsweise eine Stoppuhr: 0 = Start, 15 = Stop. Blau ist der Zähltakt.

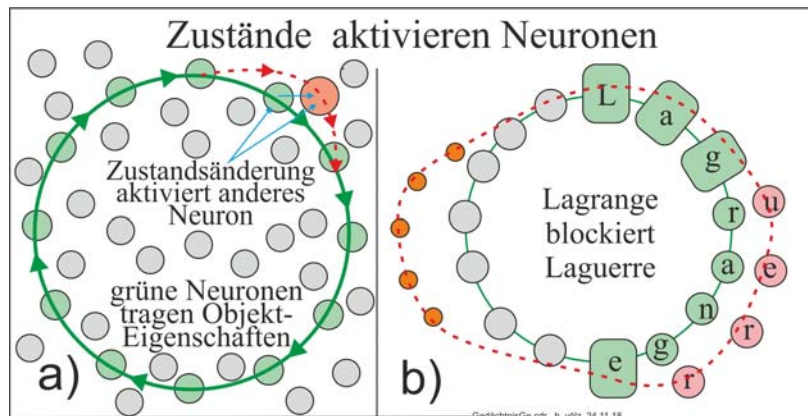


Alle bisherigen Aussagen gelten für die Realität und Messtechnik. Jedoch unser **Gedächtnis** verhält sich deutlich anders. Um das zu verstehen, müsste es genauer in seiner Komplexität betrachtet werden, z. B. [Völ03]. Hier genügt es aber bereits, von den drei Gedächtnisstufen nur einiges vom ersten, dem Gegenwartsgedächtnis, zu betrachten. Es arbeitet ähnlich wie ein technischer Umlaufspeicher mit einer Speicherkapazität von etwa 150 Bit, einer Speicherzeit (-dauer) von grob 10 Sekunden und einer Aufzeichnungsrate von 15 Bit/s. Der für ein Objekt jeweils aktuelle Inhalt wird dabei auf Tausende bis Millionen Neuronen eingeschrieben, die im **Bild 4a** grün gekennzeichnet und kreisförmig miteinander verbunden sind. Einige, die dabei nicht benutzen Neuronen sind ergänzend grau eingezeichnet. Der gesamte Inhalt der belegten Neuronen gelangt jedoch weitgehend parallel in unser Bewusstsein. So erleben wir den vollständigen Inhalt der 10 Sekunden als eine gleichzeitige Einheit, ungefähr ähnlich wie bei einem Bild. Erfolgt dann eine Änderung der Eigenschaft, so wird dadurch zumindest ein anderes, im Bild 4 rot gekennzeichnetes Neuron aktiviert und in dem Umlaufspeicher eingeordnet. Das führt zu unserem unmittelbaren Erleben der Änderung. So erleben wir subjektiv die Gegenwart mit ungefähr 10 Sekunden Dauer als Gesamtheit. Dadurch entsteht unser „falsches“ Gefühl von einer ablaufenden Zeit. Bei langsamen Änderungen können wir zum Vergleich für die Wahrnehmung einer Änderung auch gespeicherte Werte aus den anderen Gedächtnissen zurück rufen. Von den 10 Sekunden Dauer des Gegenwartsgedächtnisses steht aber für den Vergleichswert und das Aktuelle jeweils nur die Hälfte zur Verfügung, vgl. [Völ75].

Eine aus dem Speicherprinzips folgende Erscheinung ist die vorübergehende **Blockierung** von gespeichertem Wissen. Bild **4b** geht dazu beispielhaft von dem, in den grünen Neuronen zyklisch gespeicherten Namen „Lagrange“ aus. Wenn wir nun über „Laguerre“ etwas sagen wollen, so ist dieser Name für einen Rückruf durch die vergrößert gezeichneten Neuronen blockiert. Unabhängig davon können wir jedoch all unser Wissen über Laguerre mühelos mitteilen. Wir können auch hinzufügen, dass uns im Moment der Name leider nicht einfällt, dass er jedoch zweisilbig klingt und seine erste Silbe „Lag“ lautet. Das „e“ am Ende ist ja stumm! Wenn deutlich mehr als 10 Sekunden vergangen sind, so ist inzwischen Lagran-

ge gelöscht oder durch Anderes ersetzt. Unvermittelt, unerwartet gelangt daher Laguerre aus dem Langzeitgedächtnis in unser Bewusstsein.

Bild 4. a) Umlaufspeicher für Gegenwart und Änderung; **b)** Zeitweilige Blockierung von Bekanntem für einen Rückruf.



Aus den bisherigen Betrachtungen folgt unmittelbar, dass erst die Entwicklung des typischen Gegenwartsgedächtnisses entscheidend für die Möglichkeit einer Welterkenntnis war und ist. In der Evolution dürfte das ein deutlicher Vorteil gewesen sein und daher hat sich das Gegenwartsgedächtnis durchgesetzt. Zuvor und ohne es besteht kaum die Möglichkeit eine Änderung wahrzunehmen. Daher war dann nur die Gegenwart wahrnehmbar und damit eine Planung für die Zukunft unmöglich. Schließlich dürfte also erst mit ihm Zeit erlebbar geworden sein. Daher ist sie ganz im Gegensatz zur Änderung keine Eigenschaft der Realität, sondern unsere Interpretation der Änderungen. Nicht einmal die Idee zur komplexen Messung von Änderungen mittels Hinzunahme einer anderen Speicherung ist dann äußerst unwahrscheinlich.

Zustand, Prozess und Kybernetik

In den bisherigen Betrachtungen wurde stillschweigend vereinfachend angenommen, dass Änderungen nur eine einzige Eigenschaft des Objektes abwandeln. Doch in der Realität treten durchaus Änderungen auf, die gleichzeitig mehrere Eigenschaften betreffen. Daher ist es sinnvoll, alle aktuellen Eigenschaften des Objektes als seinen **Zustand** zusammenzufassen. Für den Ablauf jeder Änderung ist dann der Begriff **Prozess**² vorteilhaft. Beide zusammen ermöglichen es dann, die Kybernetik als Verallgemeinerung zu nutzen. Dabei wird das Objekt zum **System**. Oft kann es durchaus als black-box, also ohne Kenntnis/Nutzung seiner internen Struktur und seiner spezifischen Eigenschaften, behandelt werden. Bei Bedarf können aber entsprechende Adjektive hinzugefügt werden, z. B. physikalisches, stabiles oder stochastisches System. Das typische kybernetische System wird von einem **Input** beeinflusst und erzeugt dann meist einen **Output**. So ergibt sich der Überblick von **Bild 5**. Primär wird dabei von durchaus möglichen Änderungen in den anderen Systemen abgesehen. Sie sind durch die oben eingezeichneten Doppelpfeile und beim System durch den gestrichelten Pfeil zum Input angedeutet. Zunächst mag der Übergang zur Kybernetik umständlich erscheinen. Jedoch während in den meisten anderen Wissenschaften vor allem Strukturen und Materialien behandelt werden, gelangen dann die Funktionen und Prozesse in den Vordergrund, wodurch der Ablauf der Änderungen betont wird. So lassen sich recht unterschiedliche und sogar hoch komplexe Prozesse einheitlich behandeln. Neben den z. B. physikalischen, chemischen, technischen und geistigen Vorgängen kann so insbesondere die Information mit ihren verschiedenen Arten gut erklärt, ja definiert werden. Beispiele hierfür zeigt **Bild 6**. Der Begriff Information ist vor allem aber nur dann voll berechtigt und nützlich, wenn sich das Geschehen in den üblichen Wissenschaften nur sehr aufwändig beschreiben lässt. Das gilt insbesondere für biologische und geistige Prozesse.

² Prozess von lateinisch processus vorwärts, voranschreiten, Verlauf, Fortgang, Wachstum, Entwicklung. die juristische Variante des Begriffes hat hier keine Bedeutung.

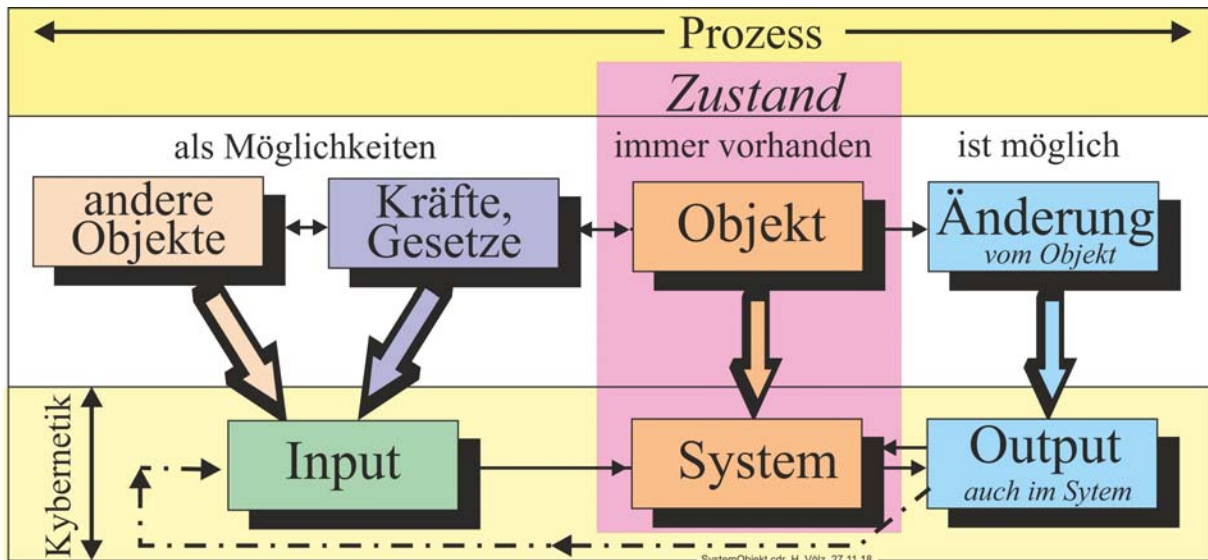


Bild 5. Die Verallgemeinerung von Änderungen in der Realität zu den Möglichkeiten des kybernetischen Systems.

Beispiele für kybernetische Beschreibungen			
Gebiet	Input	System	Output
Physik	Feldänderung	Elektron	Bewegung des Elektrons
	Funke	Motor mit Benzin	Energie Abgas
Chemie	Temperatur Transport	O + H	H ₂ O
Speicherung	Auslösung	Speicher	gespeicherte Vergangenheit
Erkenntnis	Fernrohr Mikroskop	Wahrnehmung	Wissen
Information	Schallplatte Lautsprecher	Mensch	Erlebnis

Bild 6. Beispiele für kybernetische Beschreibungen

Der dreiteilige Prozess der Kybernetik tritt nicht immer vollständig auf. So gibt es Systeme, die ohne Input einen Output abgeben. Das sind Oszillatoren, Generatoren, Laser, Rotationen usw. Sie sind unter anderem für die o. g. hochfrequente Schwingung wichtig. Für die Periodenzählung (Zeitmessung) ist es dabei aber schwierig, die ausreichende Konstanz der Schwingung zu überprüfen oder nachzuweisen. Dazu müssen noch „genauere“ Techniken bereitstehen. So konnte die Schwankung der Erdrotation erst mit Quarzuhren nachgewiesen werden. Umgekehrt werden oft Systeme benötigt, die durch keinen externen Einfluss eine Änderung erfahren. Das sind dann stabile (unveränderliche) Systeme. Generell kann es sinnvoll sein, statt Input und Output auch Ursache und Wirkung als Grundlagen zu wählen. Wobei die Wirkung sowohl das System selbst, als auch dessen Umgebung betreffen kann. Dann sind folgenden drei Hauptvarianten zu unterscheiden:

- **deterministisch** Ursachen, bei denen für ein gegebenes System ein eindeutiger gesetzmäßiger Verlauf der Änderung feststeht.
- Infolge **mangelnder Kenntnisse** tritt ein mehr oder weniger **zufälliger** Verlauf auf.

- In der Quantenphysik gibt es für die Änderung prinzipiell keine Ursache. Die Wirkung ist **absolut zufällig**, z. B. radioaktiver Zerfall. Hier gibt es also keinen Input für die Änderung

Bemerkung

Was nun zur Fortsetzung u. a. folgen müsste, ist bereits anderweitig vorhanden: Z. B. Definition von Information nach Wiener, Informationsarten. Bedeutung des Speichers, keine Rückrechnung ↔ Vorausschau mit Gesetzen, fundamentale Speicherung.

Diese Ergänzung erfolgte vor allem bzgl. der Zeit und weist dafür besonders deutlich die Änderungen als entscheidende Voraussetzung und Grundlage aus. Sie erweitert und begründet so vertieft das bereits Vorhandene [Völ18a]. Dazu zählen auch wichtige Ergänzungen, wie Sinnesorgane S. 24ff., subjektive Zeitgrenzen S. 26, Grenzen der Speicherung S. 38, Zeit im Alter S. 39 und Gedächtnisse S. 40. Das Gesamtthema betreffen außerdem [Völ17] und [Völ18]. Insgesamt wird so ein neuartiger Weg von der Welterkenntnis bis zur Information aufgezeigt, der eigentlich in einem neuen Buch zusammengefasst werden müsste.

Literatur

[Völ03] Völz, H.: Handbuch der Speicherung von Information Bd. 1 Grundlagen und Anwendung in Natur, Leben und Gesellschaft. Shaker Verlag Aachen 2003, sowie die Bände 2 und 3.

[Völ17] Völz, H.: Das ist Information. Shaker-Verlag Aachen 2017

[Völ18] Völz, H.: Wie wir wissend wurden. Shaker-Verlag Aachen 2018

[Völ18a] Völz, H.: Weltbeschreibung. Shaker-Verlag Aachen 2018

[Völ75] Völz, H.: Beitrag zur formalen Musikanalyse und -synthese. Beiträge zur Musikwissenschaft 17 (1975) 2/3, 127 - 154

[Völ96] Völz, H.: Die Welt in Zahlen und Skalen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford 1996

[Wik18] z. B. in Wikipedia die Seiten für „Mythen“ sowie „Schöpfung“, Dezember 2018

Anhänge

25.12.18

Zum Grafik-Code

Seit vielen Jahren bemühe ich mich vergeblich, um einen effektiven Code für Bilder. Ich hoffte, dass er ähnlich wie er für Sprache und Musik mit Analogien zu den Buchstaben und Noten existieren könnte. Jetzt glaube ich jedoch beweisen zu können, dass es ihn nicht geben kann:

Die Realität entsteht durch komplexes und nicht selten auch vielfältiges rekursives Zusammenfügen von Bestandteilen, ähnlich, aber jedoch viel komplexer als sich die Moleküle aus Atomen zusammensetzen. Die so entstehende Dreidimensionalität nutzt dabei kombiniert alle prinzipiellen Möglichkeiten. So entstehen sehr vielfältige und z. T. hoch komplexe Gebilde, die innerhalb der rechentechnischen Durchführbarkeit liegen. Da aber in der Evolution (zumindest beim Fittesten nach Darwin) hierfür viel Zeit zu Verfügung stand, können sogar Gebilde darüber hinaus bis an die Grenzen der Berechenbarkeit möglich werden. Nur sehr wenig hiervon gehört zu den „üblichen“ rekursiven Fraktalen mit deutlich geringerer Komplexität. Bei Bildern wird dann das 3D auf 2D reduziert. Wegen der vielen möglichen Sichtrichtungen und Perspektiven bedeutet das aber kaum eine Vereinfachung.

Entgegen der Realität sind aber Sprache und Musik (trotz einer geringen Parallelität) nur sequentiell und auch ohne (zeitliche) Rückkopplung. Daher lassen sie sich aus Einzelem, wie Laute, Buchstaben, und Notenwerte rein additiv zusammensetzen. Eine ähnliche Reduktion (Verdichtung) ist aber für die Realität – und damit auch für Bilder – unmöglich.

Vielleicht ist aus ähnlichen Gründen auch keine allgemeingültige „Weltformel“ gewinnbar. Für unser Erkennen der Realität müsste aber sogar eine beachtliche „verlustfreie“ Komprimierung aller „Daten“ erreicht werden, denn sonst wäre nicht ausreichend viele Fakten in unseren Gedächtnissen unterzubringen (speichern). Mittels Zeichen für die realen Objekte (Z-Information) ist jedoch eine beträchtliche Reduzierung der Komplexität möglich. Erst danach lassen sich auch noch die (stark) „vereinfachenden“ Axiomatiken und Klassifikationen nutzen. Dabei ist schließlich mit der virtuellen Realität auch über die Grenzen der Realität hinauszugelangen.

Für die Zivilisation und Technik sind nur kleinere Anteile der prinzipiellen Möglichkeiten nutzbar.

27.12.18

Unendliche Rückwärtsregression und Ergänzung zu Fußnote 1

Viele Betrachtungen bzgl. der Realität werden mit Axiomatiken³ (als auszuwickelnde Systeme) begründet. Sie bestehen immer aus zwei Teilen: a) Den *statischen Axiomen* (Grundannahmen) und b) den auf sie anzuwenden dynamischen (logischen oder Rechen-) *Regeln* (Methoden). Dabei ist zu fordern:

1. Beide müssen unmittelbar einsichtig sein, sie dürfen also kein Hinterfragen, Erklären oder Beweisen verlangen.
2. Beide sollen möglichst einfach sein (kleinstmögliche Komplexität).
3. Das System muss widerspruchsfrei, unabhängig; vollständig und minimal sein.
4. Es darf nichts Falsches ableitbar, gewonnen werden

In vielen Fällen ist der 1. Punkt schwer zu erfüllen. Dann werden für die Axiome und/oder Regeln wieder Axiomatiken notwendig. So ergibt sich oft ein unendlicher Regress, der auch zu Zirkelschlüssen oder dogmatischen Festlegungen führt. Besonders problematisch sind dabei die All-Aussagen. Genauer beschrieben wird das als als Münchhausen-Trilemma für die Letzbegründung, auch als *Agrippa's Trilemma* oder *Fries's Trilemma* bekannt. Es zeigt u. a. die Grenzen bzw. Undurchführbarkeit auf. Genau deshalb führte Platon (s. o.) die Erzählung als Ausweg ein.

Beim Punkt 2 ist die kleinstmögliche Komplexität und damit höchstmögliche Komprimierung gefordert. Das wird z. B. für die Entwicklung der vier Kräfte aus der großen vereinten Kraft erfüllt, vgl. [Völ17], S. 9 und Bild 10. Deutlich anders ist es bei dem Teilchenzoo aus den 21 „primären“ Teilchen. Außerdem gibt es noch Unklarheiten bzgl. des Higgs-Teilchen und alle zusammen erklären auch noch wenig übersichtlich die Eigenschaften der drei: Proton, Neutron und Elektron.

1.1.19

Realität und Zeit

Die Änderungen in Bild 2 sind vor allem für relativ einfache und/oder *kurzzeitige* Entwicklungen typisch. *Langfristig* sind vor allem 5 Entwicklungen umfangreicher untersucht.

1. Die Entwicklung zum *Wärmetod* gilt nur für ein unveränderliches Teilchenensemble und das auch nur statistisch in der Tendenz. Hierfür ist vor allem der 3. Hauptsatz der Thermodynamik (1857) mit dem absoluten Nullpunkt zu nennen. Dabei wird jedoch nur die mechanische Wechselwirkung der Teilchen durch Stöße berücksichtigt. Als Modell hierzu kann z. B. das **Hund-Flöhe-Modell** von Tatiana und Paul Ehrenfest von 1907 angesehen werden. Es weist dabei aber auch kurzzeitige auftretende entgegengesetzt verlaufende Abschnitte aus.
2. Mit seinem *Life* untersuchte *Conway* ab 1970 die möglichen Wechselwirkungen identischer Teilchen mit Gesetzen für ihr Überleben, Sterben und Geborenwerden. Dabei entstehen recht verschieden Teilstrukturen aus den Teilchen, u. a. stabil unveränderliche,

³ Axiomatik griech. *axíōma* ≈ lat. *axioma* Würdigung; Würde, Ansehen, Forderung. Eine Klassifikation legt dagegen primär die auszuwählenden Eigenschaften fest und prüft dann ihre Erfüllung.

streng periodische, sich durch den Raum bewegende, sterbende und neue (geborene) Gebilde.

3. Als eine Weiterentwicklung von Life kann „das Spiel“ von Eigen [Eig83] angesehen werden. Hier wir zusätzlich angenommen, dass sich mit bestimmter Wahrscheinlichkeit neue Teilchen bilden bzw. einige der vorhandenen sterben. Der sich daraus ergebende Verlauf ermöglicht ein gewisses Verständnis der Evolution.
[Eig83] Eigen M. u. Winkler, R.: Das Spiel. Piper. München - Zürich, 1983
4. Die Grundlagen der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Organismen schuf vor allem Darwin. Der Zusammenhang von Versuch und Irrtum mit dem Überleben des Fitesten wurde später auch auf viele andere Gebiete übertragen.
5. Die Evolution der Welt im Ganzen entstand schließlich mit der Relativitätstheorie und „erfand“ den Anfang mit dem Urknall.

Alle diese und wenige weitere „Modelle“ versuchen die Veränderungen der Realität und damit die Zeit nach deterministischen und/oder statistischen Gesetzen zu erklären. Nur Einiges davon stimmt mit unserer Alltagserfahrung überein. Offen bleibt aber, was in diem Kontext Realität und Zeit wirklich ist.

3.1.19

Versuch einer Zusammenfassung für die Weiterarbeit

Objekte = Realität: → Kräfte und Wechselwirkungen nur als Eigenschaften

Beständigkeit im Prinzip unwichtig, ergibt aber Sicherheit für uns

Veränderung wesentlich → führt zur Zeit; wichtig mögliche Vorausschau (Zeitrichtung)

kurzzeitig → Zeit (Bild in Ergänzung vorhanden)

langzeitig: Wärmetod, statistisch (Hund-Flöhe), life, Evolution (Eigen-Spiele), Urknall

Zeitmessung periodische Schwingung (entspricht Stoppuhr)

Zeitsteilheit (Veränderungsgeschwindigkeit) ist abhängig von der Temperatur

Regress rückwärts ∞: → Kräfte ↔ Teilchen → Platon Geschichte → Münchhausentrilemma

Kurzzeitgedächtnis = entscheidenden Grundlage für Zeitwahrnehmung

Einführung von **Kybernetik** für alle Prozesse → Weg zur Information!

Es kann keinen **Grafikcode** geben!

Materie ↔ Bewusstsein für Beginn definieren:

Bewusstsein: Gedächtnis, Wahrnehmungen, Erlebnisse, Fühlen, Widerspiegelung, Denken - auch a verbal, Vorausschauen, Entscheiden, alles Psychische und Geistige; Unbewusstes, Bauchgefühl, Phantasie, Ideen, Halluzinationen, Träume, Tagtraum.

Jeder hat nur Zugriff auf sein eigenes Bewusstsein, auf ein anderes nur mittelbar, nur teilweise über Wahrnehmungen und Interpretationen

Gehirn ist die Substanz, das Organ für das Bewusstsein.

Materie alles Existierende: Stoffe und deren Wechselwirkungen

Zur materiell-stoffliche Realität gehört auch unser Körper

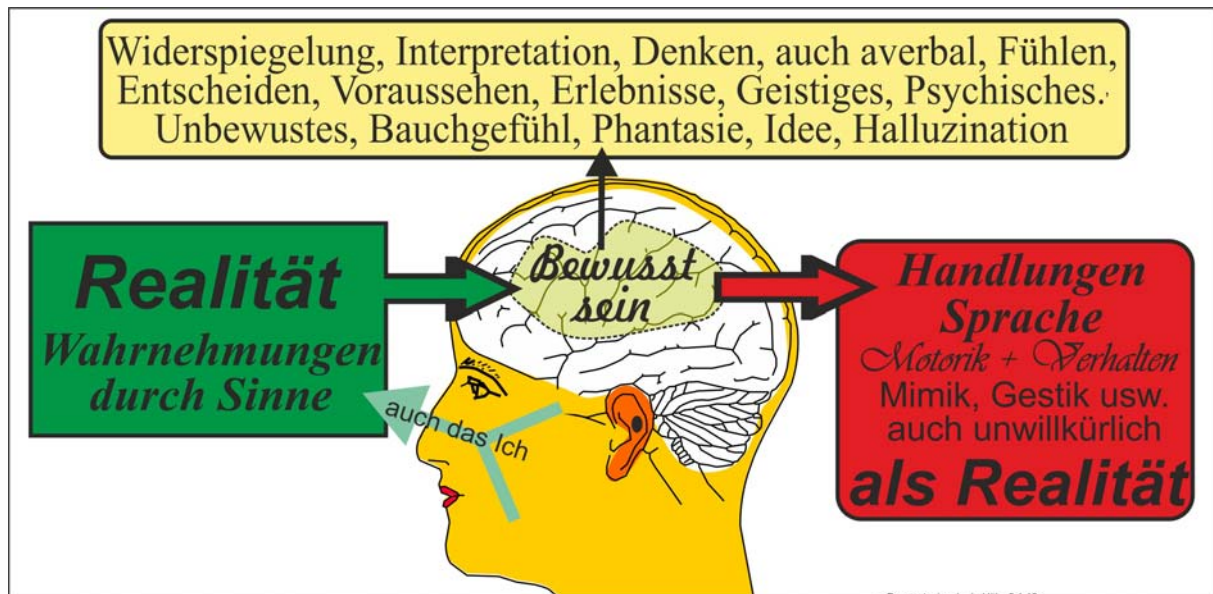
damit auch direkte bewusste Handlungen (einschließlich Sprache) und mittelbare Handlungen z. B. Pupillenreflex, Blutdruck, unwillkürliche Ausdrucksbewegungen (Auge, Körper usw.)

Zu klären ist

Gehört der Informationsprozess zur Materie!?

Ist auch die **technische Zuordnung**: Zeichen ↔ Objekt bereits Bewusstsein?

Muss das Unbewusste irgendwie abgegrenzt werden?



Definition und Ergänzungen für Zeit

Die schon Aristoteles bekannte **Realdefinition** besteht gemäß ihrer Dreiteilung aus:

- Das **Definiendum**, was definiert werden soll (z. B. *eine Birke*).
- Die **Identitäts-, Äquivalenzaussage** stellt eine Beziehung her. Statt „*ist*“ im folgenden Beispiel sind auch *nennt man, hat, sei, betrifft* bzw. formal „ $\xrightarrow{\text{def}}$ “, „:=“ oder „=“ üblich:
- Das **Definiens** (Überbegriff, nächsthöhere Gattung) sagt, was inhaltlich definiert wird (*ein Baum mit ...*) und benutzt meist Merkmale, Eigenschaften usw.

Ein Beispiel ist: *Die Birke ist ein Baum mit weißer Rinde und Blättern.*

Zeit ergibt sich aus der **Änderung von Objekteigenschaften**, wie Ort, Größe, Gestalt, Masse usw. Sie kann - da sie nicht zur Realität gehört - nicht unmittelbar gemessen werden.

Zeit ist auch **jetzt** (Augenblick, Gegenwart): Goethe: „*verweile doch, denn ...*“ sowie Einstein: „*Für uns gläubige Physiker hat der Unterschied von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur den Charakter einer, wenngleich hartnäckigen Illusion*“

Eine **Zeitdauer** kann mittels einer hoch periodischen und sehr regelmäßigen Schwingung **gemessen** werden und zwar mittelbar als Taktanzahl aus der Dauer einer Änderung. Für viele Anwendungen ist der **Startpunkt** allgemein (gesetzlich) festgelegt, z. B. Mitternacht, Wochen-Monats-, Jahresbeginn, vor oder nach Christi Geburt.

Bezüglich der **Zeitrichtung** müssen *kurz- und langfristige Änderungen* unterschieden werden. Zumindest bei den *kurzfristigen* Änderungen gibt es kaum eine **ausgezeichnete Zeitrichtung**: Ein Ort kann meist gleichberechtigt in jede Richtung verlassen werden; eine gemessene Eigenschaft kann ähnlich gleichberechtigt größer oder kleiner werden. Auch periodische Änderungen sprechen gegen eine Zeitrichtung. Für *langfristige* Änderungen sind unterschiedliche Aussagen bekannt: z. B. Thermodynamik → Wärmetod, Kosmos → Urknallmodell, Evolution → Überleben des Fittesten, dabei gibt es aber auch statistisch kurzzeitige Gegenrichtungen. Ein Endziel und damit die Zeitrichtung existiert dabei kaum, ist zumindest unbekannt. Unsere „subjektive“ (also wahrgenommene) Zeitrichtung ist durch die Richtung von der Geburt zum Tod bestimmt und entspricht dabei unserer täglichen Erfahrung. Eine bevorzugte Richtung verläuft nur inhaltlich von der Ursache zur Wirkung und nicht umgekehrt.