

Zeitsammlung H. Völz

Nur zur Nutzung im Seminar zusammengestellt

Geschützt das es sonst Urheberprobleme geben könnte

Darf nicht weitergegeben werden

Kann Einiges doppelt enthalten. Meist, aber nicht immer ist Quelle angegeben

Bei Nutzung von Teilen Quelle angeben:

Etwa „private Zusammenstellung von Prof. Völz“

#####

Texte aus dem Heise Archiv

Die Zeit - Sklave der Physik, Harald Lesch/Harald Zaun 26.11.2005, Zwischen Wunschdenken und Metaphysik - Anmerkungen zur im Science-Fiction-Genre idealisierten Zeitreise, Man könnte sie getrost auch als chronometrische Transformation bezeichnen, als Transformation von Zeitpunkt A zu Zeitpunkt B - oder als eine zu anderen "Zeitpunkten". Letzten Endes aber entspricht eine Zeitreise nicht immer einer "klassischen" Zeitreise. Mal gelingt sie - ganz fiktiv - unter Einbeziehung der relativistischen Effekte (Spezielle Relativitätstheorie) im Rahmen der Zeitdilatation an Bord eines (annähernd) lichtschnellen oder gar überlichtschnellen Raumschiffes. Mal gewinnt sie auf höchst klassische Weise in Gestalt einer Zeitmaschine à la H. G. Wells literarischen Niederschlag. Wie auch immer die fantastische Zeitreise im Well'schen Sinne daher kommt - ihr Realitätsfaktor ist aus heutiger Perspektive freilich gleich null. Genau zehn Jahre vor der Veröffentlichung der Speziellen Relativitätstheorie (1905), in der Albert Einstein die Zeit zur vierten Dimension erhob und zeitgleich von den Fesseln des Newton'schen Absolutheitsdiktats befreite, behandelte der englische Schriftsteller Herbert George Wells (1866-1946) in seinem inzwischen mehrfach verfilmten Klassiker "The Time Machine" den Faktor Zeit ebenfalls als selbstständige Dimension. "Es ist klar, dass jeder tatsächlich vorhandene Körper sich in vier Dimensionen ausdehnen muss: in Länge, Breite, Höhe und - in Dauer", pointiert Wells' Zeitreisender (Wells, H. G.: Die Zeitmaschine, DTV, München 2004, 10. Aufl., S. 6.) das entscheidende Charakteristikum der Zeit.

Auch wenn Wells sich in seinem Roman in diesem Punkt nach Meinung des US-Astrophysikers Richard Gott III als "außerordentlich hellsichtig" erwies (Gott III, Richard J.: Zeitreisen in Einsteins Universum, Rowohlt-Verlag, Hamburg 2002, S. 16), war er beileibe nicht der erste Mensch, der seinen Romanhelden durch die Zeit schickte. Bereits Mark Twain (1835-1910) thematisierte in seinem 1889 publizierten Buch "A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" die Zeitreise mit erzählerischen Mitteln, ohne allerdings - wie Wells - wissenschaftliche Erklärungsmuster voranzustellen. Auf welchem Wege sein Protagonist, der nach einem Streit durch den Schlag einer Eisenstange auf den Kopf eher zufällig in das England des 6. Jahrhunderts katapultiert wird und am Hofe des legendären König Artus wieder erwacht, dorthin gelangt, bleibt nebulös. Mark Twain (1835-1910). Sein Zeitreisender verliert sich mithilfe einer Zeitmaschine in den Wirren des Hundertjährigen Krieges. In seinem Buch, in dem Twain mit der romantischen Verklärung des Mittelalters und des Rittertums, die in seiner Epoche ungeahnte Höhen erreichte, hart zu Gericht ging, beschrieb er ebenso wenig die technischen Aspekte der Zeitreise wie Edward Bellamy (1850-1898) in seinem schon 1888 erschienenen Bestseller "Looking backward 2000-1887". Freilich bewegt sich Bellamys Hauptfigur mit dem Strom der Zeit nach vorn und landet - wie Wells' Held - in der Zukunft: allerdings in der Zukunft des Jahres 2000, wo eine friedliche, klassenlose Gesellschaft, in der alle Menschen gleichberechtigt sind, sozusagen im Schlaraffenland lebt. Heute wissen wir, dass es die Vision eines Optimisten war. Fünf Jahre nach Bellamys Vision - exakt 110 Jahre nach Wells' "Time Machine" und genau 100 Jahre nach Veröffentlichung der Speziellen Relativitätstheorie Einsteins - zählt die Zeitreise innerhalb der Science-Fiction-Gattung mit zum derzeit populärsten und faszinierendsten Sub-Genre.

Vormals noch vom Gros der Naturwissenschaftler als unseriöse Abart belächelt, ist das Spiel mit, um und über die Zeit heute in der Physik en vogue wie nie zuvor. Selbst seriöse Forscher wie Jim Al-Khalili, David Deutsch, Charles Bennett, Richard Gott, Stephen Hawking oder Carl Sagan wagten das Undenkbare und jonglierten bis dato zumindest einige Male rein gedanklich auf abstrakt-theoretischer Ebene mit der Zeit, wohl wissend, dass sich ihre Gedankenmodelle zwischen Spielerei und Spekulation bewegen. Wenn etwa der australische bekannte Physiker und Naturphilosoph Paul Davies seinen Bestseller "How to Build a Time Machine" (London 2001) nennt, spiegelt dies den aktuellen Zeitgeist innerhalb der Wissenschaft nur allzu gut wider, der auf Science-Fiction-Autoren eine doch so inspirierende Wirkung hat.

"Heute sind Zeitreisen zu einer Spielweise für theoretische Physiker geworden", konstatiert der SF-Experte Uwe Neuhold nüchtern. Gefördert wurde dieser Spieltrieb vor allem in der letzten Dekade, als teilweise geistreiche, gleichwohl auch leicht esoterisch gefärbte Theorien und Strömungen die Physik überfluteten. Da war mal von Tachyonen, Multiversen, Parallelwelten, mal von Wurmlöchern, Superstrings, Warp-Antrieb oder eben Zeitreisen die Rede - von Zeitreisen, in denen das Großvaterparadoxon überwunden schien.

Wer nämlich diesem Theorieansatz (Großvaterparadoxon) zufolge mit einer Zeitmaschine 100 Jahre zurück in die Vergangenheit flöge und seinen Großvater umbrächte, somit also die Voraussetzungen für sein späteres Dasein de facto zerstörte, bräuchte dank der Multiversum-Theorie mitsamt dessen Parallelwelten nicht mehr um seine Existenz bangen. Denn bei jeder Interaktion und Intervention des Zeitreisenden entstünde - so die Argumentation der Anhänger dieser Theorie - ein neues Universum: Die Zukunft des alten Kosmos bliebe ergo von jeder Handlung des Zeitreisenden unberührt.

"Contact" und "Timeline"

Seit Kip Thornes legendärem Artikel "Wormholes, Time Machines and the Weak Energy Condition" (Physical Review Letters, Vol. 61, September 1988, 1446-1449) sind auch Raum- und Zeitreisen mit Hilfe von Wurmlöchern in der Science-Fiction salonfähig geworden. Einer der ersten, der seine Heldin zwecks intergalaktischer Völkerverständigung via Wurmlöcher durch Raum und Zeit schickte, war der US-Physiker Carl Sagan. Er konsultierte Thorne und verwertete dessen Vorschläge für seinen lesenswerten und ebenfalls erfolgreich verfilmten Roman "Contact" (München 2000).

Mit einer "klassischen" Zeitreise meinen wir nicht den Effekt der Zeitdilatation, der beispielsweise während eines Raumfluges mit 20% der Lichtgeschwindigkeit auftritt... (Bild: ESA/Manchu)

Von einer gänzlich anderen Prämisse geht Michael Crichton in seinem mittelpträchtigen Verkaufsschlager "Timeline" aus, dessen cineastische Version in den Kinos verdienstermaßen schnell das Zeitliche segnete. Ausgehend von der komplexen, teils immer noch unübersichtlichen, nicht ausgereiften Quantentheorie reisen Crichtons Hauptfiguren unter Anwendung besagter Hypothese und entsprechender Technologie ins französische Mittelalter, um sich dort in den Wirren des Hundertjährigen Krieges zu verlieren. Mag sein, dass im subatomen Kosmos, in dem scheinbar das Chaos regiert und "anarchistische" Quantenteilchen das Sagen haben, Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft mitunter auf einen Punkt konzentriert sind (oder auch nicht), so wie dies oft behauptet wird.

Der Schlüssel zum Zugang aller Zeiten, mit dem Crichton bei seiner Fantasiereise durch die Zeit die Tür zum Frühmittelalter öffnet, ist, wie er selbst gesteht, ausschließlich im Reich der Phantasie und sonst nirgends zu finden.

Zeit - gefangen in der Physik

Sicher ist auf jeden Fall, dass eine Zeitreise mit Hilfe der Quantentheorie oder gar kosmischer Strings, so wie sie Richard Gott III schon 1991 postulierte (Gott III, Richard J. Zeitreisen in Einsteins Universum, Rowohlt Verlag, Hamburg 2002), dem Anspruch von Wissenschaft in keinsten Weise gerecht werden.

Eine von mindestens 100 Milliarden Galaxien in diesem Universum. Ein intergalaktischer Flug dorthin mit einer lichtschnellen Rakete käme zwar einer Zeitreise gleich, wäre aber eben keine klassische Zeitreise durch die vierte Dimension. (Bild: NASA/Hubble)

Abseits aller Realität stehen vor allem die so genannten Tachyonen (vom griech. "tachys": schnell), jene vorzugsweise in Star Trek erdichteten, rein hypothetischen, überlichtschnellen Teilchen, welche die Spezielle Relativitätstheorie als möglich voraussagt, und von deren Existenz der US-Physiker Gerald Feinberg 1967 erstmals überzeugt war.

So schön die Idee der chronometrischen Transformation zurück in die Vergangenheit oder vorwärts in die Zukunft auch anmutet, so einfallsreich und komplex sie bislang in der Literatur, teils auch in TV-Serien und Kinofilmen umgesetzt wurde - ihr

"Realitätsfaktor" ist letztendlich gleich null. Obzwar sie theoretisch möglich ist und nicht die Gesetze der Physik verletzt, ist die Zeitreise bloße Fiktion. Dafür ist die Dimension, die sie zu bezwingen gedenkt, in ein viel zu enges physikalisches Korsett eingezwängt. "Die Zeit ist Sklave der Physik und sie endet mit der Physik", kategorisierte einmal der US-Physiker John Archibald Wheeler das Wesen der Zeit. Ist der Zeitpeil einmal abgeschossen, der mit dem Urknall in diese Welt trat, sind Ursache und Wirkung nicht mehr umkehrbar. Die Zeit erlaubt keinen Zeit- und Spielraum für eine Zeitreise. Selbst Chefingenieur Montgomery Scott ("Scotty") der U.S.S. Enterprise war sich dieser Tatsache durchaus bewusst. In mehreren Folgen der TV- und Filmserie Star Trek erinnerte er seinen Vorgesetzten immerfort an die Macht der Physik: "You cannot change the laws of physics, Captain."

#####

Flucht aus der kollektiven Gegenwart; Falko Blask 28.11.2005, Die ideale Zeitmaschine. Der Mythos eines Menschheitstraums. Teil 1 Zeitmaschinen gehören zu den ältesten Mythen, des technologischen Zeitalters. Sie spiegeln unser paradoxes Verhältnis zu Raum und Zeit. Dass wagemutige Konstrukteure hier und jetzt an der konkreten Technologie basteln, ist dabei fast schon zweitrangig. Denn nur die ideale Zeitmaschine ist ein würdiges Projekt.

Wer es wirklich ernst meint, setzt nicht darauf, Singularitäten in der Tiefe fiktiver schwarzer Löcher mit exotischer Materie zu stabilisieren; Er würde auch nicht anstreben, mithilfe aneinander vorbeirasender kosmischer Strings durch die Zeit zu trudeln, und der Umweg über die Lichtgeschwindigkeit war jedem echten Aspiranten schon immer zu mühsam. Der mächtigste Schlüssel zu Zeitreiseexperimenten besteht in der Tatsache, dass Zeitmaschinen überhaupt denkbar sind.

Denn diese nach derzeitigem Kenntnisstand der Mainstream-Physik zumeist hypothetischen Apparaturen erschüttern die Grundfeste des Universums. Sie rücken mit der Linearität der Zeit einem Phänomen zu Leibe, das selbst oft reine Idee zu sein scheint, an dessen fernen Rändern sich so idealtypische Schwergewichte wie Jetzt und Ewigkeit befinden.

Dass die alltägliche Zeit gnadenlos vorwärts und nicht rückwärts läuft und uns dadurch mit den Zwängen der Kausalität nervt, scheint eine willkürliche Festlegung ohne tieferen Sinn. Die von Psychologen und anderen Gehirnverstehern gerne ins Verblüffende aufgemotzte Binsenweisheit, dass Zeit subjektiv und relativ sei, ändert daran nicht das Geringste. In dieser Realität sind wir Sklaven des Newtonschen Weltbilds. Und diese Zwangsgemeinschaft in der Zeitstruktur ist für viele der wirkliche Skandal, das echte Ärgernis.

#####

Wenn eine "Zeitmaschine" das Zeitliche segnen muss

Harald Zaun 10.02.2005

Nur noch zwei bis drei Jahre kann das NASA-ESA Weltraumteleskop Hubble ins All blicken, weil der Haushaltsplan 2006 der Bush-Administration keine weitere Wartungsmission vorsieht

Schier Unglaubliches hat das ESA-NASA-Weltraumteleskop Hubble während seines knapp 15-jährigen Forschungsaufenthaltes im All geleistet. Zahlreiche Astro-Fotos untermauern dies. Dennoch neigt sich die Ära des hocheffektiven Weltraum-Observatoriums dem Ende entgegen. In dem am Montag vom Weißen Haus in Washington veröffentlichten Haushaltsentwurf für das Jahr 2006 sind die benötigten Mittel von rund einer Milliarde Dollar (rund 780 Millionen Euro) für die Reparatur des Teleskops nicht einkalkuliert. Da somit für eine weitere Reparatur-Mission das Geld fehlt, wird Hubble ab 2008 wohl kontrolliert ins Meer stürzen müssen.

Astronomen und Kosmologen sind Historiker des Universums. Visieren sie mit ihren "klassischen" Fernrohren weit entfernte Sterne, Nebel- und Gaswolken, Galaxien oder Quasare an, so unternehmen sie eine reale Zeitreise der optischen Art. Praktisch mit jedem Blick durch das Okular tauchen sie tief und direkt in die Vergangenheit des Kosmos ein und begegnen dabei den astralen Himmelskörpern und fernen Galaxien, wie sie aussahen, als das Licht sie gerade verließ. Und die Zeitmaschinen, mit denen die Astronomen auf fast allen Wellenlängen am effektivsten operieren, sind die Sternwarten im All: die Weltraumteleskope der Neuzeit.

15. "orbitaler" Geburtstag naht

Die bekannteste Zeitmaschine, die seit dem 24. April 1990 in der Umlaufbahn schwebt und folglich alsbald ihren 15. "orbitalen" Geburtstag feiert, ist das legendäre Weltraumobservatorium Hubble (HST) / der NASA und ESA. Kein Teleskop wurde bislang so oft Augenzeuge ungewöhnlicher kosmischer Ereignisse. Die atemberaubenden, gestochen scharfen Bilder, die seitdem zustande gekommen sind, haben nicht nur die wissenschaftliche Forschung revolutioniert, sondern auch unser Weltbild vom Kosmos nachhaltig geprägt. Inzwischen ist Hubble das wertvollste und erfolgreichste kosmische Observatorium der Postmoderne und ein fester, nicht mehr wegzudenkender Bestandteil der Astronomie.

"Starry Night": Das Hubble-Bild des Himmelschauspiels in der Milchstrasse, als "Monocerotis" (Katalognummer: V838) sich plötzlich aufblähte und 600.000 Mal kräftiger als unsere Sonne im umgebendem Lichte leuchtete, erinnerte die beobachteten Astronomen an Vincent van Goghs Gemälde einer Sternennacht. Der Nova-ähnliche Stern ist mit einem Lichte umgeben. Entfernung zur Erde: Ungefähr 20.000 Lichtjahre. Durchmesser: 13,6 Lichtjahre. (Bild: NASA und das Hubble Heritage Team STScI/AURA)

Aber diesen vermeintlich nicht mehr wegzudenkenden Bestandteil der Astronomie muss man sich bald "wegdenken", weil die für das Jahr 2006 angedachte, aufgrund der Columbia-Katastrophe überfällige Wartungsmission schlichtweg ins Wasser fällt. Der Grund: Der NASA fehlt das Geld.

Eigentlich lebt die US-Raumfahrtbehörde mit diesem Problem schon seit einigen Jahren mehr schlecht als recht. Überall, wo es ging, sparte sie, strich Missionen oder reduzierte – wie auf der Internationalen Raumstation ISS – das Personal. Nachdem in dem am

Montag dieser Woche vom Weißen Haus veröffentlichten Haushaltsentwurf 2006 die dringend benötigte Finanzspritze von rund einer Milliarde Dollar für die Reparatur des in die Jahre gekommenen und teils defekten Observatoriums mit keinem Wort erwähnt wurde, ist auch Hubble ein Opfer dieses Sparkurses geworden.

Bush hat Mond und Mars im Visier

Auch wenn die Mittel der NASA im kommenden Jahr um 2,4 Prozent auf rund 16,6 Milliarden Dollar (12,92 Milliarden Euro) steigen, muss sie 2006 mit 500 Millionen Dollar weniger auskommen als erwartet. Immerhin muss die amerikanische Raumfahrtbehörde im Gegensatz zu den meisten anderen Regierungsbehörden keine heftigen Kürzungen hinnehmen. Trotzdem erweist sich der fehlende Geldsegen als Manko für Hubble. "Die Entscheidung der NASA halten wir für sehr unglücklich, da das Teleskop bis zuletzt hervorragende wissenschaftliche Ergebnisse geliefert hat", erläutert Thomas Galinski vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bonn. "Das Ende von Hubble wäre ohnehin gekommen, wenn auch drei oder vier Jahre später. Wir hätten uns allerdings einen gleitenden Übergang gewünscht". Wegen der immer schwächer werdenden Batterien werde es jetzt halt früher kommen: entweder 2007 oder 2008.

Nach Ansicht einiger Raumfahrtmanager sprach gegen eine weitere Hubble-Service-Mission der Kosten-Nutzen-Faktor. Schließlich hätte eine Reparatur-Mission zwischen eine bis zwei Milliarden Dollar gekostet, dabei das Ende des Beobachtungssatelliten allerdings nur um einige Jahre hinaus gezögert. Einerseits wäre für eine Robotermission, die in der Diskussion stand, die Zeit zu knapp gewesen, da das Teleskop nur noch ein paar Jahre funktionsfähig geblieben wäre. Andererseits sprachen gegen eine Wartungsmission mit dem Space Shuttle Erwägungen hinsichtlich der Sicherheit der Besatzung, die seit dem Columbia-Absturz die Planungen dominieren. Einen geringen kleinen Teil des Etats wird die NASA auf jeden Fall nun für die Entwicklung eines kleinen Moduls verwenden, mit dem Hubble sicher aus seiner Umlaufbahn in den Ozean gesteuert werden kann.

Der Katzenaugennebel. Dieses Hubble-Bild eines sterbenden Sterns sieht aus wie eine fantastische Skulptur und erinnerte die Wissenschaftler an das Auge Saurons im Film "Der Herr der Ringe". Entdeckt wurde der Nebel 1786 von Wilhelm Herschel. Kategorie: Nebel, Katalognummer: NGC 6543, Entfernung zur Erde: 3000 Lichtjahre, Durchmesser: 0,5 Lichtjahre (Bild: NASA, ESA, HEIC und das Hubble Heritage Team AURA/STScI)

In Bushs Haushalt, der für die Armeen mehr, für die Armen dagegen weniger Geld vorsieht, spielt die Raumfahrt keineswegs eine untergeordnete Rolle. Denn nach wie vor hat der US-Präsident als große Vision die Rück-Eroberung des Mondes vor Augen. Bis spätestens 2015 sollen wieder Astronauten den weißgrauen Mondstaub aufwirbeln. Langfristig soll der Erdtrabant auch das Sprungbrett für eine bemannte Mission zum Mars werden.

Trotz dieser hochtrabenden Pläne will die NASA ihre Verpflichtungen für den Ausbau der Internationalen Raumstation ISS einhalten. Auch die Vorbereitungen für einen Start der Space-Shuttle (im Rahmen der Shuttle-Missionen sollte die fünfte Service-Mission über die Bühne gegangen sein) gehen weiter, wie am Montag NASA-Direktor Sean O'Keefe verdeutlichte.

JIMO fällt Rotstift zum Opfer

Wenngleich in dem neuen Haushalt Forschungsmittel für eine neue Generation von Satelliten für die Klimaforschung auf der Erde vorgesehen sind, so ist neben dem Hubble-Teleskop ein weiteres ambitioniertes Projekt dem Rotstift zum Opfer gefallen: die "Jupiter Icy Moons Orbiter Mission" (JIMO), die Flagschiff-Mission von "Project Prometheus", einem groß angelegten Programm zur Nutzbarmachung der Kernenergie im Weltraum. Im Rahmen der JIMO-Mission sollte sich in etwa zehn Jahren eine atomar angetriebene Raumsonde auf den Weg zu den drei Eis-Monden Callisto, Ganymed und Europa des Planeten Jupiter machen. Da hierfür kein Geld eingeplant ist, muss das Projekt jetzt in der Form ad acta gelegt werden. Allerdings wird Prometheus weiterlaufen und eine weniger ehrgeizige, billigere Mission anstelle von JIMO starten.

Von den Kürzungen sind auch Projekte betroffen, die mit Bushs Vision für Space Exploration (VSE), dem erklärten zentralen Langzeitvorhaben der NASA, in Zusammenhang stehen. Hierzu zählt das "Crew Exploration Vehicle" (CEV, das ein wichtiges Element der VSE darstellt. Als Nachfolger der "Space Shuttle" soll das neue Raumfahrzeug ab 2008 getestet werden und später u.a. Astronauten zum Mond bringen. Nach NASA-Angaben reichen jedoch die finanziellen Mittel für einen orbitalen Testflug eines Prototyps aus.

Augenzeuge ungewöhnlicher kosmischer Schauspiele

Hubble ist 11 Tonnen schwer und 13,2 Meter lang. Jenseits der störenden Erdatmosphäre schwebt das Fernrohr in zirka 600 Kilometer Höhe und umkreist die Erde einmal in 100 Minuten. Das Fernrohr hat zwei Spiegel, die im optischen und Infrarotlicht operieren, wobei der Hauptspiegel einen Durchmesser von 2,4 Metern aufweist. Anfangs sah es nicht danach aus, als könnte Hubble seinem Auftrag gerecht werden, war doch der Hauptspiegel fehlerhaft geschliffen worden. Erst nach einer mühsamen mehrstündigen Reparatur im All (1993) brachte ein Astronautenteam Hubble wieder auf Vordermann. In den Jahren 1997, 1999 und 2002 erfolgten drei weitere erfolgreiche Wartungsmissionen.

Hubble Ultra Deep Field - der tiefste Blick ins junge Universum. Das Weltraumteleskop wurde eine Million Sekunden lang auf einen winzigen Himmelsausschnitt ausgerichtet. Das Bild zeigt ungefähr 10.000 Galaxien aus der Frühzeit des Universums. Entfernung zur Erde: ungefähr 13 Milliarden Lichtjahre. Belichtungszeit: 11,3 Tage (Bild: NASA, ESA, S. Beckwith (STScI) und das HUDF Team) Augenzeuge ungewöhnlicher kosmischer Schauspiele war Hubble oft genug gewesen. Die Erfolgsstory der "Hubble Deep Field", die das damalige Hubble-Team im Jahr 1993 begründete, dokumentiert, wie effektiv Hubble in der Vergangenheit operierte. Damals setzten die Astronomen eine zwar schon angedachte, aber in der Praxis noch nicht realisierte Idee in die Tat um: Sie fixierten das Weltraumteleskop für mehrere Stunden auf einen eng begrenzten Punkt im All und warteten ab, was die empfindlichen Hubble-Kameras dabei zutage förderten. Die Astronomen nutzten die kostbare Beobachtungszeit, um einen scheinbar dunklen Fleck am Nordhimmel für viele Stunden zu observieren.

Das Resultat sprach für sich und sorgte 1995 und 1998 in der Forschung und Öffentlichkeit für Aufsehen. Erstmals gelang es, in leer erscheinenden Regionen des Weltalls eine Vielzahl von Galaxien zum Vorschein zu bringen, die zu einer Zeit entstanden waren, als das Universum gerade mal rund ein Zehntel seines jetzigen Alters hatte. Seitdem sind Deep-Field-Aufnahmen en vogue.

Am tiefsten ins All blickte Hubble 2003 im Rahmen der "Hubble Ultra Deep Field"-Observation. Mehr als elfeinhalb Tage lang fokussierte sich das Fernrohr auf einen winzigen Himmelsausschnitt und tauchte dabei 13 Milliarden Jahre in die Vergangenheit ein. Auf dem Astro-Foto sind 10.000 Galaxien zu sehen, von denen einige sich unmittelbar im Grenzbereich zur kosmischen Photosphäre befinden, also einer Zeit entstammen, als das Universum etwas mehr als 400 Millionen Jahre alt war. Es sind die am weitesten entfernten und jüngsten Galaxien, die je ins Visier genommen wurden.

Die Sombbrero-Galaxie. Wie ein Mosaik wurde dieses Hubble-Bild aus sechs verschiedenen Aufnahmen des Weltraumteleskops zusammengesetzt. Unschwer ist auf dem Bild zu erkennen, warum die Galaxie nach der mexikanischen Kopfbedeckung benannt ist. Entfernung zur Erde: 28 Millionen Lichtjahre. (Bild: NASA und das Hubble Heritage Team STScI/AURA)

Wie dem auch sein – die nächste, fünfte Reparatur-Mission wäre ohnehin die letzte gewesen, da im Jahr 2011 das von der ESA, NASA und der kanadischen Weltraumagentur CSA entwickelte All-Teleskop "James Webb Space Telescope" den altersschwachen Hubble-Rentner endgültig ablösen sollte.

Gewiss ist nur, dass in den Jahren von 2008 bis 2011 nicht nur Astronomen das Ausnahmeteleskop, das einst bis an die Grenze des Urknalls blickte, schmerzlich vermissen werden.

#####

Wie der Mensch auf die Stunde kam

Sie ist so wichtig wie das Rad, die Dampfmaschine oder das Feuermachen: die Uhrwerkhemmung, erfunden um 1370. Erst sie machte es möglich, die Zeit genau zu messen - damit wurde sie zur Geburtshelferin der modernen Gesellschaft mit all ihren Vor- und Nachteilen.

Ohne sie würden wir Verabredungen verpassen und zu spät zur Arbeit kommen. Flugzeuge würden ohne uns starten und Züge ohne uns abfahren. Auch die Tagesschau müsste auf uns als Zuschauer verzichten, und mit dem morgendlichen Aufstehen wäre es noch schlimmer als ohnehin schon. Gemeint ist natürlich die Uhr, die "Schlüsselmachine der Neuzeit", die "wichtiger als die Dampfmaschine" sei, so der amerikanische Techniksoziologe Lewis Mumford schon 1934. Wie keine andere Erfindung ordnet und regelt sie unser Leben. Und oft genug fühlen wir uns auch von ihr bevormundet.

Wie die Uhr vom späten Mittelalter an unser Leben bestimmte, wie die Teilung des Tages in 24 gleich lange Stunden erfunden wurde und welche Folgen dies für den Lauf der Geschichte hatte, das erforscht der Chemnitzer Historiker Prof. Gerhard Dohrn-van Rossum seit Jahren.

Für die Menschen früherer Epochen spielte die Zeitmessung keine Rolle - sie standen auf, wenn es hell wurde und gingen bei Dunkelheit zu Bett. Immerhin gab es schon eine künstliche Beleuchtung, etwa in Form von Kienspänen, Öllampen oder Kerzen, aber die waren für den normalen Bürger ohnehin zu teuer. Die Arbeit wurde meist nach Tagen bezahlt. Zwar konnten auch schon die alten Griechen und Römer die Zeit messen: Sie benutzten dazu Sonnen- oder Wasseruhren. Die aber waren schwierig zu bauen, noch schwieriger zu regulieren. Deshalb waren sie recht ungenau und hatten besonders in Mitteleuropa ihre Nachteile.

Auch die Einteilung des Tages in zweimal zwölf Stunden war schon in der Antike bekannt. Dazu wurden der Tag und die Nacht jeweils in zwölf etwa gleich lange Abschnitte geteilt, was schon schwierig genug war. Die Nacht begann, wenn die Sonne unterging, der Tag bei ihrem Aufgang. Als Folge davon waren die Tag- und die Nachtstunden je nach Jahreszeit unterschiedlich lang. Dieser Effekt verstärkte sich noch, je weiter man nach Norden kam.

Für eine Menschengruppe allerdings war es wichtig, die genaue Zeit zu kennen: die mittelalterlichen Mönche, die ihre Gebetsstunden einhalten mussten. Tagsüber war das kein Problem, doch war auch ein Gebet um Mitternacht vorgeschrieben, und dieser Zeitpunkt war schwierig zu bestimmen. Zwar versuchten die Mönche, die antiken Wasseruhren zu verbessern, freilich mit mäßigem Erfolg. Also behielten sie sich, etwa mit genau abgewogenen Kerzen, die außen Zeitmarkierungen oder auch Nägel trugen, die beim Abbrennen der Kerze mit einem Geräusch zu Boden fielen.

Doch die Lage änderte sich schlagartig gegen Ende des 13. Jahrhunderts. Wer genau die zündende Idee hatte, die letztendlich die Welt verändern sollte, verliert sich im Dunkel der Zeiten - vermutlich wurde sie in einem Kloster geboren, und ebenso vermutlich gleich mehrfach und unabhängig voneinander.

Die Grundprinzipien des mechanischen Uhrwerks waren schon in der Antike bekannt: Der Antrieb durch ein Gewicht an einem Seil, Zahnräder zur Übersetzung und ein Anzeigewerk, das beispielsweise einen Zeiger bewegen konnte. Solche Zeigerwerke hatte man auch schon mit Wasseruhren oder anderen Instrumenten verbunden. Mit einem Gewichtsantrieb über eine Welle konnte man zwar einen Mechanismus in Gang setzen, er hatte aber einen Nachteil - er ließ sich nicht regulieren. Einmal in Gang gesetzt, fällt das Gewicht immer schneller, der Bewegungsablauf lässt sich nicht mehr aufhalten.

Was fehlte, war mithin eine Vorrichtung, die solch eine Regulierung des Fallens des Gewichts ermöglicht, die Uhrwerkhemmung. Dabei ist auf der Welle mit dem Gewicht ein Zahnrad montiert, in das in regelmäßigen Abständen abwechselnd zwei auf einer Spindel angebrachte, rechtwinklig zueinander stehende Metallzungen, die Spindellappen, eingreifen. Die Spindel selbst, die in ihrer einfachsten Form oben einen Waagbalken mit zwei Regulierungsgewichten trägt, schwingt dabei hin und her. Der Zug des Gewichts verursacht immer dann, wenn einer der Spindellappen das Zahnrad freigibt, einen kurzen Vorwärtssruck: Das ist das Ticken der Uhr. Eine Erfindung, so wichtig wie das Rad und das Feuermachen: die Uhrwerkhemmung. Sie erst machte die moderne Gesellschaft möglich.

TU Chemnitz

#####

Diese Hemmung kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Sie muss zwischen 1271 und etwa 1300 erfunden worden sein.

1271 nämlich hatte der an der Pariser Universität lehrende Engländer Robertus Anglicus in einem Kommentar zu einem Astronomielehrbuch geschrieben: "Die Macher von Uhrwerken arbeiten an einem Mechanismus, der sich einmal am Tag dreht, aber sie haben es bisher noch nicht geschafft" - zu diesem Zeitpunkt existierte die Hemmung also noch nicht. Andererseits sind uns Berichte von Chronisten überliefert, die um 1300 solche Hemmungen bezeugen. Etwa ab 1330 werden dann auch die ersten Schlagwerke erwähnt.

Mit der Erfindung der Uhrwerkhemmung bricht ein neues Zeitalter an. Die Zeit wird in gleichmäßige Abschnitte eingeteilt, die "Stunde" im heute gebräuchlichen Sinne also gleich mit erfunden. In den folgenden hundert Jahren (so lange etwa dauerte es auch später bei der Dampfmaschine) breiten sich die mechanischen Uhrwerke in ganz Europa aus, zunächst in den reichen Klöstern, den großen Kathedralen, an den Herrscherhöfen.

Doch der Bau ist für die damaligen Verhältnisse extrem aufwendig, zudem verschleifen die aus Weicheisen hergestellten Zahnräder schnell und die Wartung ist teuer. In Bologna etwa murren die Bürger, als ihnen für den Uhrwerksbau eine Sondersteuer auferlegt wird. Dennoch schließen sich aus Prestige Gründen die großen deutschen und französischen Städte an, bis 1400 folgen auch die kleineren.

Anfangs dienen die Uhrwerke meist nicht zur Zeitmessung, sie treiben vielmehr Glocken- und Figurenspiele an. Die Kirchen zum Beispiel wollen mit ihnen Neugierige anlocken, die die Mechanik und damit die Schöpfung bewundern sollen.

Die Folgen der Erfindung gehen freilich weit darüber hinaus: Galten die Europäer bisher als primitiv und zurückgeblieben, waren die islamischen Länder und China technisch am weitesten fortgeschritten, so geht der Vorsprung nun auf Europa über. Den Menschen wird plötzlich bewusst, was in den zwei, drei Jahrhunderten zuvor schon alles erfunden wurde, ohne dass sie es groß bemerkt hätten - die Windmühle etwa, das Zaumzeug oder die Sporen. Dass es die früher nicht gab, wusste man, weil sie bei den antiken Schriftstellern nicht erwähnt wurden. Das schafft ein Gefühl für den eigenen Wert. Damit wird plötzlich auch die Person des

Erfinders, sein geistiges Eigentum, anerkannt - folglich nennt und bewahrt man auch seinen Namen. Mit anderen Worten: Man erfindet die Idee des Individuums.

Das ist neu, das hat es weder in anderen Kulturen noch vorher in Europa gegeben. In China, im Islam, im Frühmittelalter waren Erfinder noch namenlos. Allenfalls hieß es da "unter der Regierung des Kalifen Harun Ar Raschid", oder es wird der Name eines kaiserlichen Beamten genannt, der gar nicht der eigentliche Urheber war. Wer die Windmühle oder das Spinnrad erfand, beide seit etwa 1200 in Europa verbreitet - wir wissen es nicht. Der erste Brillenschleifer, nur hundert Jahre später, ist dagegen bekannt. Mit der Anerkennung des Erfinders und der geistigen Leistung ändert sich auch die Einstellung gegenüber Innovationen. Galt noch im frühen Mittelalter alles Neue als schlecht, als des Teufels - schließlich kamen Uhren in der Bibel nicht vor - so setzte sich nun der Gedanke durch, dass, was neu ist, auch gut ist. Diese Haltung führt ab 1330 zu einem gewaltigen Innovationsschub - an allen Ecken und Enden wird plötzlich Neues erfunden. Die Menschen spürten: Es gibt so etwas wie den Fortschritt, wir können unsere eigenen Probleme lösen. Dieses Gefühl hielt bis in die Vorkriegszeit, ja bis zum Club of Rome an - der allgemeine Technikpessimismus ist, von Splittergruppen abgesehen, jüngerer Datums.

Mit der Zeit wandelten sich die Figuren- und Glockenspiele der Anfangsjahre immer mehr zu "richtigen" Uhren. Der öffentliche Stundenschlag von der Rathausuhr auf dem Marktplatz regelte jetzt das Leben. Damit bürgen sich auch feste Zeiten für allerlei Verrichtungen ein. Ratssitzungen beispielsweise konnten auf feste Stunden angesetzt werden, wer zu spät kam, musste eine Geldstrafe zahlen. Vorher dauerten solche Sitzungen oft sehr lange und konnten dadurch die Existenz der Ratsherren, die oft Handwerker waren, gefährden. In den Schulen tauchen die ersten Stundenpläne auf, zu Ende des 14. Jahrhunderts gibt es in Hamburg die ersten Verordnungen über Beginn und Ende der Arbeit - das Wort "Arbeitszeit" hingegen erscheint erst nach 1800 in unserer Sprache. Damit gibt es auch erstmals so etwas wie Freizeit - die wird erst dadurch möglich, dass sich die Arbeitszeit messen lässt. Zeiteinheit ist dabei immer die Stunde, allenfalls die Viertelstunde. Erst mit den Eisenbahnen gelangt um die Mitte des 19. Jahrhunderts auch die Minute ins Bewußtsein der Menschen. Die Sekunde muss sogar bis an den Rand des 20. Jahrhunderts warten, als die Zeitungen anfangen, über Sportereignisse zu berichten. Etwa ab 1880 sind auch "normale" Menschen, etwa der kleine Handwerker, nicht mehr auf öffentliche Uhren angewiesen: Uhren werden nicht mehr in Handarbeit, sondern als industrielles Massenprodukt hergestellt.

Sogar vor der Folter machte die neue Zeitrechnung nicht halt: Lagen nämlich keine Beweise, sondern lediglich Indizien vor, konnte ein Angeklagter nur nach einem Geständnis verurteilt werden. Dieses sollte durch die Folter erzwungen werden, die von sadistischen Richtern teilweise exzessiv angewandt wurde. Doch Bedenken dagegen gab es auch damals. Man löste sie zunächst, indem man je nach Schwere des Verbrechens verschiedene Grade der Folter einführte. Nun kam eine zeitliche Befristung hinzu, die meist mit einer Sanduhr kontrolliert wurde - freilich galt dies nicht für Hexenprozesse. Der mutmaßliche Täter durfte die Uhr aber nicht sehen, damit er das Ende nicht abschätzen konnte. Es ist verbürgt, dass Angeschuldigte damals ihre Richter fragten: "He! Wie lange läuft die Uhr noch?"

Diese Beispiele haben eines gemeinsam, so Prof. Dohrn-van Rossum: Sie ersetzen eine Sachdiskussion durch eine formale Diskussion. "Dadurch werden zwar die Probleme nicht lösbar, aber immerhin verhandelbar", so der Wissenschaftler. Inhaltlich könne man über manche Probleme nicht diskutieren, das sei aber möglich, wenn man sie in Zeitprobleme verwandle. Stundenpläne etwa klären nicht, welches Fach das wichtigere ist, sondern weisen statt dessen jedem Fach eine feste Zeitspanne zu. Ein Untersuchungsausschuß kann einen Sachverhalt zwar meist auch nicht aufhellen, er macht aber deutlich: Wir nehmen uns Zeit für ein Problem. Mit Hilfe der Zeit und ihrer Messung lernen die Europäer seit dem Spätmittelalter, wie man organisiert - andere Kulturen haben ein solches Zeitgefühl nicht entwickelt.

Quelle: Technische Universität Chemnitz

#####

Raum und Zeit

8. Jh. als Adjektiv: rum(e) geräumig, 11. Jh. rum, run, roum Raum, Platz zu freier Bewegung oder zum Aufenthalt

8. Jh. zit Zeit, Zeit-, Lebensalter, Leben, Jahres-, Tageszeit, Stunde; tide Gezeit(en) Ebbe und Flut; Zusammenhang mit Zeit, Stunde, Gebet

Begriffe bzgl. Raum und Zeit werden meist zusammengehörend, gemeinsam betrachtet, gilt insbesondere für die Philosophie, dann hat ihre Realität eine entscheidende Bedeutung

Zeit wird öfter als der Raum allein behandelt, über sie gibt es auch mehr inhaltliche Aussagen.

Raum ist sich vor allem bezüglich Mathematik und Physik präzisiert

Anschaungsraum: zusammengehörend, unmittelbar aus Erleben und Handeln folgend; was wir erleben, wesentlich durch

Bogengänge bestimmt = 3 Koordinaten und 2 Bewegungen,

Sprachgebrauch auch

Weltraum außerhalb der Erde (Raumfahrt, Raumanzug usw.)

Raumakustik, Schallverhalten in abgeschlossenen Räumen

Raumbild, Bild welches die Tiefe mit zeigt

Räumen im Sinne von etwas freimachen

Raumladung: frei im Raum angesammelte Ladungen

Raumwelle: elektromagnetische Strahlung in den Raum hinein, nicht auf der Erdoberfläche entlang

Raumwinkel, entspricht einer „ausgleuchteten“ Fläche, die mit der Entfernung zunimmt, nicht ebener Winkel

Philosophie Geschichte Raum und Zeit

Demokrit aus Abdera (Thrakien), ca. -460 bis ca. -370, Raum und Zeit existieren objektiv-real, Raum unendlich und leer, notwendig für die freie Bewegung der Atome

Platon (ca. -428 bis ca. -347) nicht so wesentlich, Reich der Ideen ist zeit- und raumlos

Aristoteles (-384 bis -322) hauptsächlich ein Gefäß für die materiellen Körper, ihre Ordnung macht erst den Raum aus.

Galileo Galilei, (1564 - 1642), Isaac Newton (1642 - 1727) Raum und Zeit sind absolut, d. h. leer nicht an die Materie gebunden, erst ihre Wirkung auf die Materie macht sie "sichtbar", entspricht Fernwirkung

René Descartes (Cartesius) (1596 - 1650), Christiaan Huygens (1629 - 1695) lehnen absoluten Raum und Zeit ab, sind an Materie gebunden

Gottfried Wilhelm, Freiherr von Leibniz (1646 - 1716) betrachtet Raum und Zeit im Verhältnis zur Materie

Immanuel Kant (Cant), (1724 - 1804) Raum und Zeit sind dem Menschen angeborene Formen der sinnlichen Anschauung.
Albert Einstein (1879 - 1955) allgemeine Relativitätstheorie

Eigenschaften von Raum und Zeit, seit Einstein

Raum, Zeit und Materie bilden eine Einheit, bestimmen sich zusammenhängend
Haftet nicht direktes Absolutes mehr an
Jedes materielle System (einschließlich seiner Entwicklungsstufen) hat seine eigene Raum-Zeit-Struktur
Weltall ist unbegrenzt aber endlich
Koordinaten kontinuierlich oder diskret nicht entschieden, entspricht Komplementarität Welle-Korpuskel, es werden Elementarzeit und -längen diskret angenommen
Symmetrie gilt nur bezüglich Raums, nicht bezüglich Zeit (Irreversibilität), Ausnahme von vielen physikalischen Gleichungen
Statische Raum-Zeit = Bewusstsein lebt in der Weltlinie der Gegenwart, begegnet dort dem Geschehen
Dynamische Raum-Zeit: Ergebnisse der Vergangenheit existieren nicht mehr, die der Zukunft noch nicht

Geometrie betrifft immer Mengen von (Raum-) Punkten, Geraden, Ebenen und Ordnungsrelationen

1. Euklidische Geometrie

Euklid in Alexandria (-365 bis -300) in seinen Elementen dargestellt

Betrifft zunächst nicht den Raum sondern die Ebene

Voraussetzung u. a. „ein Punkt ist, was kein Teil hat“

Hierzu gehören heute mehrere Axiomsarten

A. Inzidenzaxiome

Zu je zwei verschiedenen Punkten existiert genau eine Gerade durch diese Punkte; jede Gerade enthält zumindest zwei Punkte

Nicht alle Punkte liegen auf einer Geraden

Zu jeder Geraden g und jedem Punkt P außerhalb von g existiert genau eine Gerade durch P , die keinen Punkt mit g gemeinsam hat

Äquivalent zum Parallelenaxiom (3.) wurden u. a. gefunden

Zu jeder Geraden g gibt es durch jeden Punkt genau eine zu g parallele Gerade

Zwei parallele Geraden haben überall den gleichen Abstand

Wenn eine Gerade eine von zwei parallelen Geraden schneidet so schneidet sie auch die andere

B. Anordnungsaxiome

Wenn R zwischen P und Q liegt, so liegt R auch zwischen Q und P und P, Q, R sind verschiedene Punkte, die auf einer gemeinsamen Geraden liegen

Von je drei verschiedenen Punkten einer Geraden liegt stets einer zwischen den beiden anderen

Liegen die Punkte P, Q, R nicht auf einer gemeinsamen Geraden und schneidet eine Gerade g die Gerade PQ in einem Punkt Z zwischen P und Q , so liegt R auf g oder g verläuft durch einen Punkt S , der zwischen P und Q oder zwischen Q und R liegt

Weiter gibt es Bewegungs-, Stetigkeits- und Spiegelungsaxiome

2. Sphärische Geometrie, betrifft die Kugeloberfläche (Erdoberfläche)

3. Analytische Geometrie Verbindet mathematische und geometrische (Zirkel und Lineal) Methoden, René Descartes (Cartesius) (1596 - 1650): „Discours de la méthode“ (Abhandlung über die Methode) im Jahr 1637 veröffentlicht

4. Darstellende (Projektive) Geometrie, (1822) für die Konstruktion wichtig, macht Projektionen von räumlichen Gebilden auf die Ebene: Mehrtafelprojektion

5. Nichteuklidische Geometrie unabhängig von János Bolyai (1802 - 1860) 1823, Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 - 1866) (1854 Beweis) und Nikolay Ivanovich Lobachevsky, benutzt nicht das Parallelenaxiom, dann ist u. a. die Winkelsumme im Dreieck nicht mehr 90°

6. fraktale Geometrie der Natur (1982) Benoit B. Mandelbrot (*1924)

Räume

Vektorraum = linearer Raum, nur die Richtungen ohne Maßstab der Achsen aufeinander zu beziehen, muss bzgl. der Elemente der Menge (Punkte, Koordinaten) die Addition und die Vielfachbildung mit Koeffizienten erklärt sein, z. B.:

$$p(x, y, z) = a \cdot x + b \cdot y + c \cdot z$$

Metrischer Raum fügt Abstand hinzu, verlangt Nichtnegativität, Symmetrie, und Dreiecksgleichung als Abstandsmaß. für euklidische Geometrie gilt:

$$A = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - a_k)^2}$$

Topologischer Raum benutzt die Kennzeichnung der Umgebung und deren Zusammenhänge; führt den Begriff der Figur ein, die für alle Dimensionen existiert. Wenn das Hausdorffsche Trennungsaxiom gilt = Hausdorff-Raum

Nichteuklidischer Raum u. a. Riemann-Raum gilt für Kosmos, stimmt bei kleinen Abmessungen mit euklidischen überein

Abstrakter Raum kann auch mehr als 3 (4) bis zu ∞ vielen Dimensionen besitzen, aber dann kein Bezug zum Anschauungsraum

#####

Rhythmus und Takt

Rhythmus

zeitliches Ebenmaß, gleichmäßige Gliederung eines Ton- oder Bewegungsablaufes, gleichmäßige Wiederkehr von Vorgängen

1. Hälfte 18. Jh. aus lat. rhythmus bzw. griech. *rhythmos* (ῥυθμός)

gleichmäßige, taktmäßige Bewegung, Takt, Gleichmaß

eigentlich Strömen, Strom als Sinnbild einer steten und gleichförmigen Bewegung, wohl der Meereswellen.

vgl. griech.: *rhein* (ῥεῖν) = fließen, strömen.

Takt

Berührung, Tastsinn 1. Hälfte 16. Jh. , vereinzelt noch 19. Jh.
regelmäßiger, durch eine Berührung ausgelöster Schlag von Uhren
nach 16. Jh. Taktstriche für kleinste musikalische Einheit
Anfang 17. Jh. in der Verslehre kleinste metrische Einheit (Hebungen und Senkungen der Stimme)
Später technische Einrichtungen „Viertaktmotor“
entlehnt aus lat. tactus: Berührung, Gefühlssinn, Gefühl
lat. tangere (tactum) berühren, beeindrucken.
andere Bedeutungen:
Takt als feines Gefühl für Anstand und Schicklichkeit
Taktik (Militär)

Klages: Rhythmus und Takt

Takt ist fest unveränderlich, nicht anpassungsfähig, exakt festgelegt, wirkt auf uns ermüdend, anstrengend, betont technisch.
Rhythmus ist ein „individuelles“ Schwanken und den Takt, weicht ständig vom „Takt“ ab, besitzt ihn aber als Mittelwert, betont biologisch, musikalisch.

Biologie

Weist nach: Es gibt überall Taktgeber. Sie werden aber von Außen synchronisiert oder passen sich den Erfordernissen an. Die Abweichungen scheinen lebenswichtig zu sein. Erst bei Herzinfarkt schlägt das Herz vollständig regelmäßig.

allgemeine Grundlagen

Es muss einen linearen Zeitablauf geben,
Es muss ein Objekt (oder mehrere) mit zumindest einer Eigenschaft existieren, die Ausprägungen besitzt (Messtechnik!),
Die Ausprägungen müssen sich in der Zeit ändern,
Der Verlauf der Ausprägungsänderungen muss zumindest teilweise über eine „hinreichende“ Zeitdauer gespeichert werden,
Mit einer Vergleichsmethode (Korrelation) muss die regelmäßige Wiederkehr festgestellt werden.
Beispiel: Ich muss mich erinnern, dass auch vor einem Jahr die Bäume grün waren (Jahres-Rhythmus)

Physikalisch-technische Sicht.

Hier gibt es nur Takt, Periode und Frequenz, aber keinen Rhythmus.
Dennoch wird durch die Messtechnik, die Abgrenzung zu Rhythmus sehr schwer:
Jeder Takt, jede Schwingung ist nicht exakt gleich bleibend. Sie schwankt durch verschiedene Einflüsse:
Zufällige Störungen, letztlich als Folge von thermischem und Quantenrauschen.
zusätzlich durch Änderungen von Parametern, wie Temperatur, Feuchte, Druck, Spannung usw.
Deshalb gibt es immer zu jeder erzeugten Frequenz (Takt, Periode usw.) einen Streubereich.
Ziel der technischen Entwicklung ist es ihn immer kleiner zu machen.
- höchste derzeitige Präzision Cs-Uhr als Zeitnormal 10-13.
- Laser hat z.B. mehr Frequenzpräzision als LED, Quarze mehr als LC-Schwingkreise.
- Alle technischen Einrichtungen verlangen einen bestimmten Toleranzbereich zum Betrieb.
Aus dieser Sicht müsste also Rhythmus durch ein Maß der Abweichung vom (exakten) Takt gekennzeichnet werden.
Folgerung: Klages usw. ist unklar, zumindest ungenau definiert.

Mitnahme, Synchronisation

Frei laufende Schwingungen, sind durch externe in gewissen Umfang zu synchronisieren
Nur so ist in der Technik einwandfreies Arbeiten möglich.
Taktsicherheit steht noch deutlich vor Fehlererkennung und Korrektur
Wahrscheinlich ist diese Synchronisation im Biologischen, Soziologischen genauso dringend erforderlich

Es ist in der Regel leichter, mit höherer Frequenz zu synchronisieren, freie Schwingung sollte also langsamer sein.
Es gibt einen Bereich, in dem nur Synchronisation möglich ist (Jetlag).
Uhr war wichtiges Instrument zur Synchronisation des gesellschaftlichen Lebens.

Finden von Rhythmen

Einige Rhythmen sind offensichtlich, da sehr ausgeprägt (Jahr und Tag).
Andere sind mehr oder weniger willkürliche Festlegungen (Woche, Monat, Stunde ...)
Weitere lassen sich nur mit hohem Aufwand aus Messdaten herausfiltern (2-Minuten-Rhythmus). Sie sind so stark durch andere Einflüsse (nicht immer Störungen) verdeckt

Für die letzten Fälle sind im biologischen Bereich, die Methoden erst seit den 60er Jahren verfügbar. Es muss umfangreiches Datenmaterial speziell analysiert werden.
Die wichtigsten Methoden sind: Fourieranalyse und Autokorrelation

Verwandt

Auffinden von typischen Abläufen, Ereignissen, die sich unregelmäßig wiederholen.
KI - Psychologie: Analyse von Denkprozessen
#####

Eigenschaften von Raum und Zeit, seit Einstein

Raum, Zeit und Materie bilden eine Einheit, bestimmen sich zusammenhängend

Haftet nicht direktes Absolutes mehr an

Jedes materielle System (einschließlich seiner Entwicklungsstufen) hat seine eigene Raum-Zeit-Struktur

Weltall ist unbegrenzt aber endlich

Koordinaten kontinuierlich oder diskret nicht entschieden, entspricht Komplementarität Welle-Korpuskel, es werden Elementarzeit und -längen diskret angenommen

Symmetrie gilt nur bezüglich Raum, nicht bezüglich Zeit (Irreversibilität), Ausnahme viele physikalischen Gleichungen

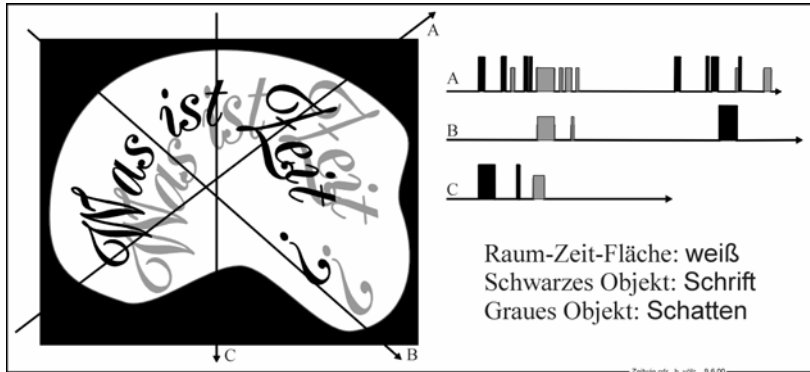
statische Raum-Zeit = Bewusstsein lebt in der Weltlinie der Gegenwart, begegnet dort dem Geschehen

Dynamische Raum-Zeit: Ergebnisse der Vergangenheit existieren nicht mehr, die der Zukunft noch nicht

Raum und Zeit

8. Jh. als Adjektiv: rum(e) geräumig, 11. Jh. rum, run, roum Raum, Platz zu freier Bewegung oder zum Aufenthalt

8. Jh. zit Zeit, Zeit-, Lebensalter, Leben, Jahres-, Tageszeit, Stunde; tide Gezeit(en) Ebbe und Flut; Zusammenhang mit Zeit, Stunde, Gebet



Begriffe bzgl. Raum und Zeit

Werden meist zusammengehörend, gemeinsam betrachtet, gilt insbesondere für die Philosophie, dann hat ihre Realität eine entscheidende Bedeutung

Zeit wird öfter als der Raum allein behandelt, über sie gibt es auch mehr inhaltliche Aussagen.

Raum ist sich vor allem bezüglich Mathematik und Physik präzisiert

Anschaungsraum: zusammengehörend, unmittelbar aus Erleben und Handeln folgend; was wir erleben, wesentlich durch

Bogengänge bestimmt = 3 Koordinaten und 2 Bewegungen,

Sprachgebrauch auch

Weltraum außerhalb der Erde (Raumfahrt, Raumanzug usw.)

Raumakustik, Schallverhalten in abgeschlossenen Räumen

Raumbild, Bild welches die Tiefe mit zeigt

Räumen im Sinne von etwas freimachen

Raumladung: frei im Raum angesammelte Ladungen

Raumwelle: elektromagnetische Strahlung in den Raum hinein, nicht auf der Erdoberfläche entlang

Raumwinkel, entspricht einer „ausgeleuchteten“ Fläche, die mit der Entfernung zunimmt, nicht ebener Winkel

Philosophie Geschichte Raum und Zeit

Demokrit aus Abdera (Thrakien), ca. -460 bis ca. -370, Raum und Zeit existieren objektiv-real, Raum unendlich und leer, notwendig für die freie Bewegung der Atome

Platon (ca. -428 bis ca. -347) nicht so wesentlich, Reich der Ideen ist zeit- und raumlos

Aristoteles (-384 bis -322) hauptsächlich ein Gefäß für die materiellen Körper, ihre Ordnung macht erst den Raum aus.

Galileo Galilei, (1564 - 1642), Isaac Newton (1642 - 1727) Raum und Zeit sind absolut, d. h. leer nicht an die Materie gebunden, erst ihre Wirkung auf die Materie macht sie "sichtbar", entspricht Fernwirkung

René Descartes (Cartesius) (1596 - 1650), Christiaan Huygens (1629 - 1695) lehnen absoluten Raum und Zeit ab, sind an Materie gebunden

Gottfried Wilhelm, Freiherr von Leibniz (1646 - 1716) betrachtet Raum und Zeit im Verhältnis zur Materie

Immanuel Kant (Cant), (1724 - 1804) Raum und Zeit sind dem Menschen angeborene Formen der sinnlichen Anschauung.

Albert Einstein (1879 - 1955) allgemeine Relativitätstheorie

#####

H. Völz Thesen zu

Zeit, vom Einfachen zum Komplexen oder: Wie die Zeit in die Welt kam

Gliederung

0 Kommentar

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

1.2 Empfinden Pflanzen und/oder Tiere Zeit?

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

1.4 Der große Rahmen

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

2.3 Subjektive und richtige Zeit

2.4 Lineare, endliche Zeit

2.5 Ewige Zeit

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

0 Kommentar

Das Folgende sind unausgelegene Gedanken; ich frage nicht, ob es Sinn macht, diesen Weg zu wählen, er wird ausgeführt und nicht hinterfragt. Er setzt aber im gewissen Sinn bereits voraus, dass irgendwie Zeit im Sinne einer „zeitlichen“ Evolution existiert. Sie beginnt mit dem Einfachen und wirkt zum Komplexeren, macht jedoch keine Aussage zum Ende. Die Gefahr eines Zirkelschlusses ist daher wohl nicht ganz zu vermeiden! Natürlich werden auch weitere fundamentale Begriffe unerklärt benutzt. Die Diskussion erfolgt natürlich aus der heutigen Kenntnis und Sicht um die Zeit.

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

Uns scheint, dass alles in der Welt in der Zeit abläuft: jegliche materielle Bewegung ist nur so verständlich. Urknall, Sonne, Mond und Sterne, Fließen von Wasser, Wind, Regen, Fallen, ...

Vielleicht versuchte daher Xenon mit seinen Paradoxien die Bewegung zu negieren.

Könnte also dies alles nicht nur eine menschliche Interpretation sein, die vielleicht mit unserem Leben | Lebensablauf zusammenhängt?

Wie wäre eine Welt, die ewig | unveränderlich besteht, durch die nur wir uns bewegen?

Wir kommen in die Welt (weis ich wie, warum und wozu? typisch menschliche Fragen!) durchlaufen sie ein Stück und verschwinden wieder.

Anschauliches, räumliches Beispiel: ein Stück Erz in der Erde. Es beginnt und endet in jeder Richtung, es hat vielfältige interne Strukturen, die man in „Zeit-Schnitten“ betrachten kann. Dabei lassen sich leicht Abläufe im Sinne von Ursache und Wirkung interpretieren. Die Atome und Moleküle haben sich in dieser und jener Weise zusammengefügt (Zeit hinein interpretiert!). Dabei waren äußere Einflüsse, wie Temperatur, Druck usw. wirksam. Dennoch „ruht“ das Erz schon Jahrtausende so – und woher wissen wir, dass es einmal so war? So werden Strukturen als Kausalketten der Zeit interpretiert.

1.2 Empfinden Pflanzen und | oder Tiere Zeit?

Wir vergleichen sie mit unserem Leben (was Leben auch immer sei!)

Daher reagieren sie (scheinbar) auf Ereignisse, wie Temperatur, Feuchte usw. irgendwie ähnlich wie wir.

Wir ordnen diesem Geschehen (Verhalten) folglich Kausalität zu: Ursache $\Rightarrow$ Wirkung.

Ohne solchen Zusammenhang hätten sie aus unserer Sicht nicht überleben können.

Sie verhalten sich zweckmäßig! Im einfachsten Fall ist alles genetisch „programmiert“.

Nur was sich als zweckmäßig erwiesen hat, das überlebt.

Sie wissen von alledem nichts, es ist so, es geschieht (siehe oben Erz).

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

Die m. W. beste Erklärung für den bedingten Reflex lautet: Es werden alle „Wahrnehmungen“ für eine sehr kurze Zeit (siehe später Text und Bild zu Gegenwart) fixiert, d.h. „rückwärtige Nachbarschaft“ wirkt weiter, ist „sichtbar“. Ein lebenswichtiges Ereignis (emotionsbetont) fixiert (speichert) diese Zusammenhänge längerfristig. Daher können sie in der Zukunft durch Vergleich genutzt werden. Es genügt also

Erzeugen von Irreversibilität zum Speichern (Festhalten in Strukturen) in der Vergangenheit und

Vergleich der Gegenwart mit dem Gespeicherten in der Gegenwart.

Nicht wann ein Ereignis erneut eintritt ist wesentlich, auch nicht wann das alte Ereignis eingetreten war, sondern dass es überhaupt wieder eintritt. Die Wiederholung von Etwas erlangt die entscheidende Bedeutung, sie macht Sinn. Sie schafft so etwas wie die drei Abschnitte

Die Gegenwart, in der das Wiedererkennen | Wiedererleben stattfindet.

Die Vergangenheit, an die wir uns (im Kontext) erinnern.

Die Erwartung der Wiederkehr für die Zukunft.

Ereignis und Vergleich entsprechen dabei einem Messen im allgemeinsten Sinn. Das Ereignis ist ein raumzeitliches Objekt, das bezüglich verschiedener Eigenschaften Ausprägungen besitzt. Der Vergleich erfolgt zwischen zwei solchen Objekten (aktuelles Ereignis und gespeicherte Strukturen), jedoch nur (betont) bezüglich ausgewählter Ausprägungen. Dabei müssen Toleranzen gesetzt sein (werden).

1.4 Der große Rahmen

In ihm werden mehrere, viele Ereignisse zur Einheit zusammengefasst. Dies müsste spätestens mit dem Bewusstsein als offensichtlich neue Qualität hinzukommen:

Geburt – Altern – Tod, Blühen – Reifen – Frucht, Säen – Wachsen – Ernten,

Also etwas fängt an, ändert sich und hört auf, Anfang und Ende

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

Die weitere Evolution führt dann u.a. zum Lernen, Erkennen, Wissen usw. Das sind gewiß sehr große Schritte. Was aber die Zeit betrifft, so entsteht wohl prinzipiell nichts Neues, ich sehe es z. Z. nicht. Als Schritte und Besonderheiten sind wohl hervorzuheben Die Zeit selbst und nicht der zeitliche Ablauf (Bewegung) wird benannt.

Es gibt ein Werden in der Zeit

Zeit soll einen Anfang und ein Ende haben

Zeit soll ewig sein.

Es gibt u. a. lineare, zyklische und infinite Zeit

Zeit wird messbar, durchläuft dabei die verschiedenen Messskalen und die Messung wird immer genauer (Uhr, Pendel, Quarz, Cs-Linie). Es entstehen verstärkt Widersprüche:

physikalisch-technische und subjektive Zeit.

profane und göttliche Zeit.

Relativitätstheorie.

1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

Im alten Testament existieren die Heilserwartung und das gelobte Land

Das Christentum bestimmte sich aus der Zeit bis zur Wiederkunft des Herrn (Jahwe, Christi).

Zielvorstellungen für die Geschichte sind vor allem in der israelitischen Geschichte vorhanden, u.a. die Verheißungen Jahwes. In dem von Moses übergebenem Gesetz, erhält jedes Ereignis der jüdischen Geschichte eine Bewertung. ... Gott will die Geschichte auf einen Punkt hinleiten, an dem seine Macht und damit die des jüdischen Volkes aller Welt offenbar wird. Solche Zukunftsperspektive wird nur im Judentum ausgebildet, sonst nicht im vorderen Orient. Im Christentum handelt es sich jedoch um das Heil des Einzelnen nach dem Tode.

Heute gehören hierher Abschlüsse, Rituale, Initialisierungen, Z. B. Schule, Uni, Lehre, Neujahr, Taufe, Hochzeit usw.

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

Periode: gegliederter Satz, Zeitabschnitt, Zeitraum, regelmäßig wiederkehrender Ablauf.

Griechisch: periodos (περίοδος): Das Umhergehen, der gang um etwas herum, Kreislauf (der Zeit, der Gestirne, regelmäßige Wiederkehr in der Zeit, Zeitabschnitt. abgerundeter Redesatz. Abteilung im Vers.

Latein: periodus (f): Kreislauf, gegliederter Satz, Satzschlusszeichen.

Deutsch: zuerst Grammatik, (15 Jh.) Satzende, Satzschlusszeichen (16 Jh.) gegliederter Satz, später auch Kreislauf der Zeit, Zeitabschnitt, periodisieren = in Zeitabschnitte einteilen.

Zyklus: Kreis, Kreislauf, Reihe, regelmäßig wiederkehrende zeitliche Abfolge, Reihe, Aufeinanderfolge thematisch zusammengehörender Teile literarischer, musikalischer, bildnerischer Werke, Themenkreis.

Griechisch: kyklos (κύκλος) Kreis, Umkreis, Rad, kreisförmiger Gegenstand, Kreislauf.

Lateinisch: cyclos: Kreis, astronomischer Zeitkreis, Erd-, Sonnen-, Mondkreis.

Ursprünglich sind also: War & ist, vorhin & jetzt, gestern & heute,

Mit der Erwartung, Hoffnung oder Furcht auf Wiederholung kommt das Zukünftige hinzu

Für die Zeitabstände bezüglich des Vergleichs braucht es zunächst keine bestimmten oder gar festen Zeitabstände zu geben.

Wenn sich das jeweilige Ereignis mehrfach wiederholt, dann wird die Erwartung immer größer und es wird auch bald regelmäßige erwartet.

Dennoch dürfte den frühen Menschen bald bewusst geworden sein, dass es sowohl mehr oder weniger zufällige als auch ganz regelmäßige Wiederholungen gibt.

Regelmäßig sind Tages-, Mond- und Jahresrhythmus. Letzterer nicht am Äquator! Daher war Mondgott dann wichtiger.

Unregelmäßig sind Jagdglück, Geburt, Tod, Wetter usw.

Dazwischen liegen z. B. Zeiten zum Säen und Ernten. Hierfür gab es dann auch schon früh Spezialisten! Sie wussten oder bestimmten die rechte Zeit.

Nur die physikalische Zeit ist perfekt. Addition der Perioden führt zur linearen (gezählten) Zeit. Nur wenn die Addition funktioniert, gibt es die lineare Zeit. Sie schafft eigentlich erst die (lineare) Zeit im heutigen Sinn.

Wichtig: Regelmäßigkeit bedeutet Sicherheit für die Zukunft. Deshalb Suche nach Perioden, Deshalb Astrologie: Sterne sind Gott näher!

Der Mond war Hauptgott der Sumerer (genaue Beobachtung und Messung seiner Umläufe) Sonne nicht ersten Platz, wegen äquatornaher Lage, keine Jahreszeiten, Sonne war verantwortlich für Trockenheit, Dürre und Hungersnot. Ähnlich auch in den vergleichbaren frühen Kulturen Chinas, Mexikos und Perus: Mond ist oberster Gott und der entscheidende Zeitmacher.

Hinduismus verkündet Glauben an eine Seelenwanderung im Kreislauf der Zeit.

Buddha lehrt die Überwindung des Kreislaufs durch Verzicht, dann kann die Seele in den zeitlosen Zustand des Nirwana zur Ruhe kommen.

Auch die Reinkarnation (Wiedergeburt) ist im Grunde genommen periodisch.

Das Leben der Städter war ursprünglich durch viele akustische Signale geregelt, die heute als verwirrendes Dauergeläut erscheinen würden. Zu Anfang des 14 Jahrhunderts wurde zusätzlich der Stundenschlag eingeführt.

Eine umfangreiche Denkweise führt zu Wiederholung. Fast alle Feste und Feiern sind periodisch angelegt.

2.3 Subjektive und richtige Zeit

Für die Säen, Ernte, Feste war früher immer das Wissen um den richtigen Zeitpunkt eine charismatische oder religiöse Autorität mit legitimer Spezialkenntnis erforderlich.

Prediger Salomo; 3.1:

"Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde: geboren werden hat seine Zeit, sterben hat seine Zeit; pflanzen hat seine Zeit, ausreißen, was gepflanzt ist, hat seine Zeit; töten hat seine Zeit, heilen hat seine Zeit; abbrechen hat seine Zeit, bauen hat seine Zeit; weinen hat seine Zeit, lachen hat seine Zeit; klagen hat seine Zeit; Tanzen hat seine Zeit; Steine wegwerfen hat seine Zeit, Steine sammeln hat seine Zeit; Herzen seine Zeit; aufhören zu Herzen hat seine Zeit, suchen hat seine Zeit, verlieren hat seine Zeit; behalten hat seine Zeit; Wegwerfen hat seine Zeit; zerreißen hat seine Zeit; zunähen hat seine Zeit; schweigen hat seine Zeit, reden hat seine Zeit, lieben hat seine Zeit, hassen hat seine Zeit; Streit hat seine Zeit, Friede hat seine Zeit. Man mühe sich ab, wie man will, so hat man keinen Gewinn davon."

Der Islam verweigerte lange die Einführung öffentlicher Uhren, das Zeitsignal hätte vielleicht zur Schmälerung des Ansehens des Muezzins geführt. Nur er kannte die rechte Zeit zum Beten

Auch in Europa konnte man sich noch lange nach der Einführung der Uhren weiterhin „bei Sonnenaufgang“, „nach der Frühmesse“, „nach dem Essen“, „zur Vespertglocke“, „auf die Nacht“ usw. verabreden.

Bei den Athenern war die Sanduhr ein Mittel, um die Zeit zu bestimmen, die jemand redet, reden darf. Noch im 15. u. z. T. 16. Jh. waren in Europa zusätzlich Sanduhren im ähnlichen Gebrauch.

Unsere Zeitempfindung entsteht infolge geordneter, aufgereihter, aufeinander folgender Erfahrungen. Dabei ist wichtig, dass diese Erlebnisbilder sich nicht radikal unterscheiden, dass sie ähnliche bis gleiche Ausprägungen haben. Die Entwicklung einer subjektiven Zeiterfahrung ist eigentlich nur möglich, weil es absolute Zeit gibt. An ihr kann die subjektive Zeit gemessen werden. Die subjektive Ichzeit ist irreversibel, inhomogen, unstetig. Sie weicht oft von der physikalischen Zeit ab und muss dann wieder in Übereinstimmung gebracht werden (Bild).

2.4 Lineare, endliche Zeit

Vorder Zeugung und nach dem Tode gibt es keine persönliche Zeit, sie ist plötzlich da und endet ebenso abrupt. Wir können uns nicht in der Zeit wie im Raum bewegen, der auch bestehen bleibt, wenn wir ihn verlassen haben.

Der Schöpfungsmythos der Bibel weist ein deutliches lineares Zeitbewusstsein aus.

Die großen Bauvorhaben der frühen Hochkulturen – Pyramiden, Wasserleitungen, Schiffe, Grenzanlagen, Kriegführung usw. – erfordern eine hohe Logistik, d. h. lineare Zeitvorstellung und Denken in großen Zeiträumen.

Das Schauspiel von Tod und Geburt der Sternengötter spricht dafür: Osiris $\approx$ Orion und Sothis $\approx$ Sirius. -2781 beginnt der ägyptische Kalender.

Erste Zeitorientierungen mittels Steinmonumente -2000 bis -1600, z. B. Stonehenge, Ägypten

Andere Jahreszählung beginnt mit der Ära des babylonischen Königs Nebukadnezar, -777.

Christentum, Judentum und Islam gemeinsam: Die Zeit hat einen Anfang und ein Ende und verläuft zwischen der Schöpfung und dem Untergang der Welt. In dieser Zeitspanne vollzieht sich die unterschiedlich gedeutete Heilsgeschichte. Solche Linearität erzwingt aber auch die Leugnung der Unsterblichkeit der Seele, einmaliger Weg von der Geburt zum Tode.

Alle Menschen haben langzeitliche Erinnerungen, die ihre Gruppen, Stämme, Völker und Kulturen betreffen. Diese kollektiven zeitlichen Erinnerungen wurden in Mythen und Geschichten mündlich weitererzählt, schließlich schriftlich festgehalten und seit den alten Hochkulturen als Geschichtsschreibung (z.B. Herodot, Thukydides) weiterentwickelt.

Nur in Afrika ist der Zeithorizont eng. Eine relativ lange Vergangenheit (der Rückblick reicht maximal 100 Jahre) eine Gegenwart und praktisch keine Zukunft. Aktuelle Zeit ist nur die Gegenwart und was gerade vergangen ist. Das andere ist bestenfalls potentielle Zeit.

Im Islam kennt nur Gott die Zukunft. Es ist daher anmaßend über sie überhaupt zu reden. Aus dem Koran wird daher meist bezug genommen. Niemand sagt, was er tun wolle, es sei denn, er fügt gleich hinzu, dass er es mit Gottes Hilfe versuchen will.

Augustinus meinte: Es gibt nur die Gegenwart, das Vergangene ist Erinnerung, das Zukünftige die Erwartung.

2.5 Ewige Zeit

In Indien stimmen alle Auffassungen darin überein, dass die Welt keinen einmaligen Anfang und kein bedeutungsvolles Ende besitzt. Der Buddhismus erklärt die Frage nach einem ersten Weltbeginn für unlösbar und lehnt sie daher ab. Zeit ist ein ewiges Fließen.

(Abwertung von Geschichte, Alltag und Arbeit). In indischer und buddhistischer Philosophie ist Zeit mehr statisch. Sie verändert nur einige oberflächliche Eigenschaften, niemals das Wesentliche. Daher gibt es in den klassischen indischen Sprachen keine Wörter für das „Werden“. Verben werden wenig benutzt, zentral ist das Substantiv. In der modernen Hindusprache bezeichnet das Adverb „kal“ gleichzeitig gestern und morgen. Daher fehlt auch das Verständnis für Kausalzusammenhänge.

In der griechischen Mythologie frisst Kronos, der Gott der Zeit, immer von neuem seine Kinder, um sich durch sich ewig am Leben zu erhalten.

Ewigkeit im heutigen Christentum

Nobelster Ehrgeiz des Menschen besteht darin, etwas von bleibendem Wert zurückzulassen. Denkmäler aus Stein, aber auch geistige Leistungen

Das Perpetuum mobile der Natur kennt keine Vergangenheit, keine Gegenwart oder Zukunft. Es kennt lediglich die ewige Abfolge von Energie und Struktur.

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

Für die Zeit: Aristoteles und Heraklit: Zeit spielt eine wesentliche Rolle bei Naturvorgängen (Aristoteles: Zeit ist gezählte Bewegung). Newton wichtiger Veränderungen und Dynamik.

Zeit unwesentlich: Parmenides und Platon: vollkommene Ideen, Die beobachteten Dinge sind nur Schatten ihres wahren Wesens. (Höhlengleichnis) Griechische Mathematik daher statisch. Dazu gehören auch Erhaltungssätze, z.B. Impuls, Energie und Invarianzen.

Pythagoras: mathematischen Gesetze sind bestimmend, zeitlos und ewig seien.

Kant: Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung, mit denen das Material der Empfindungen geordnet wird.

Einstein: „Der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist für uns Wissenschaftler eine Illusion, wenn auch eine hartnäckige“. Außerdem nennt er die Zeit nicht ein unabhängig Seiendes, sondern eine Ordnungsform der Materie.

Was ist Ordnung in der und Ordnung im Raum, Bild?

Das Gleichbleibende, das Beharrende, das zeitlich Beständige der Dinge begreifen wir als Substanz oder Materie. Es ist die Materie, die uns die Vorstellung einer Identität der Dinge, unabhängig von der Zeit, suggeriert.

Statik $\leftrightarrow$ Dynamik; Struktur $\leftrightarrow$ Funktion zugeordnete gegensätzliche Begriffe:

Sie sind zwei einer Medaille und hängen wesentlich von der Beobachtungszeit ab:

TBeobachtung < TDauer der Struktur dann statische Wahrnehmung, insbesondere Struktur

TBeobachtung > TDauer der Struktur dann dynamische Wahrnehmung, insbesondere Funktion

#####

Messen mit Zeit als Einheit: Morgen Zeit als Maßeinheit, Wert und Mehrwert ebenfalls mit Zeit als Maßeinheit

Fischer, E. P.: Neue Horizonte 97/98, Gedächtnis und Erinnerung. Piper, München - Zürich 1998. Fischer, Peter Ernst (*1947)

Beitrag von Fischer = Einleitung S. 32: der Zeitpfeil nach vorne könnte eher eine Konsequenz der menschlichen Wahrnehmungsprozesse sein, als die Folge der statistischen Physik.

#####

BdW 3.12.2001, Im Alter lässt das Zeitgefühl nach Mit zunehmendem Alter wird es schwieriger, die Dauer von Vorgängen richtig einzuschätzen. Auch ist es in der Jugend offensichtlich einfacher als im Alter, sich zu vorgerückter Stunde noch zu konzentrieren, berichten amerikanische Forscher in der Fachzeitschrift "Psychological Science" (Bd. 12, S. 478). Senioren sind außerdem oft überfordert, wenn mehrere Reize gleichzeitig auf sie einwirken, hat das Team um Cindy Lustig von der Washington University herausgefunden. In einer Studie verglichen die Wissenschaftler das Zeitgefühl von älteren Menschen mit dem von Studenten. Dabei setzten sie die Probanden visuellen und akustischen Reizen aus, deren Dauer sie bestimmen sollten. Morgens waren die Senioren konzentrierter als abends: Die Dauer eines Reizes konnten sie in der Frühe viel besser abschätzen als zu später Stunde. Wirken zwei Reize - zum Beispiel ein Geräusch und eine Videosequenz - gleichzeitig auf einen älteren Menschen ein, konzentrierte er sich auf denjenigen, den er für den wichtigeren hielt. Dessen Dauer bewerteten bejahrte Menschen am Morgen dann exakt, den für sie subjektiv unwichtigeren ignorierten sie. Junge Menschen konnten hingegen sowohl früh am Morgen als auch spät am Abend korrekt beurteilen, wie lange die Dauer der ihnen vorgespielten Reize war. Dies war unabhängig davon, ob sie die Reize einzeln oder in

Kombination mit einem zweiten aufzunehmen hatten. Die amerikanischen Forscher raten älteren Mitbürgern, wichtige Aufgaben nach Möglichkeit morgens zu erledigen, zur Zeit der besten Konzentrationsfähigkeit. Für junge Leute gelte dies nicht: Sie seien tendenziell abends sogar etwas aufmerksamer. Dr. Sebastian Messerschmid
#####

Möglichkeiten für das, was Zeit ist		
Zeit und Raum sind da, unabhängig von uns (Kant)	Die Zeit kam irgendwann in die Welt	Zeit ist ein Konstrukt des höheren Lebens
Wie erkennen wir Zeit? Es gibt Objekte (Ding an sich) Wie erkennen wir sie? Sie müssen in sich konstant sein, aber für die Zeit ist notwendig: sie bewegen sich im Raum sie verändern ihre Eigenschaften Daraus erhebt sich die Frage nach der Beobachtungs-(Meß-)zeit: Erfolgen die Veränderungen zu schnell und zu stark, so erkennen wir keine Objekte	Der Beginn kann u. a. sein Urknall mit dem Leben ab einer gewissen Komplexität des Lebens durch den Menschen Fragestellung beinhaltet leicht einen Zirkelschluß. Sie setzt nämlich eine Evolution von Welt/Leben in der Zeit voraus Möglichkeit: die Zeit kann auch wieder verschwinden, Ende der Zeit	Wiederholung von etwas wird bemerkt einmalig mehrmalig, wird besonders bemerkt, wenn damit lebenswichtige Ereignisse verbunden sind (Lernen, bedingter Reflex) regelmäßig (z.B. Tag, Jahr, Monat) zufällig (z. B. Wetter) Dazu müssen die Zeitabstände auf etwas bezogen werden; Maß für die Zeit ist nötig. technische Möglichkeiten verbessern die Messung (Uhr)
technische Zeit ≠ individuelle Zeit		

Paradoxien des Zenon von Elea
heutiges Italien, -495 bis -435

Bewegung ist unmöglich: Nach einer gewissen Zeit ist die Hälfte der Strecke zurückgelegt. Doch zuvor muss die Hälfte zurückgelegt sein und so ohne Ende.

Archilles kann eine Schildkröte nicht einholen: Schildkröte erhält Vorsprung. Wenn Achilles Position der Schildkröte erreicht hat, ist sie aber bereits weiter, usw.

Fliegender Pfeil entweder in Ruhe oder Bewegung. Wenn er an irgendeinem Ort ist, muss dort er Ruhe sein, sonst wäre er ja nicht dort. Folglich kann er sich überhaupt nicht bewegen.

Zeit-, Folge-Antinomien

Wann wird eine Anzahl von Körnern ein Haufen?

Filmaufnahmen: Kaulquappe Frosch. Bei welchem Bild Übergang?

Wann zusätzlicher Pfennig: armen Mann reich.

grot = grünes Objekt wird 2001 rot. Ist ein Smaragd grot?

Antinomien des Zenon.

Begründung für: Alle Raben sind schwarz.

Thesen zu

Zeit, vom Einfachen zum Komplexen

Oder: Wie die Zeit in die Welt kam

Gliederung

0 Kommentar

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

1.2 Empfinden Pflanzen und/oder Tiere Zeit?

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

1.4 Der große Rahmen

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

2.3 Subjektive und richtige Zeit

2.4 Lineare, endliche Zeit

2.5 Ewige Zeit

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

0 Kommentar

Das Folgende sind unausgegrenzte Gedanken; ich Frage nicht, ob es Sinn macht, diesen Weg zu wählen, er wird ausgeführt und nicht hinterfragt. Er setzt aber im gewissen Sinn bereits voraus, dass irgendwie Zeit im Sinne einer „zeitlichen“ Evolution existiert. Sie beginnt mit dem Einfachen und wirkt zum Komplexeren, macht jedoch keine Aussage zum Ende. Die Gefahr eines Zirkelschlusses ist daher wohl nicht ganz zu vermeiden! Natürlich werden auch weitere fundamentale Begriffe unerklärt benutzt. Die Diskussion erfolgt natürlich aus der heutigen Kenntnis und Sicht um die Zeit.

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

Uns scheint, dass alles in der Welt in der Zeit abläuft: jegliche materielle Bewegung ist nur so verständlich. Urknall, Sonne, Mond und Sterne, Fließen von Wasser, Wind, Regen, Fallen, ...

Vielleicht versuchte daher Xenon mit seinen Paradoxien die Bewegung zu negieren.

Könnte also dies alles nicht nur eine menschliche Interpretation sein, die vielleicht mit unserem Leben | Lebensablauf zusammenhängt?

Wie wäre eine Welt, die ewig/unveränderlich besteht, durch die nur wir uns bewegen?

Wir kommen in die Welt (weis ich wie, warum und wozu? typisch menschliche Fragen!) durchlaufen sie ein Stück und verschwinden wieder.

Anschauliches, räumliches Beispiel: ein Stück Erz in der Erde. Es beginnt und endet in jeder Richtung, es hat vielfältige interne Strukturen, die man in „Zeit-Schnitten“ betrachten kann. Dabei lassen sich leicht Abläufe im Sinne von Ursache und Wirkung interpretieren. Die Atome und Moleküle haben sich in dieser und jener Weise zusammengefügt (Zeit hinein interpretiert!). Dabei waren äußere Einflüsse, wie Temperatur, Druck usw. wirksam. Dennoch „ruht“ das Erz schon Jahrtausende so – und woher wissen wir, dass es einmal so war? So werden Strukturen als Kausalketten der Zeit interpretiert.

1.2 Empfinden Pflanzen und/oder Tiere Zeit?

Wir vergleichen sie mit unserem Leben (was Leben auch immer sei!)

Daher reagieren sie (scheinbar) auf Ereignisse, wie Temperatur, Feuchte usw. irgendwie ähnlich wie wir.

Wir ordnen diesem Geschehen (Verhalten) folglich Kausalität zu: Ursache $\Rightarrow$ Wirkung.

Ohne solchen Zusammenhang hätten sie aus unserer Sicht nicht überleben können.

Sie verhalten sich zweckmäßig! Im einfachsten Fall ist alles genetisch „programmiert“.

Nur was sich als zweckmäßig erwiesen hat, das überlebt.

Sie wissen von alledem nichts, es ist so, es geschieht (siehe oben Erz).

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

Die m. W. beste Erklärung für den bedingten Reflex lautet: Es werden alle „Wahrnehmungen“ für eine sehr kurze Zeit (siehe später Text und Bild zu Gegenwart) fixiert, d.h. „rückwärtige Nachbarschaft“ wirkt weiter, ist „sichtbar“. Ein lebenswichtiges Ereignis (emotionsbetont) fixiert (speichert) diese Zusammenhänge längerfristig. Daher können sie in der Zukunft durch Vergleich genutzt werden. Es genügen also

Erzeugen von Irreversibilität zum Speichern (Festhalten in Strukturen) in der Vergangenheit und

Vergleich der Gegenwart mit dem Gespeicherten in der Gegenwart.

Nicht wann ein Ereignis erneut eintritt ist wesentlich, auch nicht wann das alte Ereignis eingetreten war, sondern dass es überhaupt wieder eintritt. Die Wiederholung von Etwas erlangt die entscheidende Bedeutung, sie macht Sinn. Sie schafft so etwas wie die drei Abschnitte

Die Gegenwart, in der das Wiedererkennen/Wiedererleben stattfindet.

Die Vergangenheit, an die wir uns (im Kontext) erinnern.

Die Erwartung der Wiederkehr für die Zukunft.

Ereignis und Vergleich entsprechen dabei einem Messen im allgemeinsten Sinn. Das Ereignis ist ein raumzeitliches Objekt, das bezüglich verschiedener Eigenschaften Ausprägungen besitzt. Der Vergleich erfolgt zwischen zwei solchen Objekten (aktuelles Ereignis und gespeicherte Strukturen), jedoch nur (betont) bezüglich ausgewählter Ausprägungen. Dabei müssen Toleranzen gesetzt sein (werden).

1.4 Der große Rahmen

In ihm werden mehrere, viele Ereignisse zur Einheit zusammengefasst. Dies müsste spätestens mit dem Bewusstsein als offensichtlich neue Qualität hinzukommen:

Geburt – Altern – Tod, Blühen – Reifen – Frucht, Säen – Wachsen – Ernten,

Also etwas fängt an, ändert sich und hört auf, Anfang und Ende

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

Die weitere Evolution führt dann u.a. zum Lernen, Erkennen, Wissen usw. Das sind gewiss sehr große Schritte. Was aber die Zeit betrifft, so entsteht wohl prinzipiell nichts Neues, ich sehe es z. Z. nicht. Als Schritte und Besonderheiten sind wohl hervorzuheben Die Zeit selbst und nicht der zeitliche Ablauf (Bewegung) wird benannt.

Es gibt ein Werden in der Zeit

Zeit soll einen Anfang und ein Ende haben

Zeit soll ewig sein.

Es gibt u. a. lineare, zyklische und infinite Zeit

Zeit wird messbar, durchläuft dabei die verschiedenen Meßskalen und die Messung wird immer genauer (Uhr, Pendel, Quarz, Cs-Linie). Es entstehen verstärkt Widersprüche:

physikalisch-technische und subjektive Zeit.

profane und göttliche Zeit.

1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit

Relativitätstheorie.

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

Im alten Testament existieren die Heilserwartung und das gelobte Land

Das Christentum bestimmte sich aus der Zeit bis zur Wiederkunft des Herrn (Jahwe, Christi).

Zielvorstellungen für die Geschichte sind vor allem in der israelitischen Geschichte vorhanden, u.a. die Verheißungen Jahwes. In dem von Moses übergebenem Gesetz, erhält jedes Ereignis der jüdischen Geschichte eine Bewertung. ... Gott will die Geschichte auf einen Punkt hinleiten, an dem seine Macht und damit die des jüdischen Volkes aller Welt offenbar wird. Solche Zukunftsperspektive wird nur im Judentum ausgebildet, sonst nicht im vorderen Orient. Im Christentum handelt es sich jedoch um das Heil des Einzelnen nach dem Tode.

Heute gehören hierher Abschlüsse, Rituale, Initialisierungen, Z. B. Schule, Uni, Lehre, Neujahr, Taufe, Hochzeit usw.

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

Periode: gegliederter Satz, Zeitabschnitt, Zeitraum, regelmäßig wiederkehrender Ablauf.

Griechisch: periodos (περίοδος): Das Umhergehen, der gang um etwas herum, Kreislauf (der Zeit, der Gestirne, regelmäßige Wiederkehr in der Zeit, Zeitabschnitt. abgerundeter Redesatz. Abteilung im Vers.

Latein: periodus (f): Kreislauf, gegliederter Satz, Satzschlusszeichen.

Deutsch: zuerst Grammatik, (15. Jh.) Satzende, Satzschlusszeichen (16. Jh.) gegliederter Satz, später auch Kreislauf der Zeit, Zeitabschnitt, periodisieren = in Zeitabschnitte einteilen.

Zyklus: Kreis, Kreislauf, Reihe, regelmäßig wiederkehrende zeitliche Abfolge, Reihe, Aufeinanderfolge thematisch zusammengehörender Teile literarischer, musikalischer, bildnerischer Werke, Themenkreis.

griechisch: kyklos (κύκλος) Kreis, Umkreis, Rad, kreisförmiger Gegenstand, Kreislauf.

lateinisch: cyclos: Kreis, astronomischer Zeitkreis, Erd-, Sonnen-, Mondkreis.

Ursprünglich sind also: War & ist, vorhin & jetzt, gestern & heute,

Mit der Erwartung, Hoffnung oder Furcht auf Wiederholung kommt das Zukünftige hinzu

Für die Zeitabstände bezüglich des Vergleichs braucht es zunächst keine bestimmten oder gar festen Zeitabstände zu geben.

Wenn sich das jeweilige Ereignis mehrfach wiederholt, dann wird die Erwartung immer größer und es wird auch bald regelmäßig erwartet.

Dennoch dürfte den frühen Menschen bald bewusst geworden sein, dass es sowohl mehr oder weniger zufällige als auch ganz regelmäßige Wiederholungen gibt.

Regelmäßig sind Tages-, Mond- und Jahresrhythmus. Letzterer nicht am Äquator! Daher war Mondgott dann wichtiger.

Unregelmäßig sind Jagdglück, Geburt, Tod, Wetter usw.

Dazwischen liegen z. B. Zeiten zum Säen und Ernten. Hierfür gab es dann auch schon früh Spezialisten! Sie wußten oder bestimmten die rechte Zeit.

Nur die physikalische Zeit ist perfekt. Addition der Perioden führt zur linearen (gezählten) Zeit. Nur wenn die Addition funktioniert, gibt es die lineare Zeit. Sie schafft eigentlich erst die (lineare) Zeit im heutigen Sinn.

Wichtig: Regelmäßigkeit bedeutet Sicherheit für die Zukunft. Deshalb Suche nach Perioden, Deshalb Astrologie: Sterne sind Gott näher!

Der Mond war Hauptgott der Sumerer (genaue Beobachtung und Messung seiner Umläufe) Sonne nicht ersten Platz, wegen äquatornaher Lage, keine Jahreszeiten, Sonne war verantwortlich für Trockenheit, Dürre und Hungersnot. Ähnlich auch in den vergleichbaren frühen Kulturen Chinas, Mexikos und Perus: Mond ist oberster Gott und der entscheidende Zeitmacher.

Hinduismus verkündet Glauben an eine Seelenwanderung im Kreislauf der Zeit.

Buddha lehrt die Überwindung des Kreislaufs durch Verzicht, dann kann die Seele in den zeitlosen Zustand des Nirwana zur Ruhe kommen.

Auch die Reinkarnation (Wiedergeburt) ist im Grunde genommen periodisch.

Das Leben der Städter war ursprünglich durch viele akustische Signale geregelt, die heute als verwirrendes Dauergeläut erscheinen würden. Zu Anfang des 14. Jahrhunderts wurde zusätzlich der Stundenschlag eingeführt.

Ein umfangreiche Denkweise führt zu Wiederholung. Fast alle Feste und Feiern sind periodisch angelegt.

2.3 Subjektive und richtige Zeit

Für die Säen, Ernte, Feste war früher immer das Wissen um den richtigen Zeitpunkt eine charismatische oder religiöse Autorität mit legitimer Spezialkenntnis erforderlich.

Prediger Salomo; 3.1: "Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde: geboren werden hat seine Zeit, sterben hat seine Zeit; pflanzen hat seine Zeit, ausreißen, was gepflanzt ist, hat seine Zeit; töten hat seine Zeit, heilen hat seine Zeit; abbrechen hat seine Zeit, bauen hat seine Zeit; weinen hat seine Zeit, lachen hat seine Zeit; klagen hat seine Zeit; Tanzen hat seine Zeit; Steine wegwerfen hat seine Zeit, Steine sammeln hat seine Zeit; Herzen seine Zeit; aufhören zu Herzen hat seine Zeit, suchen hat seine Zeit, verlieren hat seine Zeit; behalten hat seine Zeit; Wegwerfen hat seine Zeit; zerreißen hat seine Zeit; zunähen hat seine Zeit; schweigen hat seine Zeit, reden hat seine Zeit, lieben hat seine Zeit, hassen hat seine Zeit; Streit hat seine Zeit, Friede hat seine Zeit. Man mühe sich ab, wie man will, so hat man keinen Gewinn davon."

Der Islam verweigerte lange die Einführung öffentlicher Uhren, das Zeitsignal hätte vielleicht zur Schmälerung des Ansehens des Muezzins geführt. Nur er kannte die rechte Zeit zum Beten

Auch in Europa konnte man sich noch lange nach der Einführung der Uhren weiterhin „bei Sonnenaufgang“, „nach der Frühmesse“, „nach dem Essen“, „zur Vespersglocke“, „auf die Nacht“ usw. verabreden.

Bei den Athenern war die Sanduhr ein Mittel, um die Zeit zu bestimmen, die jemand redet, reden darf. Noch im 15. u. z. T. 16. Jh. waren in Europa zusätzlich Sanduhren im ähnlichen Gebrauch.

Unsere Zeitempfindung entsteht infolge geordneter, aufgereihter, aufeinander folgender Erfahrungen. Dabei ist wichtig, dass diese Erlebnisbilder sich nicht radikal unterscheiden, dass sie ähnliche bis gleiche Ausprägungen haben. Die Entwicklung einer subjektiven Zeiterfahrung ist eigentlich nur möglich, weil es absolute Zeit gibt. An ihr kann die subjektive Zeit gemessen werden. Die subjektive Ichzeit ist irreversibel, inhomogen, unstetig. Sie weicht oft von der physikalischen Zeit ab und muss dann wieder in Übereinstimmung gebracht werden (Bild).

2.4 Lineare, endliche Zeit

Vor der Zeugung und nach dem Tode gibt es keine persönliche Zeit, sie ist plötzlich da und endet ebenso abrupt. Wir können uns nicht in der Zeit wie im Raum bewegen, der auch bestehen bleibt, wenn wir ihn verlassen haben.

Der Schöpfungsmythos der Bibel weist ein deutliches lineares Zeitbewusstsein aus.

Die großen Bauvorhaben der frühen Hochkulturen – Pyramiden, Wasserleitungen, Schiffe, Grenzanlagen, Kriegführung usw. – erfordern eine hohe Logistik, d. h. lineare Zeitvorstellung und Denken in großen Zeiträumen.

Das Schauspiel von Tod und Geburt der Sternengötter spricht dafür: Osiris ≈ Orion und Sothis ≈ Sirius. -2781 beginnt der ägyptische Kalender.

Erste Zeitorientierungen mittels Steinmonumente -2000 bis -1600, z. B. Stonehenge, Ägypten

Andere Jahreszählung beginnt mit der Ära des babylonischen Königs Nebukadnezar, -777.

Christentum, Judentum und Islam gemeinsam: Die Zeit hat einen Anfang und ein Ende und verläuft zwischen der Schöpfung und dem Untergang der Welt. In dieser Zeitspanne vollzieht sich die unterschiedlich gedeutete Heilsgeschichte. Solche Linearität erzwingt aber auch die Leugnung der Unsterblichkeit der Seele, einmaliger Weg von der Geburt zum Tode.

Alle Menschen haben langzeitliche Erinnerungen, die ihre Gruppen, Stämme, Völker und Kulturen betreffen. Diese kollektiven zeitlichen Erinnerungen wurden in Mythen und Geschichten mündlich weitererzählt, schließlich schriftlich festgehalten und seit den alten Hochkulturen als Geschichtsschreibung (z.B. Herodot, Thukydides) weiterentwickelt.

Nur in Afrika ist der Zeithorizont eng. Eine relativ lange Vergangenheit (der Rückblick reicht maximal 100 Jahre) eine Gegenwart und praktisch keine Zukunft. Aktuelle Zeit ist nur die Gegenwart und was gerade vergangen ist. Das andere ist bestenfalls potentielle Zeit.

Im Islam kennt nur Gott die Zukunft. Es ist daher anmaßend über sie überhaupt zu reden. Aus dem Koran wird daher meist Bezug genommen. Niemand sagt, was er tun wolle, es sei denn, er fügt gleich hinzu, dass er es mit Gottes Hilfe versuchen will.

Augustinus meinte: Es gibt nur die Gegenwart, das Vergangene ist Erinnerung, das Zukünftige die Erwartung.

2.5 Ewige Zeit

In Indien stimmen alle Auffassungen darin überein, dass die Welt keinen einmaligen Anfang und kein bedeutungsvolles Ende besitzt. Der Buddhismus erklärt die Frage nach einem ersten Weltbeginn für unlösbar und lehnt sie daher ab. Zeit ist ein ewiges Fließen.

(Abwertung von Geschichte, Alltag und Arbeit). In indischer und buddhistischer Philosophie ist Zeit mehr statisch. Sie verändert nur einige oberflächliche Eigenschaften, niemals das Wesentliche. Daher gibt es in den klassischen indischen Sprachen keine Wörter für das „Werden“. Verben werden wenig benutzt, zentral ist das Substantiv. In der modernen Hindusprache bezeichnet das Adverb „kal“ gleichzeitig gestern und morgen. Daher fehlt auch das Verständnis für Kausalzusammenhänge.

In der griechischen Mythologie frisst Kronos, der Gott der Zeit, immer von neuem seine Kinder, um sich durch sich ewig am Leben zu erhalten.

Ewigkeit im heutigen Christentum

"Nobelster" Ehrgeiz des Menschen besteht darin, etwas von bleibendem Wert zurückzulassen. Denkmäler aus Stein, aber auch geistige Leistungen

Das Perpetuum mobile der Natur kennt keine Vergangenheit, keine Gegenwart oder Zukunft. Es kennt lediglich die ewige Abfolge von Energie und Struktur.

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

Für die Zeit: Aristoteles und Heraklit: Zeit spielt eine wesentliche Rolle bei Naturvorgängen (Aristoteles: Zeit ist gezählte Bewegung). Newton wichtiger Veränderungen und Dynamik.

Zeit unwesentlich: Parmenides und Platon: vollkommene Ideen, Die beobachteten Dinge sind nur Schatten ihres wahren Wesens. (Höhlengleichnis) Griechische Mathematik daher statisch. Dazu gehören auch Erhaltungssätze, z.B. Impuls, Energie und Invarianzen.

Pythagoras: mathematischen Gesetze sind bestimmend, zeitlos und ewig seien.

Kant: Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung, mit denen das Material der Empfindungen geordnet wird.

Einstein: „Der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist für uns Wissenschaftler eine Illusion, wenn auch eine hartnäckige“. Außerdem nennt er die Zeit nicht ein unabhängig Seiendes, sondern eine Ordnungsform der Materie.

Was ist Ordnung in der Zeit und Ordnung im Raum, Bild?

Das Gleichbleibende, das Beharrende, das zeitlich Beständige der Dinge begreifen wir als Substanz oder Materie. Es ist die Materie, die uns die Vorstellung einer Identität der Dinge, unabhängig von der Zeit, suggeriert.

Statik ↔ Dynamik; Struktur ↔ Funktion zugeordnete gegensätzliche Begriffe:

Sie sind zwei einer Medaille und hängen wesentlich von der Beobachtungszeit ab:

TBeobachtung < TDauer der Struktur dann statische Wahrnehmung, insbesondere Struktur

TBeobachtung > TDauer der Struktur dann dynamische Wahrnehmung, insbesondere Funktion

----- Rhythmus und Takt

Rhythmus

zeitliches Ebenmaß, gleichmäßige Gliederung eines Ton- oder Bewegungsablaufes, gleichmäßige Wiederkehr von Vorgängen

1. Hälfte 18. Jh. aus lat. rhythmus bzw. griech. *rhythmos* (ῥυθμός)

gleichmäßige, taktmäßige Bewegung, Takt, Gleichmaß

eigentlich Strömen, Strom als Sinnbild einer steten und gleichförmigen Bewegung, wohl der Meereswellen.

vgl. griech.: *rhein* (ῥεῖν) = fließen, strömen.

Takt

Berührung, Tastsinn 1. Hälfte 16. Jh., vereinzelt noch 19. Jh.

regelmäßiger, durch eine Berührung ausgelöster Schlag von Uhren

nach 16. Jh. Taktstriche für kleinste musikalische Einheit

Anfang 17. Jh. in der Verslehre kleinste metrische Einheit (Hebungen und Senkungen der Stimme)

Später technische Einrichtungen „Viertaktmotor“

entlehnt aus lat. *tactus*: Berührung, Gefühlssinn, Gefühl

lat. *tangere* (*tactum*) berühren, beeindrucken.

andere Bedeutungen:

Takt als feines Gefühl für Anstand und Schicklichkeit

Taktik (Militär)

Klages: Rhythmus und Takt

Takt ist fest unveränderlich, nicht anpassungsfähig, exakt festgelegt, wirkt auf uns ermüdend, anstrengend, betont technisch.

Rhythmus ist ein „individuelles“ Schwanken und den Takt, weicht ständig vom „Takt“ ab, besitzt ihn aber als Mittelwert, betont biologisch, musikalisch.

Biologie

weist nach: Es gibt überall Taktgeber. Sie werden aber von Außen synchronisiert oder passen sich den Erfordernissen an. Die Abweichungen scheinen lebenswichtig zu sein. Erst bei Herzinfarkt schlägt das Herz vollständig regelmäßig.

allgemeine Grundlagen

es muss einen linearen Zeitablauf geben,

es muss ein Objekt (oder mehrere) mit zumindest einer Eigenschaft existieren, die Ausprägungen besitzt (Messtechnik!),

die Ausprägungen müssen sich in der Zeit ändern,

der Verlauf der Ausprägungsänderungen muss zumindest teilweise über eine „hinreichende“ Zeitdauer gespeichert werden,

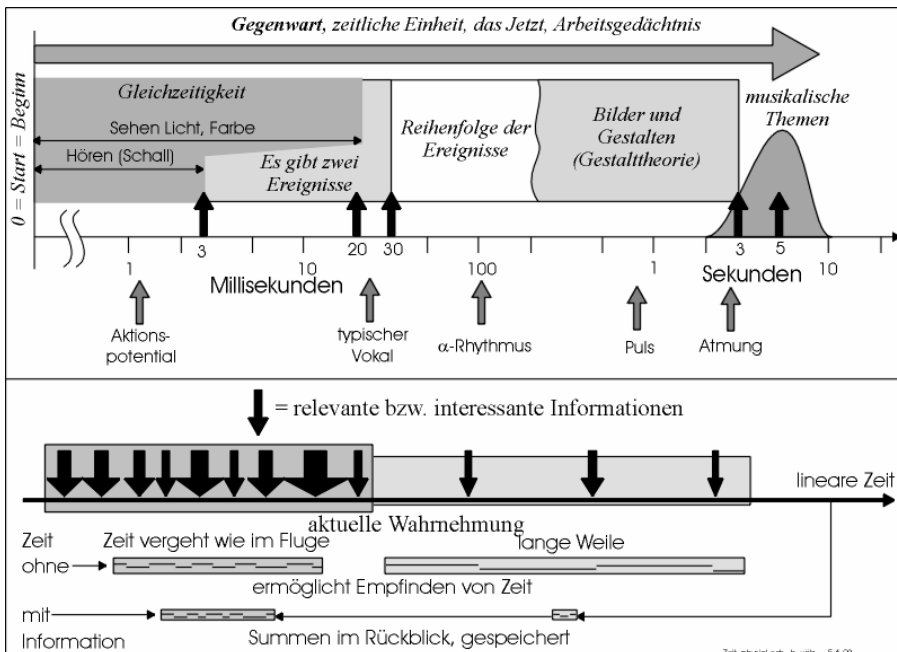
mit einer Vergleichsmethode (Korrelation) muss die regelmäßige Wiederkehr festgestellt werden.

Beispiel: Ich muss mich erinnern, dass auch vor einem Jahr die Bäume grün waren (Jahresrhythmus)
 Physikalisch-technische Sicht.
 Hier gibt es nur Takt, Periode und Frequenz, aber keinen Rhythmus.
 Dennoch wird durch die Messtechnik, die Abgrenzung zu Rhythmus sehr schwer:
 Jeder Takt, jede Schwingung ist nicht exakt gleich bleibend. Sie schwankt durch verschiedene Einflüsse:
 Zufällige Störungen, letztlich als Folge von thermischem und Quantenrauschen.
 zusätzlich durch Änderungen von Parametern, wie Temperatur, Feuchte, Druck, Spannung usw.
 Deshalb gibt es immer zu jeder erzeugten Frequenz (Takt, Periode usw.) einen Streubereich.
 Ziel der technischen Entwicklung ist es ihn immer kleiner zu machen.
 höchste derzeitige Präzision Cs-Uhr als Zeitnormal 10-13.
 Laser hat z.B. mehr Frequenzpräzision als LED, Quarze mehr als LC-Schwingkreise.
 Alle technischen Einrichtungen verlangen einen bestimmten Toleranzbereich zum Betrieb.
 Aus dieser Sicht müsste also Rhythmus durch ein Maß der Abweichung vom (exakten) Takt gekennzeichnet werden.
 Folgerung: Klages usw. ist unklar, zumindest ungenau definiert.
 Mitnahme, Synchronisation
 Frei laufende Schwingungen, sind durch externe in gewissen Umfang zu synchronisieren
 Nur so ist in der Technik einwandfreies Arbeiten möglich.
 Takticherheit steht noch deutlich vor Fehlererkennung und Korrektur
 Wahrscheinlich ist diese Synchronisation im Biologischen, Soziologischen genauso dringend erforderlich
 Es ist in der Regel leichter, mit höherer Frequenz zu synchronisieren, freie Schwingung sollte also langsamer sein.
 Es gibt einen Bereich, in dem nur Synchronisation möglich ist (Jetlag).
 Uhr war wichtiges Instrument zur Synchronisation des gesellschaftlichen Lebens.
 Finden von Rhythmen
 Einige Rhythmen sind offensichtlich, da sehr ausgeprägt (Jahr und Tag).
 Andere sind mehr oder weniger willkürliche Festlegungen (Woche, Monat, Stunde ...)
 Weitere lassen sich nur mit hohem Aufwand aus Messdaten herausfiltern (2-Minuten-Rhythmus). Sie sind so stark durch andere Einflüsse (nicht immer Störungen) verdeckt
 Für die letzten Fälle sind im biologischen Bereich, die Methoden erst seit den 60er Jahren verfügbar. Es muss umfangreiches Datenmaterial speziell analysiert werden.
 Die wichtigsten Methoden sind: Fourieranalyse und Autokorrelation
 Verwandt
 Auffinden von typischen Abläufen, Ereignissen, die sich unregelmäßig wiederholen.
 KI - Psychologie: Analyse von Denkprozessen

Widersprüche zum Zeitpfeil in der Physik

Entwicklung von etwas (Werden) aus dem Nichts (Chaos) heraus	Gesetze der Physik
aus dem Chaos zur Ordnung in der Welt Aus Grundannahmen und Gesetzen etwas konstruieren Evolution bei Darwin, der Kultur und im Weltall Ursache $\Rightarrow$ Wirkung Gesetze Algorithmen	Newton: Zeit läuft unabhängig von allem gleichmäßig ab Zeitumkehr hat keine Veränderung der Gesetze zur Folge Laplacescher Dämon Quantenphysik Einstein hält Bemühungen um den Zeitpfeil für sinnlos
subjektiver Zeitpfeil nur solche Herleitungen gelten allgemein als wissenschaftlich	absolute, messbare Zeit Erzwingt Irreversibilität, die auf keine Weise aus der Physik herleitbar ist. Möglichkeiten der Wahrscheinlichkeit

Thermodynamik und Zeitpfeil
 Streben nach dem Gleichgewicht
 Lässt sich nach Boltzmann über die Stöße der Atome herleiten (1872) $H = k \cdot T \cdot \ln(W)$
 Aber auch im dynamischen Gleichgewicht gibt es Schwankungen
 Besonders einleuchtend zeigt dies das Ehrenfest-Phänomen
 Zeitpfeil $\approx$ raumzeitliche Oase
 Gegenbeispiele
 Loschmidtsches Gedankenexperiment zur Impulsumkehr (Laplacescher Dämon)
 Gibbssches Tintengedankenexperiment
 Maxwellscher Sortierdämon
 Folgerungen
 Mechanistisches System kennt vollständig durch Gesetze in Vergangenheit und Zukunft
 Im Gleichgewicht hat das System seinen Anfangszustand vergessen
 Subjektives Wissen über System entspricht der Entropie
 Ordnung $\Leftrightarrow$ Mischen
 menschliche Entscheidung $\Leftrightarrow$ Zufälligkeit
 Beispiel Goethe-Gedicht
 Evolutionsspiele
 Ehrenfest-Phänomen



= Hund-Flöhe-Modell (vor 1900). Zwei Hunde und n nummerierte Flöhe: Zufallszahl 1 bis n. Wenn m erscheint muss der m-te Floh den Hund wechseln.

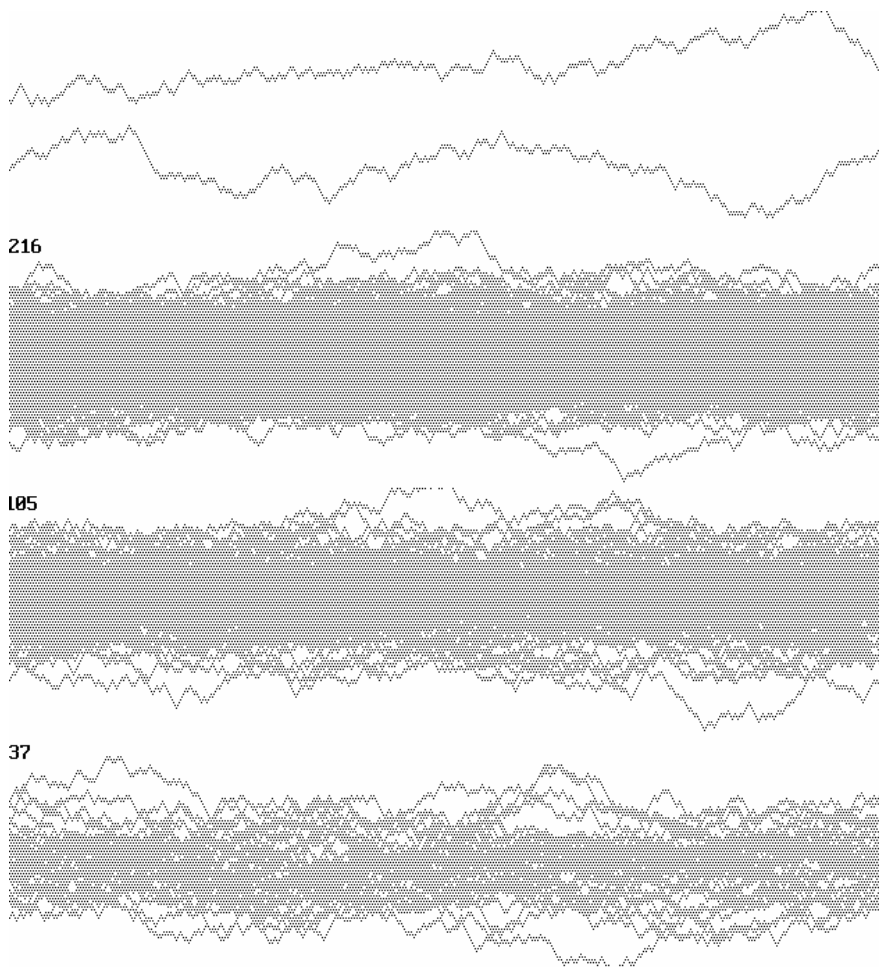
Es gibt zwei unterschiedliche Ergebnisse:

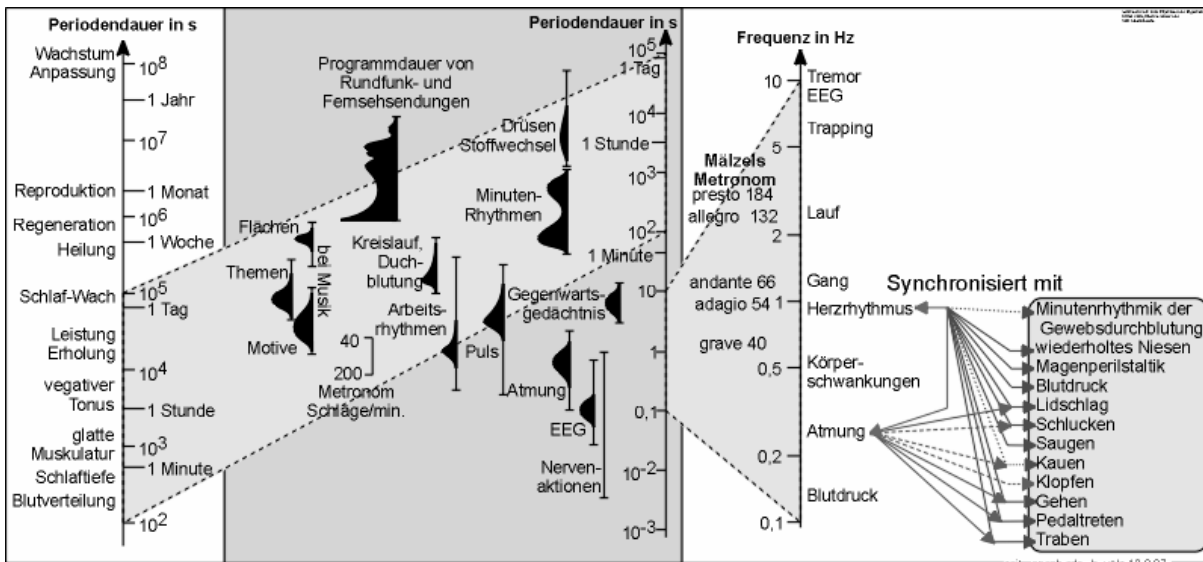
Im Mittel sind auf jedem Hund die Hälfte der Flöhe; bei großem n ist die Abweichung sehr klein, z. B. bei der Loschmidtschen Zahl $\approx 10-20$

zeitweilig sind beliebig große Abweichungen hiervon möglich

Folgerung: wir leben in einer raumzeitlichen Oase, wo sich einiges nach höherer Komplexität bewegen kann.

Spielen.doc h. Völz 19.1.99





#####

Zum Zeitgefühl

Unser Zeitgefühl wird wahrscheinlich wesentlich von Ereignissen bestimmt. Das Leben kann daher als eine Folge von Ereignissen, zwischen denen teilweise Lücken bestehen, aufgefasst werden. Ein Ereignis findet dann statt, wenn irgend etwas geschieht, was wir (bewusst) wahrnehmen und was uns irgendwie betrifft, d.h. beeinflusst. Für Ereignisse lassen sich vielfältige Unterscheidungen angeben:

Ganz formal können für Ereignisse zwei Parameter angenommen werden:

Sie sind von sehr verschiedener Dauer Δt und

Besitzen für uns recht unterschiedliche Bedeutung, und zwar je nachdem wie stark sie unsere Hoffnungen, Wünsche, Bedürfnisse, unsere Zukunft usw. betreffen. Dies könnte durch ein Gewicht G beschrieben werden.

Das Gewicht von Ereignissen nimmt u.a. etwa in der folgenden Reihenfolge ab:

Die ganz oder nahezu einmalig sind (Geburt eines Kindes, Hochzeit, bestandene Prüfung usw.),

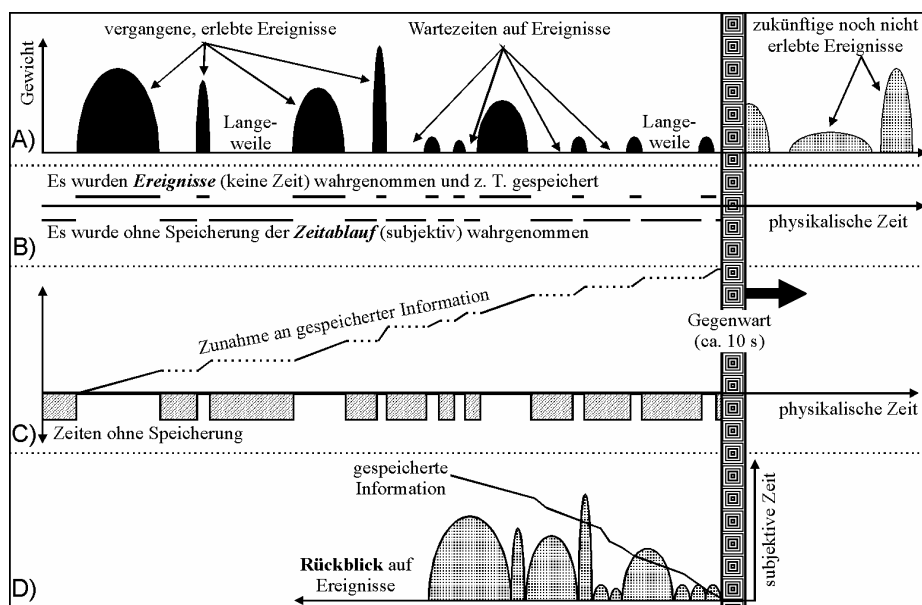
Die sich mit deutlichen Abweichungen wiederholen (beim sonst gleichartigen Zähneputzen zerbricht die Zahnbürste, eine Plombe löst sich usw.) oder

Die sich sehr ähnlich bis gleichartig wiederholen (Jahreszeiten, Tag-Nacht, Einschlafen, Erwachen usw.).

Ereignisse haben auch eine unterschiedlich Abhängigkeit von anderen, so gibt es jene,

Auf die wir keinen Einfluss haben, die einfach und unabänderlich für uns eintreten (Geburt, Tod, Krankheit, Wetter, Tag-Nacht),

Die andere Menschen für uns festlegen und daher anders sein könnten, wenn ... (Verkehrsstau, Geschehen in der Wirtschaft oder Politik),



Die wir teilweise mitbestimmen, wo wir aktiv beteiligt sind (Geldanlage, Lotterie oder Prüfung),

Für deren Eintreten wir voll und ganz Verantwortung tragen (Einkaufen, Brief schreiben, Körperpflege, Text lesen, Gedanken über etwas machen).

Schließlich sind in Ereignisse z.T. auch andere einbezogen, daher können sie

Auch Mitmenschen betreffen oder

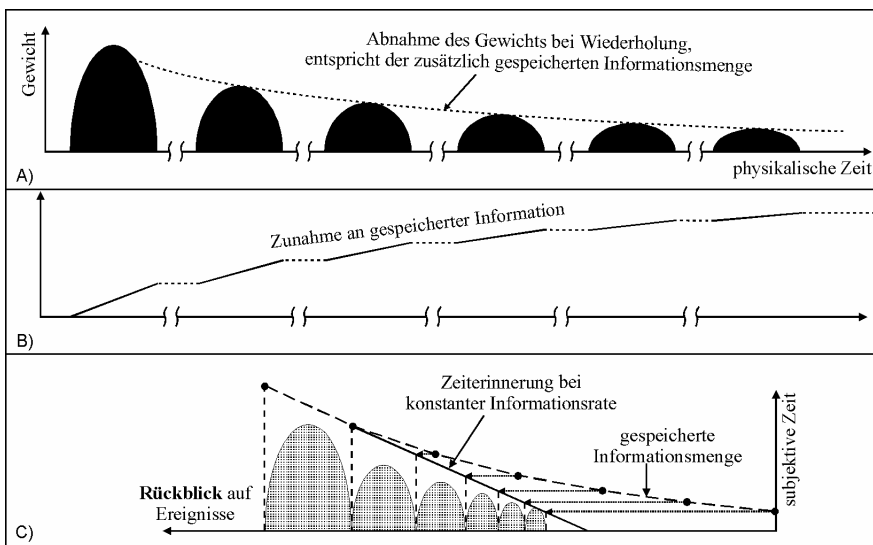
Eher individueller Natur sind.

Trotz dieser, noch keineswegs vollständigen Vielfalt der Ereignisse sei im weiteren eine hinreichend klare Definition von Ereignisklassen angenommen. Unser Erleben kann dann vereinfacht in zwei deutlich unterschiedliche Erlebnisarten mit jeweils zwei Eigenschaften eingeteilt werden:

- A. Wir erleben bewusst eine subjektiven Gegenwart, die vielfach mit einer Dauer von 10 Sekunden angenommen wird. Sie liegt also zwischen der Vergangenheit und der Zukunft. In ihr sind zu unterscheiden:
Findet ein Ereignis statt, dann „erleben“ wir keine Zeit sondern das Ereignis: Die Zeit vergeht wie im Fluge.
Findet kein Ereignis statt, so warten wir auf das kommende Ereignis oder sorgen eventuell aktiv dafür (das ist bereits ein Ereignis). Aber bis das nächste Ereignis eintritt, empfinden wir deutlich den Ablauf der Zeit, und wenn das Warten länger dauert, tritt die befürchtete Langeweile auf. Formal kann dies auch durch $G = 0$ beschrieben werden.
- B. Schauen wir nach rückwärts auf unsere früheren Erlebnisse – also in die Vergangenheit – so erscheint vieles deutlich anders:
Wo und wann etwas geschah und was dort geschah, daran können wir uns zumindest teilweise gut erinnern und gewinnen dabei eine „Gefühl“ wie lange es gedauert haben mag.
Wo nichts geschah, haben wir auch keine Erinnerung und daher erscheint die zugehörige Zeitspanne sehr klein.

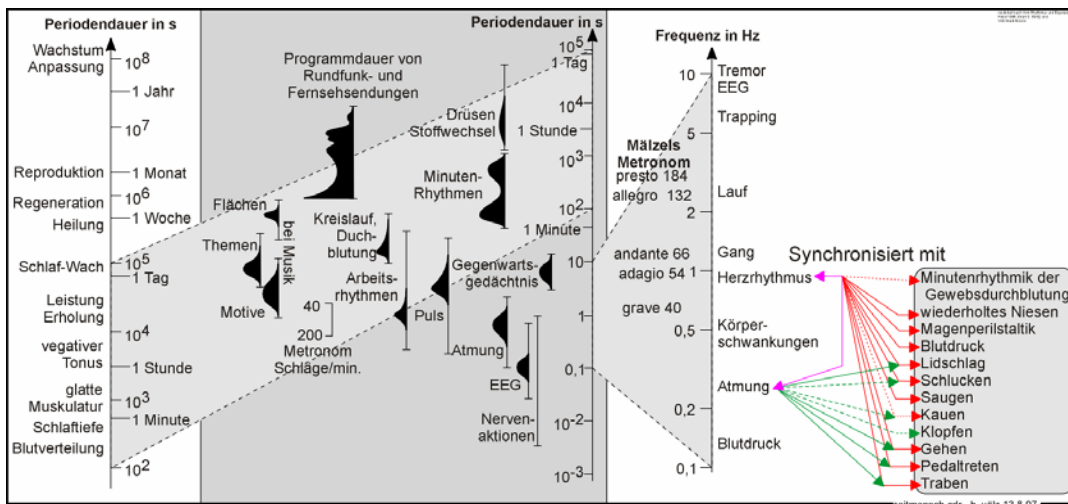
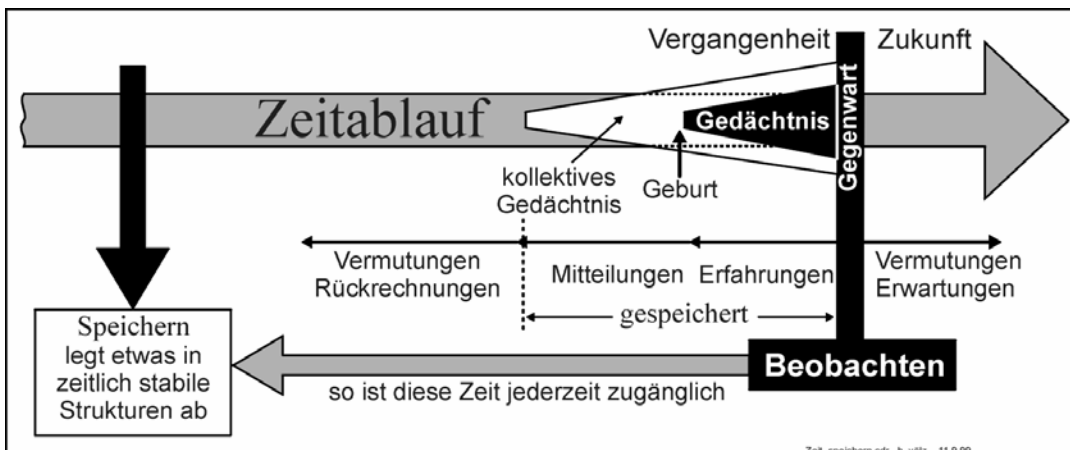
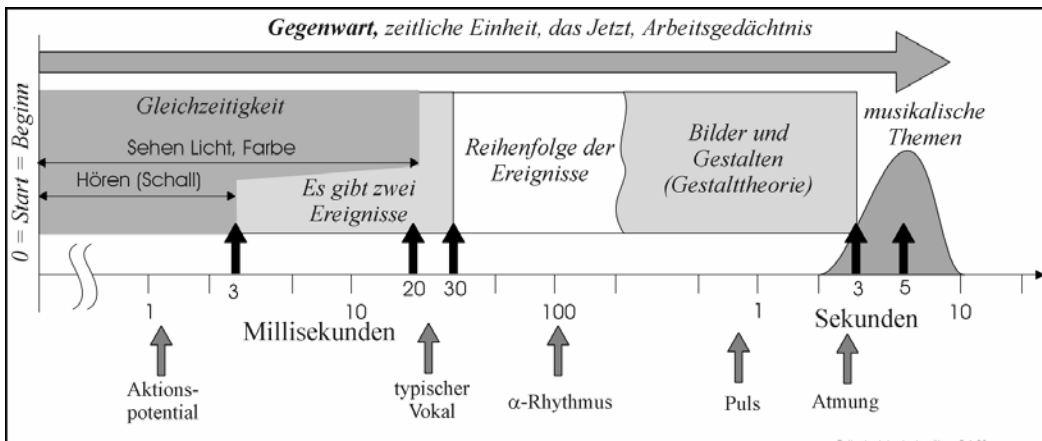
Unser Gedächtnis ist also wahrscheinlich so angelegt, dass wir Ereignisse in bestimmter Weise speichern. Die Ereignisse, die wir erleben werden einmal je nach ihrem Gewicht G mehr oder weniger vollständig gespeichert. Außerdem geht auf die Menge der gespeicherten Information auch die Zeitdauer Δt ein. Dadurch ist die gespeicherte Informationsmenge etwa $\Delta t \cdot G$ proportional. Dass wir beim Erleben (entspricht dem Speichern) keine Zeit „erleben“ entspricht vielleicht einer allgemeinen Eigenschaft jeder (auch technischer) Speicherung. Sie besteht ja gerade darin, dass die aktuelle Gegenwart für die Zukunft „konserviert“ wird.

Die hier geschilderten Vorgänge versucht Bild 1 zu demonstrieren. Im Teil A) läuft die physikalische (objektive) Zeit dadurch linear ab, dass sich der Gegenwartsbereich (ca. 10 s) von links nach rechts bewegt. Die erlebten Ereignisse befinden sich als schwarze Flächen links. Zu dieser Zeit wurden Gedächtnisinhalte angelegt (Teil B). Dabei nimmt die Informationsmenge im Gedächtnis zu und zwar je nach Gewicht und Zeitdauer. In den „leeren“ Pausen erfolgt keine Speicherung, wir fühlen den Ablauf der Zeit. Die veranschaulicht Teil C). Blicken wir nun in die Vergangenheit, so existieren nur die gespeicherten Information, die „Lücken“ ohne Ereignisse fehlen. Die (subjektive) Zeit schrumpft daher auf das Erlebte zusammen (Teil C). Daher gilt die bekannte Erfahrung, das Zeiten, in denen wir uns gelangweilt haben, rückwirkend so gut wie nicht existieren. Zeit dagegen in denen wir viel erlebt haben, erscheinen rückwirkend teilweise sogar verlängert.



Doch die Zusammenhänge sind noch komplizierter. Dies wird deutlich, wenn sich wiederholende Ereignisse betrachtet werden (Bild 2). Hier gilt, dass bei neuen Erlebnissen, also beim ersten Mal alles recht intensiv erlebt wird. Bei jeder Wiederholung verringert sich deutlich die Wirkung, also das Gewicht. Vereinfacht kann angenommen werden, dass das Gewicht mit bei der n -ten Wiederholung nur G/n beträgt. Werden alle übrigen Zeiten und Ereignisse ausgeblendet, so gilt Bild 2 A). Die Informationszunahme (Teil B) nimmt also deutlich von Mal zu Mal ab. Doch im Rückblick kommt nun einer neuer Effekt zur Wirkung: Der Zufluss aus unserem Gedächtnis in unser Bewusstsein ist etwa konstant (Richtwert 15 Bit/s). Daher muss nun die Speicherkurve linearisiert werden (Teil C). Obwohl alle Wiederholungen gleichlang Δt waren, tritt die n -te Wiederholung so ins Bewusstsein, als wäre sie um $1/n$ verkürzt. Für diese Änderung bei der Wiederholung sind also zwei Effekte wirksam.
Durch die Wiederholung besitzt das Ereignis ein geringeres Gewicht und wird auch so gespeichert.
Bei der Erinnerung wird diese geringere Informationsmenge mit für jeden Gedächtnisinhalt gleicher Datenrate ins Bewusstsein geholt. Wiederholte Ereignisse erscheinen also deutlich verkürzt.

Auf dieser Basis lässt nun relativ leicht erklären, warum mit zunehmenden Alter die Zeit schneller abzulaufen scheint. Je älter wir werden, desto weniger wirklich Neues erleben wir. Die Wiederholungen werden immer häufiger. Rückblickend ist in den letzten Jahren meist eben deutlich weniger Information gespeichert. Dies ist auch der Grund warum ältere Menschen oft Kindern selbstverständlich erscheinende Ereignisse wahrnehmen (z.B. Blühen im Frühling). Da sie weniger Neues erleben, gleichen sie dies teilweise durch differenzierte Betrachtung aus.



Life

John Horton Conway (1970), quadratisches Raster der Zellen mit oder ohne Leben (=1).

Es wird getaktet gearbeitet in Generationen gearbeitet

Bei den entstehenden drei Möglichkeiten werden die 8 Nachbarzellen berücksichtigt

Geburt: Eine „leere“ (tote) Zelle hat genau drei mit Leben belegte Nachbarzellen. Dann wird sie „befruchtet“ und erreicht damit in der Folgegeneration Leben.

Überleben: Eine mit Leben belegte Zelle hat 2 oder 3 lebende Nachbarzellen. Dann fühlt sie sich wohl und lebt weiter.

Tod 1: Eine mit Leben belegte Zelle hat 0 oder 1 lebende Nachbarzelle. Sie fühlt sie einsam und stirbt daher.

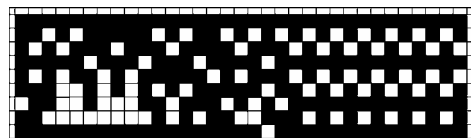
Tod 2: Eine mit Leben belegte Zelle hat 4 bis 8 belebte Nachbarzellen. Sie verhungert daher, stirbt also.

Tod 1 und Tod 2 können auch als sonst zusammengefaßt werden.

Das Spiel zeigt eine Vielzahl von Struktur-Varianten, darunter aussterbende Strukturen.

aussterbende Strukturen,
oszillierende Strukturen,
unveränderliche Strukturen,

sich in der Ebene bewegende Strukturen,



Strukturen, die ständig neue gebären,
Strukturen, die andere vernichten und sich dabei nur vorübergehend ändern.

Es sind vielfältige andere Regeln möglich:

- a) mehr Zustände: infiziert, krank, genesen und sterben;
- b) andere Varianten: als alle 8 Nachbarzellen bzw. dreidimensionales Spiel.

Evolutionsspiele nach Eigen

zwei Kästen {1, 2}: 1 ist Beobachtungskasten

= Ehrenfest (Hunde = Kästen)

n nicht unterscheidbare Kugeln; Zufallsgenerator {0, 1}

Bei „1“ wandert eine Kugel von Kasten 1→2, sonst umgekehrt

- Es entsteht Rechteckverteilung, die durch alle möglichen Zustände driftet

Kugelsorten {1, 2, ..., n} mit der Anzahl n je Sorte

Zu Beginn in 1 je eine Kugel jeder Sorte;

Wiederholt zufällige Kugel aus 1 ziehen

a) ungerader Zug: Kugelart wird in 1 verdoppelt

b) gerader Zug: Kugel ohne Ersatz in den Reservekasten

- eine Sorte vergrößert ihre Anzahl eine anderer stirbt aus
- nur eine Sorte überlebt, welche hängt vom Zufall ab.

Gegenüber 3. zusätzlich Wahrscheinlichkeiten für Änderungen;

mit $p = 1 + \varepsilon$ werden neue Sorten $n+1, n+2 \dots$ eingeführt

- Jede Sorte stirbt aus, aber immer existiert eine Sorte besonders häufig

Je Sorte werden Verlust- und Gewinnraten benutzt, Bewertungen W_i

Je nach W_i in Bezug auf den Mittelwert W_0 : Überleben bzw. Aussterben der Sorte

- Es entsteht Mutation und damit Auslese.

#####

Voraussagen

Es gibt zwei Arten von Vorhersagen:

sie haben keinen Einfluß auf das Vorhergesagte, dann liegen Naturgesetze vor

sie können auf das Vorhergesagte einwirken, z. B. in der Soziologie (Wahlprognosen)

Zur Vorhersage braucht das Geschehen nur aus aufeinander folgenden Fakten zu bestehen

Selbst Probieren ermöglicht gute Vorhersagetechniken

Verstehen ist nicht nötig

schon die Babylonier benutzten so „Zeitreihen“ zur Vorhersage

Thales sagte Sonnenfinsternis 585 v. Chr. richtig voraus, konnte sie aber nicht erklären

Vorhersagen ist also auch Handwerk bzw. Technologie

Rezepte gehören aber nicht zu den Vorhersagen

z. B.: Erz ist vor dem Schmelzen mit Holzkohle zu vermischen

dann wird das Metall bedeutend schneller schmelzen.

Es wird immer Vorhersagetechniken geben deren Erfolg unerklärt bleibt

z. B. zeitliche Entsprechung zwischen Mond- und Menstruationszyklus

eine richtige Vorhersage hat daher nur bedingt theoretische Konsequenzen

sie hat kann außerdem nur einen Ausschnitt der Hypothese betreffen

dennoch hängt die Qualität einer Theorie mit der Menge richtiger Voraussagen zusammen

Es gibt aber starke Theorien, die zu keiner verifizierbaren Vorhersagen geführt haben,

z. B. die Darwinsche Theorie

Rücksagbarkeit

Stattgefundenes (Sonnenfinsternis, Sturm, Revolution)

kann nicht mehr vorausgesagt werden

aber eventuell rückwirkend erklärt werden (Zurücksage)

daher auch zum Test für Hypothesen geeignet

im praktischen Leben aber wenig Bedeutung, kaum Bedürfnis

Ist nicht unbedingt Umkehrung von Vorhersage

Was vorbei ist, ist unabänderlich und wenn es wichtig war, meist gespeichert

selbst bei relativ einfachen Tieren z. B. durch den bedingten Reflex

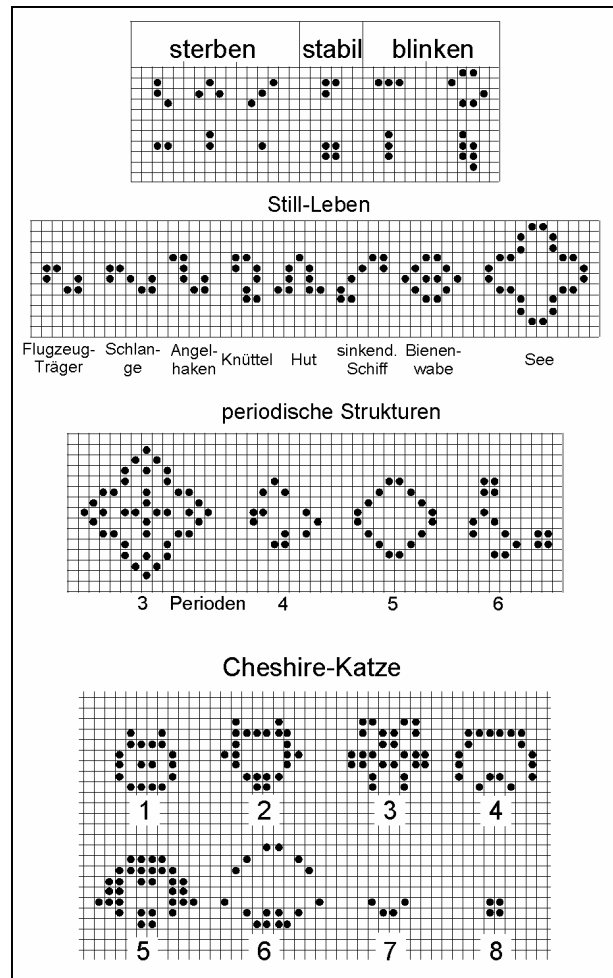
Ein endliches Spiel ist kaum vom Ende zum Anfang zu spielen sein

Für einen Automat ist kein Rückwärtsschema bekannt, konstruieren

anders ist es, wenn ein Hund eine Spur rückverfolgt (in die Vergangenheit)

Hier liegt aber eine Speicherung der Spur vor

Ähnliches tut die Kriminalistik



life.cdr h. völk 1.8.97

Problem einer Rücksagbarkeit

Es gibt vielfältige Vorhersagbarkeit:

Gesetze, Regeln, Charakter, Wetterbericht, Erwartungen usw.

Sie waren vorteilhaft fürs Überleben und bringen auch heute Vorteile und Sicherheit

Zur Rücksagbarkeit ist z.Z. definitiv nichts – nicht einmal das Wort – bekannt

Es besteht für den Menschen hier wohl kein grundlegend lebenswichtiger Bedarf

Was vorbei ist, ist unabänderlich und wenn es wichtig war, meist gespeichert

im Leben, selbst bei relativ einfachen Tieren z. B. durch den bedingten Reflex

Regeln

Speicher sind unser Zugriff auf die Vergangenheit

Vorhersagen Hinweise unser Vorgriff auf die Zukunft

Beispiele

Ein endliches Spiel scheint nicht vom Ende zum Anfang zu spielen sein.

Zweipersonen-Spiele haben immer einen Gewinner (oder Remis)

Es bestehen aber oft mehr Freiheiten als beim Beginn

Beim Schach gibt sehr viele Endstellungen. Dadurch kann oft/meist wenn nichts gespeichert ist, nicht einmal der letzte Zug zurück konstruiert werden.

Für die Eröffnung liegen Strategien vor, rückwärts ist wohl nichts untersucht

Ein Automat hat für vorwärts ein festes Schema. läßt sich ein Rückwärtschema konstruieren? Gutes Beispiel für Betrachtungen könnte Life von Conway sein

Physik: Weg einer Billardkugel kann man zumindest theoretisch berechnen,

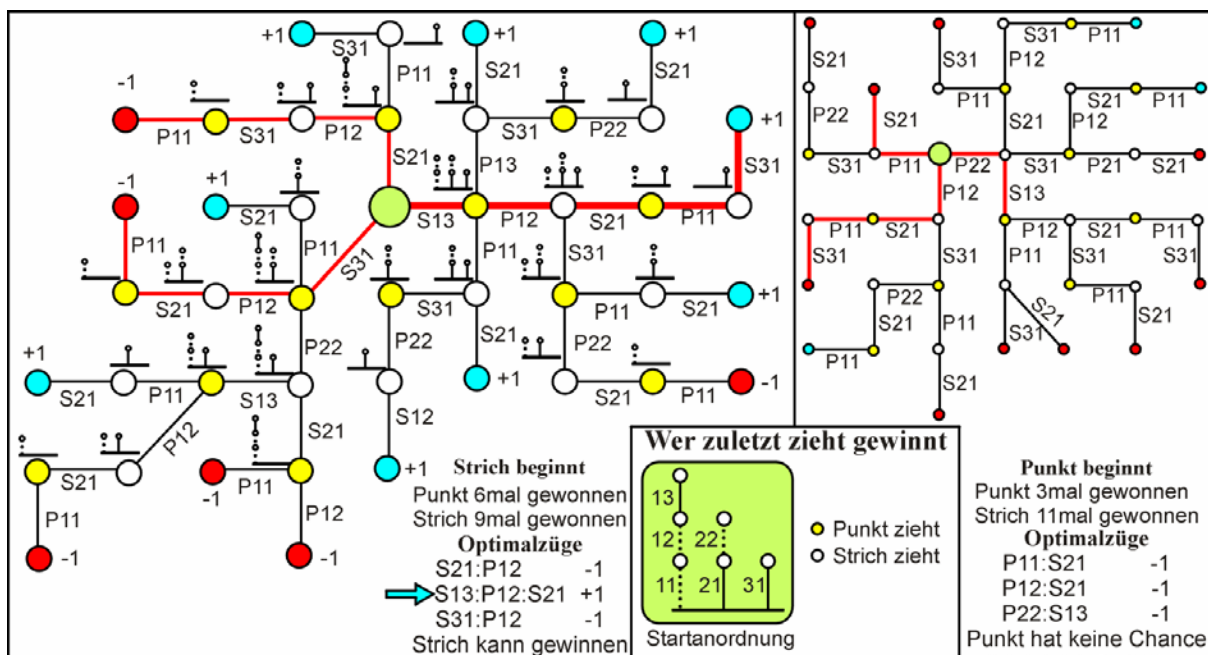
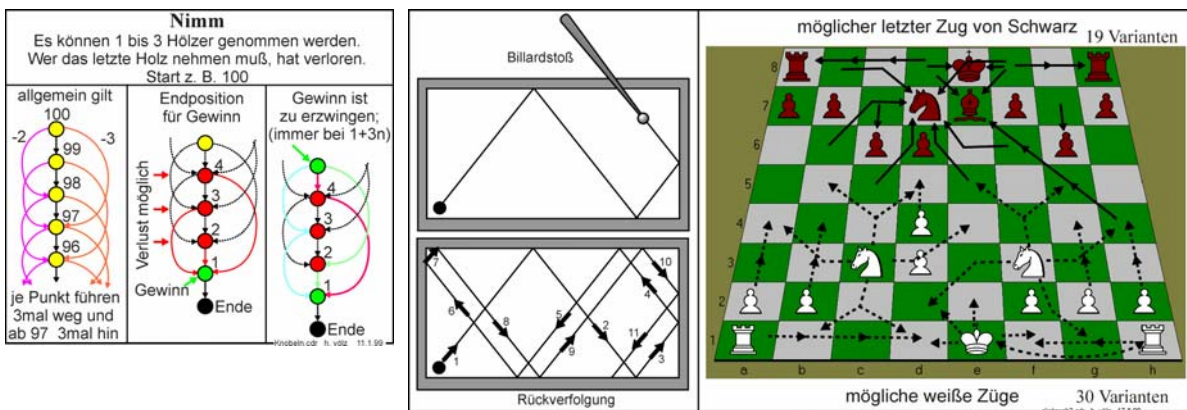
aber rückwärts geht es nicht, dann müßte aus dem Weg der Ort des Stoßes folgen

Etwas anders ist es, wenn ein Hund eine Spur rückverfolgt (in die Vergangenheit)

Hier liegt aber eine Speicherung der Spur vor

Ähnliches tut die Kriminalistik

Der Begriff Rückrechnen müßte untersucht werden



#####

Rhythmus und Takt

Rhythmus

zeitliches Ebenmaß, gleichmäßige Gliederung eines Ton- oder Bewegungsablaufes, gleichmäßige Wiederkehr von Vorgängen

1. Hälfte 18. Jh. aus lat. *rhythmus* bzw. griech. *rhythmos* (ρυθμός)

gleichmäßige, taktmäßige Bewegung, Takt, Gleichmaß

eigentlich Strömen, Strom als Sinnbild einer steten und gleichförmigen Bewegung, wohl der Meereswellen.

vgl. griech.: *rhein* (ρεῖν) = fließen, strömen.

Takt

Berührung, Tastsinn 1. Hälfte 16. Jh., vereinzelt noch 19. Jh.

regelmäßiger, durch eine Berührung ausgelöster Schlag von Uhren

nach 16. Jh. Taktstriche für kleinste musikalische Einheit

Anfang 17. Jh. in der Verslehre kleinste metrische Einheit (Hebungen und Senkungen der Stimme)

Später technische Einrichtungen „Viertaktmotor“

entlehnt aus lat. *tactus*: Berührung, Gefühlssinn, Gefühl

lat. *tangere* (*tactum*) berühren, beeindrucken.

andere Bedeutungen:

Takt als feines Gefühl für Anstand und Schicklichkeit

Taktik (Militär)

Klages: Rhythmus und Takt

Takt ist fest unveränderlich, nicht anpassungsfähig, exakt festgelegt, wirkt auf uns ermüdend, anstrengend, betont technisch.

Rhythmus ist ein „individuelles“ Schwanken und den Takt, weicht ständig vom „Takt“ ab, besitzt ihn aber als Mittelwert, betont biologisch, musikalisch.

Biologie

weist nach: Es gibt überall Taktgeber. Sie werden aber von Außen synchronisiert oder passen sich den Erfordernissen an. Die Abweichungen scheinen lebenswichtig zu sein. Erst bei Herzinfarkt schlägt das Herz vollständig regelmäßig.

allgemeine Grundlagen

es muss einen linearen Zeitablauf geben,

es muss ein Objekt (oder mehrere) mit zumindest einer Eigenschaft existieren, die Ausprägungen besitzt (Messtechnik!),

die Ausprägungen müssen sich in der Zeit ändern,

der Verlauf der Ausprägungsänderungen muss zumindest teilweise über eine „hinreichende“ Zeitdauer gespeichert werden,

mit einer Vergleichsmethode (Korrelation) muss die regelmäßige Wiederkehr festgestellt werden.

Beispiel: Ich muss mich erinnern, dass auch vor einem Jahr die Bäume grün waren (Jahresrhythmus)

Physikalisch-technische Sicht.

Hier gibt es nur Takt, Periode und Frequenz, aber keinen Rhythmus.

Dennoch wird durch die Messtechnik, die Abgrenzung zu Rhythmus sehr schwer:

Jeder Takt, jede Schwingung ist nicht exakt gleichbleibend. Sie schwankt durch verschiedene Einflüsse:

Zufällige Störungen, letztlich als Folge von thermischem und Quantenrauschen.

zusätzlich durch Änderungen von Parametern, wie Temperatur, Feuchte, Druck, Spannung usw.

Deshalb gibt es immer zu jeder erzeugten Frequenz (Takt, Periode usw.) einen Streubereich.

Ziel der technischen Entwicklung ist es ihn immer kleiner zu machen.

höchste derzeitige Präzision Cs-Uhr als Zeitnormal 10⁻¹³.

Laser hat z.B. mehr Frequenzpräzision als LED, Quarze mehr als LC-Schwingkreise.

alle technischen Einrichtungen verlangen einen bestimmten Toleranzbereich zum Betrieb.

Aus dieser Sicht müsste also Rhythmus durch ein Maß der Abweichung vom (exakten) Takt gekennzeichnet werden.

Folgerung: Klages usw. ist unklar, zumindest ungenau definiert.

Mitnahme, Synchronisation

Frei laufende Schwingungen, sind durch externe in gewissen Umfang zu synchronisieren

nur so ist in der Technik einwandfreies Arbeiten möglich.

Taktsicherheit steht noch deutlich vor Fehlererkennung und Korrektur

Wahrscheinlich ist diese Synchronisation im Biologischen, Soziologischen genauso dringend erforderlich

Es ist in der Regel leichter, mit höherer Frequenz zu synchronisieren, freie Schwingung sollte also langsamer sein.

Es gibt einen Bereich, in dem nur Synchronisation möglich ist (Jetlag).

Uhr war wichtiges Instrument zur Synchronisation des gesellschaftlichen Lebens.

Finden von Rhythmen

Einige Rhythmen sind offensichtlich, da sehr ausgeprägt (Jahr und Tag).

Andere sind mehr oder weniger willkürliche Festlegungen (Woche, Monat, Stunde ...)

Weitere lassen sich nur mit hohem Aufwand aus Messdaten herausfiltern (2-Minuten-Rhythmus). Sie sind so stark durch andere Einflüsse (nicht immer Störungen) verdeckt

Für die letzten Fälle sind im biologischen Bereich, die Methoden erst seit den 60er Jahren verfügbar. Es muss umfangreiches Datenmaterial speziell analysiert werden.

Die wichtigsten Methoden sind: Fourieranalyse und Autokorrelation

Verwandt

Auffinden von typischen Abläufen, Ereignissen, die sich unregelmäßig wiederholen.

KI - Psychologie: Analyse von Denkprozessen

H. Völz Thesen zu

Zeit, vom Einfachen zum Komplexen oder: Wie die Zeit in die Welt kam

Gliederung

0 Kommentar

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

- 1.2 Empfinden Pflanzen und/oder Tiere Zeit?
- 1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen
- 1.4 Der große Rahmen
- 1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion
- 2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente
- 2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel
- 2.2 Die zyklische, periodische Zeit
- 2.3 Subjektive und richtige Zeit
- 2.4 Lineare, endliche Zeit
- 2.5 Ewige Zeit
- 2.6 Notwendig ist Zeit nicht
- 0 Kommentar

Das Folgende sind unausgelegene Gedanken; ich frage nicht, ob es Sinn macht, diesen Weg zu wählen, er wird ausgeführt und nicht hinterfragt. Er setzt aber im gewissen Sinn bereits voraus, dass irgendwie Zeit im Sinne einer „zeitlichen“ Evolution existiert. Sie beginnt mit dem Einfachen und wirkt zum Komplexeren, macht jedoch keine Aussage zum Ende. Die Gefahr eines Zirkelschlusses ist daher wohl nicht ganz zu vermeiden! Natürlich werden auch weitere fundamentale Begriffe unerklärt benutzt. Die Diskussion erfolgt natürlich aus der heutigen Kenntnis und Sicht um die Zeit.

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

Uns scheint, dass alles in der Welt in der Zeit abläuft: jegliche materielle Bewegung ist nur so verständlich. Urknall, Sonne, Mond und Sterne, Fließen von Wasser, Wind, Regen, Fallen, ...

Vielleicht versuchte daher Xenon mit seinen Paradoxien die Bewegung zu negieren.

Könnte also dies alles nicht nur eine menschliche Interpretation sein, die vielleicht mit unserem Leben | Lebensablauf zusammenhängt?

Wie wäre eine Welt, die ewig | unveränderlich besteht, durch die nur wir uns bewegen?

Wir kommen in die Welt (weis ich wie, warum und wozu? typisch menschliche Fragen!) durchlaufen sie ein Stück und verschwinden wieder.

Anschauliches, räumliches Beispiel: ein Stück Erz in der Erde. Es beginnt und endet in jeder Richtung, es hat vielfältige interne Strukturen, die man in „Zeit-Schnitten“ betrachten kann. Dabei lassen sich leicht Abläufe im Sinne von Ursache und Wirkung interpretieren. Die Atome und Moleküle haben sich in dieser und jener Weise zusammengefügt (Zeit hinein interpretiert!). Dabei waren äußere Einflüsse, wie Temperatur, Druck usw. wirksam. Dennoch „ruht“ das Erz schon Jahrtausende so – und woher wissen wir, dass es einmal so war? So werden Strukturen als Kausalketten der Zeit interpretiert.

1.2 Empfinden Pflanzen und/oder Tiere Zeit?

Wir vergleichen sie mit unserem Leben (was Leben auch immer sei!)

Daher reagieren sie (scheinbar) auf Ereignisse, wie Temperatur, Feuchte usw. irgendwie ähnlich wie wir.

Wir ordnen diesem Geschehen (Verhalten) folglich Kausalität zu: Ursache $\Rightarrow$ Wirkung.

Ohne solchen Zusammenhang hätten sie aus unserer Sicht nicht überleben können.

Sie verhalten sich zweckmäßig! Im einfachsten Fall ist alles genetisch „programmiert“.

Nur was sich als zweckmäßig erwiesen hat, das überlebt.

Sie wissen von alledem nichts, es ist so, es geschieht (siehe oben Erz).

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

Die m. W. beste Erklärung für den bedingten Reflex lautet: Es werden alle „Wahrnehmungen“ für eine sehr kurze Zeit (siehe später Text und Bild zu Gegenwart) fixiert, d.h. „rückwärtige Nachbarschaft“ wirkt weiter, ist „sichtbar“. Ein lebenswichtiges Ereignis (emotionsbetont) fixiert (speichert) diese Zusammenhänge längerfristig. Daher können sie in der Zukunft durch Vergleich genutzt werden. Es genügen also

Erzeugen von Irreversibilität zum Speichern (Festhalten in Strukturen) in der Vergangenheit und

Vergleich der Gegenwart mit dem Gespeicherten in der Gegenwart.

Nicht wann ein Ereignis erneut eintritt ist wesentlich, auch nicht wann das alte Ereignis eingetreten war, sondern dass es überhaupt wieder eintritt. Die Wiederholung von Etwas erlangt die entscheidende Bedeutung, sie macht Sinn. Sie schafft so etwas wie die drei Abschnitte

Die Gegenwart, in der das Wiedererkennen | Wiedererleben stattfindet.

Die Vergangenheit, an die wir uns (im Kontext) erinnern.

Die Erwartung der Wiederkehr für die Zukunft.

Ereignis und Vergleich entsprechen dabei einem Messen im allgemeinen Sinn. Das Ereignis ist ein raumzeitliches Objekt, das bezüglich verschiedener Eigenschaften Ausprägungen besitzt. Der Vergleich erfolgt zwischen zwei solchen Objekten (aktuelles Ereignis und gespeicherte Strukturen), jedoch nur (betont) bezüglich ausgewählter Ausprägungen. Dabei müssen Toleranzen gesetzt sein (werden).

1.4 Der große Rahmen

In ihm werden mehrere, viele Ereignisse zur Einheit zusammengefasst. Dies müsste spätestens mit dem Bewusstsein als offensichtlich neue Qualität hinzukommen:

Geburt – Altern – Tod, Blühen – Reifen – Frucht, Säen – Wachsen – Ernten,

Also etwas fängt an, ändert sich und hört auf, Anfang und Ende

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

Die weitere Evolution führt dann u.a. zum Lernen, Erkennen, Wissen usw. Das sind gewiß sehr große Schritte. Was aber die Zeit betrifft, so entsteht wohl prinzipiell nichts Neues, ich sehe es z. Z. nicht. Als Schritte und Besonderheiten sind wohl hervorzuheben Die Zeit selbst und nicht der zeitliche Ablauf (Bewegung) wird benannt.

Es gibt ein Werden in der Zeit

Zeit soll einen Anfang und ein Ende haben

Zeit soll ewig sein.

Es gibt u. a. lineare, zyklische und infinite Zeit

Zeit wird messbar, durchläuft dabei die verschiedenen Messskalen und die Messung wird immer genauer (Uhr, Pendel, Quarz, Cs-Linie). Es entstehen verstärkt Widersprüche:
physikalisch-technische und subjektive Zeit.
profane und göttliche Zeit.
Relativitätstheorie.

1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

Im alten Testament existieren die Heilserwartung und das gelobte Land

Das Christentum bestimmte sich aus der Zeit bis zur Wiederkunft des Herrn (Jahwe, Christi).

Zielvorstellungen für die Geschichte sind vor allem in der israelitischen Geschichte vorhanden, u.a. die Verheißungen Jahwes. In dem von Moses übergebenem Gesetz, erhält jedes Ereignis der jüdischen Geschichte eine Bewertung. ... Gott will die Geschichte auf einen Punkt hinleiten, an dem seine Macht und damit die des jüdischen Volkes aller Welt offenbar wird. Solche Zukunftsperspektive wird nur im Judentum ausgebildet, sonst nicht im vorderen Orient. Im Christentum handelt es sich jedoch um das Heil des Einzelnen nach dem Tode.

Heute gehören hierher Abschlüsse, Rituale, Initialisierungen, Z. B. Schule, Uni, Lehre, Neujahr, Taufe, Hochzeit usw.

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

Periode: gegliederter Satz, Zeitabschnitt, Zeitraum, regelmäßig wiederkehrender Ablauf.

Griechisch: periodos (περίοδος): Das Umhergehen, der gang um etwas herum, Kreislauf (der Zeit, der Gestirne, regelmäßige Wiederkehr in der Zeit, Zeitabschnitt. abgerundeter Redesatz. Abteilung im Vers.

Latein: periodus (f): Kreislauf, gegliederter Satz, Satzschlusszeichen.

Deutsch: zuerst Grammatik, (15 Jh.) Satzende, Satzschlusszeichen (16 Jh.) gegliederter Satz, später auch Kreislauf der Zeit, Zeitabschnitt, periodisieren = in Zeitabschnitte einteilen.

Zyklus: Kreis, Kreislauf, Reihe, regelmäßig wiederkehrende zeitliche Abfolge, Reihe, Aufeinanderfolge thematisch zusammengehörender Teile literarischer, musikalischer, bildnerischer Werke, Themenkreis.

Griechisch: kyklos (κύκλος) Kreis, Umkreis, Rad, kreisförmiger Gegenstand, Kreislauf.

Lateinisch: cyclos: Kreis, astronomischer Zeitkreis, Erd-, Sonnen-, Mondkreis.

Ursprünglich sind also: War & ist, vorhin & jetzt, gestern & heute,

Mit der Erwartung, Hoffnung oder Furcht auf Wiederholung kommt das Zukünftige hinzu

Für die Zeitabstände bezüglich des Vergleichs braucht es zunächst keine bestimmten oder gar festen Zeitabstände zu geben.

Wenn sich das jeweilige Ereignis mehrfach wiederholt, dann wird die Erwartung immer größer und es wird auch bald regelmäßig erwartet.

Dennoch dürfte den frühen Menschen bald bewusst geworden sein, dass es sowohl mehr oder weniger zufällige als auch ganz regelmäßige Wiederholungen gibt.

Regelmäßig sind Tages-, Mond- und Jahresrhythmus. Letzterer nicht am Äquator! Daher war Mondgott dann wichtiger.

Unregelmäßig sind Jagdglück, Geburt, Tod, Wetter usw.

Dazwischen liegen z. B. Zeiten zum Säen und Ernten. Hierfür gab es dann auch schon früh Spezialisten! Sie wussten oder bestimmten die rechte Zeit.

Nur die physikalische Zeit ist perfekt. Addition der Perioden führt zu linearen (gezählten) Zeit. Nur wenn die Addition funktioniert, gibt es die lineare Zeit. Sie schafft eigentlich erst die (lineare) Zeit im heutigen Sinn.

Wichtig: Regelmäßigkeit bedeutet Sicherheit für die Zukunft. Deshalb Suche nach Perioden, Deshalb Astrologie: Sterne sind Gott näher!

Der Mond war Hauptgott der Sumerer (genaue Beobachtung und Messung seiner Umläufe) Sonne nicht ersten Platz, wegen äquatornaher Lage, keine Jahreszeiten, Sonne war verantwortlich für Trockenheit, Dürre und Hungersnot. Ähnlich auch in den vergleichbaren frühen Kulturen Chinas, Mexikos und Perus: Mond ist oberster Gott und der entscheidende Zeitmacher.

Hinduismus verkündet Glauben an eine Seelenwanderung im Kreislauf der Zeit.

Buddha lehrt die Überwindung des Kreislaufs durch Verzicht, dann kann die Seele in den zeitlosen Zustand des Nirwana zur Ruhe kommen.

Auch die Reinkarnation (Wiedergeburt) ist im Grunde genommen periodisch.

Das Leben der Städter war ursprünglich durch viele akustische Signale geregelt, die heute als verwirrendes Dauergeläut erscheinen würden. Zu Anfang des 14 Jahrhunderts wurde zusätzlich der Stundenschlag eingeführt.

Ein umfangreiche Denkweise führt zu Wiederholung. Fast alle Feste und Feiern sind periodisch angelegt.

2.3 Subjektive und richtige Zeit

Für die Säen, Ernte, Feste war früher immer das Wissen um den richtigen Zeitpunkt eine charismatische oder religiöse Autorität mit legitimer Spezialkenntnis erforderlich.

Prediger Salomo; 3.1: "Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde: geboren werden hat seine Zeit, sterben hat seine Zeit; pflanzen hat seine Zeit, ausreißen, was gepflanzt ist, hat seine Zeit; töten hat seine Zeit, heilen hat seine Zeit; abbrechen hat seine Zeit, bauen hat seine Zeit; weinen hat seine Zeit, lachen hat seine Zeit; klagen hat seine Zeit; Tanzen hat seine Zeit; Steine wegwerfen hat seine Zeit, Steine sammeln hat seine Zeit; Herzen seine Zeit; aufhören zu Herzen hat seine Zeit, suchen hat seine Zeit, verlieren hat seine Zeit; behalten hat seine Zeit; Wegwerfen hat seine Zeit; zerreißen hat seine Zeit; zunähen hat seine Zeit; Schweigen hat seine Zeit, reden hat seine Zeit, lieben hat seine Zeit, hassen hat seine Zeit; Streit hat seine Zeit, Friede hat seine Zeit. Man mühe sich ab, wie man will, so hat man keinen Gewinn davon."

Der Islam verweigerte lange die Einführung öffentlicher Uhren, das Zeitsignal hätte vielleicht zur Schmälerung des Ansehens des Muezzins geführt. Nur er kannte die rechte Zeit zum Beten

Auch in Europa konnte man sich noch lange nach der Einführung der Uhren weiterhin „bei Sonnenaufgang“, „nach der Frühmesse“, „nach dem Essen“, „zur Vespersglocke“, „auf die Nacht“ usw. verabreden.

Bei den Athener war die Sanduhr ein Mittel, um die Zeit zu bestimmen, die jemand redet, reden darf. Noch im 15. u. z. T. 16. Jh. waren in Europa zusätzlich Sanduhren im ähnlichen Gebrauch.

Unsere Zeitempfindung entsteht infolge geordneter, aufgereihter, aufeinanderfolgender Erfahrungen. Dabei ist wichtig, dass diese Erlebnisbilder sich nicht radikal unterscheiden, dass sie ähnliche bis gleiche Ausprägungen haben. Die Entwicklung einer subjektiven

Zeiterfahrung ist eigentlich nur möglich, weil es absolute Zeit gibt. An ihr kann die subjektive Zeit gemessen werden. Die subjektive Ichzeit ist irreversibel, inhomogen, unstetig. Sie weicht oft von der physikalischen Zeit ab und muss dann wieder in Übereinstimmung gebracht werden (Bild).

2.4 Lineare, endliche Zeit

Vor der Zeugung und nach dem Tode gibt es keine persönliche Zeit, sie ist plötzlich da und endet ebenso abrupt. Wir können uns nicht in der Zeit wie im Raum bewegen, der auch bestehen bleibt, wenn wir ihn verlassen haben.

Der Schöpfungsmythos der Bibel weist ein deutliches lineares Zeitbewusstsein aus.

Die großen Bauvorhaben der frühen Hochkulturen – Pyramiden, Wasserleitungen, Schiffe, Grenzanlagen, Kriegführung usw. – erfordern eine hohe Logistik, d. h. lineare Zeitvorstellung und Denken in großen Zeiträumen.

Das Schauspiel von Tod und Geburt der Sternengötter spricht dafür: Osiris $\approx$ Orion und Sothis $\approx$ Sirius. -2781 beginnt der ägyptische Kalender.

Erste Zeitorientierungen mittels Steinmonumente -2000 bis -1600, z. B. Stonehenge, Ägypten

Andere Jahreszählung beginnt mit der Ära des babylonischen Königs Nebukadnezar, -777.

Christentum, Judentum und Islam gemeinsam: Die Zeit hat einen Anfang und ein Ende und verläuft zwischen der Schöpfung und dem Untergang der Welt. In dieser Zeitspanne vollzieht sich die unterschiedlich gedeutete Heilsgeschichte. Solche Linearität erzwingt aber auch die Leugnung der Unsterblichkeit der Seele, einmaliger Weg von der Geburt zum Tode.

Alle Menschen haben langzeitliche Erinnerungen, die ihre Gruppen, Stämme, Völker und Kulturen betreffen. Diese kollektiven zeitlichen Erinnerungen wurden in Mythen und Geschichten mündlich weitererzählt, schließlich schriftlich festgehalten und seit den alten Hochkulturen als Geschichtsschreibung (z.B. Herodot, Thukydides) weiterentwickelt.

Nur in Afrika ist der Zeithorizont eng. Eine relativ lange Vergangenheit (der Rückblick reicht maximal 100 Jahre) eine Gegenwart und praktisch keine Zukunft. Aktuelle Zeit ist nur die Gegenwart und was gerade vergangen ist. Das andere ist bestenfalls potentielle Zeit.

Im Islam kennt nur Gott die Zukunft. Es ist daher anmaßend über sie überhaupt zu reden. Aus dem Koran wird daher meist Bezug genommen. Niemand sagt, was er tun wolle, es sei denn, er fügt gleich hinzu, dass er es mit Gottes Hilfe versuchen will.

Augustinus meinte: Es gibt nur die Gegenwart, das Vergangene ist Erinnerung, das Zukünftige die Erwartung.

2.5 Ewige Zeit

In Indien stimmen alle Auffassungen darin überein, dass die Welt keinen einmaligen Anfang und kein bedeutungsvolles Ende besitzt. Der Buddhismus erklärt die Frage nach einem ersten Weltbeginn für unlösbar und lehnt sie daher ab. Zeit ist ein ewiges Fließen.

(Abwertung von Geschichte, Alltag und Arbeit). In indischer und buddhistischer Philosophie ist Zeit mehr statisch. Sie verändert nur einige oberflächliche Eigenschaften, niemals das Wesentliche. Daher gibt es in den klassischen indischen Sprachen keine Wörter für das „Werden“. Verben werden wenig benutzt, zentral ist das Substantiv. In der modernen Hindusprache bezeichnet das Adverb „kal“ gleichzeitig gestern und morgen. Daher fehlt auch das Verständnis für Kausalzusammenhänge.

In der griechischen Mythologie frisst Kronos, der Gott der Zeit, immer von neuem seine Kinder, um sich durch sich ewig am Leben zu erhalten.

Ewigkeit im heutigen Christentum

Nobelster Ehrgeiz des Menschen besteht darin, etwas von bleibendem Wert zurückzulassen. Denkmäler aus Stein, aber auch geistige Leistungen

Das Perpetuum mobile der Natur kennt keine Vergangenheit, keine Gegenwart oder Zukunft. Es kennt lediglich die ewige Abfolge von Energie und Struktur.

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

Für die Zeit: Aristoteles und Heraklit: Zeit spielt eine wesentliche Rolle bei Naturvorgängen (Aristoteles: Zeit ist gezählte Bewegung). Newton wichtiger Veränderungen und Dynamik.

Zeit unwesentlich: Parmenides und Platon: vollkommene Ideen, Die beobachteten Dinge sind nur Schatten ihres wahren Wesens.

(Höhlengleichnis) Griechische Mathematik daher statisch. Dazu gehören auch Erhaltungssätze, z.B. Impuls, Energie und Invarianzen.

Pythagoras: mathematischen Gesetze sind bestimmend, zeitlos und ewig seien.

Kant: Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung, mit denen das Material der Empfindungen geordnet wird.

Einstein: „Der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist für uns Wissenschaftler eine Illusion, wenn auch eine hartnäckige“. Außerdem nennt er die Zeit nicht ein unabhängig Seiendes, sondern eine Ordnungsform der Materie.

Was ist Ordnung in der und Ordnung im Raum, Bild?

Das Gleichbleibende, das Beharrende, das zeitlich Beständige der Dinge begreifen wir als Substanz oder Materie. Es ist die Materie, die uns die Vorstellung einer Identität der Dinge, unabhängig von der Zeit, suggeriert.

Statik $\leftrightarrow$ Dynamik; Struktur $\leftrightarrow$ Funktion zugeordnete gegensätzliche Begriffe:

Sie sind zwei einer Medaille und hängen wesentlich von der Beobachtungszeit ab:

TBeobachtung < TDauer der Struktur dann statische Wahrnehmung, insbesondere Struktur

TBeobachtung > TDauer der Struktur dann dynamische Wahrnehmung, insbesondere Funktion

#####

Zeit Auszüge

Bitte beachten. Diese Auszüge sind ganz privat gemacht und in einigen Fällen eingescannt. Sie sind nicht fehlerbereinigt und auch nicht zum allgemeinen Gebrauch bestimmt. Hervorhebungen z. T. von mir, andere fehlen. Sie sind eine Basis für das Seminar zurzeit. Für diesen Zweck sind sie ohne Probleme zu kopieren. Im Prinzip kann auszugsweise auch von der WORD95 Datei erhalten werden. Die Originalquellen sind bei mir im Prinzip ebenfalls fast alle verfügbar.

Im Netz der Zeit, S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 1989

11 Pöppel

Kirchenvater Augustinus vertrat den Standpunkt, dass es nur die Gegenwart gibt. In der Gegenwart ist Vergangenes als Erinnerung (memoria) verfügbar und die Zukunft als Erwartung (expectatio).

Die grundlegende Zeiterfahrung ist die Gleichzeitigkeit.

Es werden zwei Schall-Reize geboten. Beim Abstand kleiner als 3 ms werden sie immer als Einheit empfunden. Die ist die Fusionschwelle. Die Entscheidung der Reihenfolge ist dagegen erst ab 30 ms möglich, Ordnungsschwelle. Beim Sehen liegt die

Fusionsschwelle bei 20 bis 25 ms, die Ordnungsschwelle (übrigens für die meisten Reize) wiederum bei 30 ms. Es gibt offensichtlich einen einheitlichen Mechanismus, für das Festhalten (Speichern) der Ereignisse.

Elemente einer Folge bilden eine umfassendere Gestalt. Zum Erzeugen solcher Gestalten gibt eine zeitlich Länge von etwa 3 s. Nur in dieser Zeit können Reize „korrekt“ verglichen werden. Daher wird auch vom Gegenwartsfenster gesprochen. Viele Motive der klassischen Musik scheinen hier herein zu fallen (H. V. kennt nicht unsere Ergebnisse zur Musik 5 s).

17 Schröder Naef

Viele erwerbslose Männer verlieren ihr Zeitgefühl.

Lebenszeitbudget = Anteil der Arbeit über alles Mitte des 19. Jahrhunderts bei 30 %, heute BRD 14 %

Wie hat der Mensch seine Zeit zu nutzen = Frage aller Philosophen und Theologen.

Reines Vergnügen war fast immer verwerflich

Protestantismus: nicht Muße und Genuss, sondern nur Handeln nach Gottes Willen und zur Mehrung seines Ruhmes

Manche Orden Harmonie zwischen Aktivität und Meditation

Zeitnot wird nur dann empfunden, wenn die Zeit nicht dem Menschen gehört

Zeitmangel wird vor allem im Beruf als Beweis für die eigene Unersetzlichkeit angesehen.

Keine Zeit wofür: zum Träumen, zum Spielen, zum Nachdenken, für sich selbst, für seine Kinder, für eine schöpferische Tätigkeit.

Für sich selbst, darf man sich nur Zeit gönnen, wenn sie übrig bleibt.

In den östlichen Philosophien wird die Zeit gelassener gesehen, nicht als eine fließende, sondern als eine den Menschen umgebende Einheit.

Die Zeit verfliegt sehr schnell bei angenehmen Ereignissen, wenn viele variable Reize auftreten. Bei eintöniger Arbeit dagegen sehr langsam. In der Erinnerung kehrt sich das Zeitempfinden um Länge eintönige Wochen verschwinden zu nichts.

27 Starobinski

Rabelais in Ponocrates und Thélème: Niezwurz ist eine Vergessensdroge: „Damit vertrieb Ponocrates ihm (Gargantua, H.V.) alles aus dem Gedächtnis, was er sich bei seinem ehemaligen Lehrmeistern angeeignet hatte.“

Im Augenblick seiner inneren Erneuerung, nach der Veröffentlichung des Discours sur les Sciences et les Arts, verkauft Rousseau seine Uhr, um durch sein persönliches Leben die Kritik seines Werkes am Luxus und an den Verfeinerungen der „zivilisierten“

Existenz zu erhärten: „Dem Himmel sei Dank, ich brauche nicht mehr zu wissen, wie spät es ist.“

49 Dohrn van Rossum

Eine sehr gründliche Untersuchung zu den mittelalterlichen Stunden führte Gustav Bifingert um 1890 durch.: Die antike Tagesteilung besitzt zwölf Tages- und Nachtstunden, die jeweils untereinander gleichlang waren, aber jahreszeitlich mit der Dauer des Lichttages variierten. Die Offizien mussten nach Mitternacht, aber vor dem Morgengrauen beginnen. Zur Ermittlung dieses Zeitpunktes achteten die Sakristane seit der Spätantike auf den Hahnenschrei und auf den gestirnten Himmel. Es wurden genau gewogene Kerzen abgebrannt. 1271 ist in einem astronomischen Lehrbuchkommentar von bisher vergeblichen Versuchen die Rede, den Ablauf einer Welle mit einem Seilgewicht so zu regulieren, dass diese Uhr auch für astronomische Beobachtungen tauglich wäre. Irgendwann und irgendwie entsteht die Hemmung. Hierzu konnte bisher keine Aussage gefunden werden. Sie ist plötzlich am Ende des 13. Jahrhunderts vorhanden. Auch wird nirgendwo zum Übergang zu gleichlangen Stunden berichtet. Der klösterliche Ablauf blieb in seiner Zeitstruktur geordnet hinsichtlich der Dauer elastischer Tagesabschnitte mit einem festen, nur mit der Jahreszeit gleitenden Anfangspunkt.

Das Leben der Städte war schon lange durch viele akustische Signale geregelt. Sie musste heute als verwirrendes Dauergeläut erscheinen. Irgendwann - zu Anfang des 14. Jahrhunderts - wurde dann zusätzlich der Stundenschlag eingeführt. Solche Uhrwerke entstanden in Italien u.a.: Orvieto 1308, Modena 1309, Dubrownik 1322, Valenciennes 1325 und Parma 1336. Diese Uhrwerke, die sich selbst schlugen wurden als große Erfindung gefeiert, erleichterten sie doch dem Glöckner die schwere Arbeit. Da sie sich nicht auf gleitende Zeit einstellen ließen entstanden die gleich langen Stunden. Ursprünglich begann die Zählung der 24 Stunden eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In Nordeuropa wurde es später üblich zweimal 12 Stunden zu zählen und um Mitternacht zu beginnen.

Für das Anbringen der Uhren gab es keinen Widerstand der Kirche. Die politische Gemeinde musste allerdings den größten Teil des Umbaus tragen. Die im 15. Jahrhundert beginnende Verbreitung der Uhren in den Dörfern stieß auf wenig Gegenliebe. Für die Bauern gab es keine Notwendigkeit des Stundenschlages. Und noch mehr, wenn sie außerhalb der akustischen Reichweite wohnten. Um 1400 hatten offensichtlich alle europäischen Städte eine öffentliche Uhr. Der Islam verweigerte sich jedoch der Einführung öffentlicher Uhren, das Zeitsignal hätte wahrscheinlich zur Schmälerung des Ansehens des Muezzins geführt.

Dennoch setzte sich allgemein die Uhrzeit nicht durch, man konnte sich weiterhin „bei Sonnenaufgang“, „nach der Frühmesse“, „nach dem Essen“, „zur Vesperglocke“, „auf die Nacht“ usw. vereinbaren. Für zeitliche Befristungen waren zusätzlich Sanduhren im Gebrauch. Sie gab es als halbe, viertel, drittel oder achteil Stunden kalibriert.

Minuten gibt es nur bei astronomischen Angaben. Messen ließen sie sich nicht und im Alltag spielten sie keine Rolle.

Mit dem Auftauchen der Uhren beginnen Chroniken und Protokollbücher der Notare die tageszeitliche Einteilung zu benutzen. Als die Uhren ihren Neuigkeitswert verloren hatten, gingen auch sie wieder zu den alten Bezeichnungen über

Die Sanduhr blieb lange Zeit für die Messung von Teilzeiten zuständig, z. B. im Schulunterricht. Eine 1395 in Coburg entstandene Illustration zeigt dies zum Beispiel. Die jüdische Schulordnung im 15. Jahrhundert. Legt die Beschaffung von Sanduhren zur Befristung des Unterrichtes fest. Luther hat die Stunde als ein vernünftiges Maß für die Predigt bezeichnet. Langes Predigen sei eben keine Kunst.

Der Lichttag war die Grundlage für die Bezahlung des Tagelohnes, aber sein Beginn und Ende ließen einen großen Spielraum zu.

Mit dem Auftauchen der öffentlichen Uhren wurden die Arbeitszeiten nach Uhrenstunden angegeben, die Pausen mittels Sanduhren befristet.

Im 15. Jahrhundert taucht in einem Nürnberger Baumeisterbuch das Stuntgelt auf.

61 Fraser

Blut trat zuerst vor 400 Millionen Jahren bei den frühesten Wirbellosen auf.

Der Mensch kann träumen ohne zu denken, aber nicht denken ohne zu träumen

69 Payk

Zeit: 1 Psychologisch, 2. Historisch (Klöster, Städte) 3. Physikalisch

Newton: tempus absolutum = gleichförmig und ohne Bezug auf äußere Gegebenheiten.

Bis 19. Jahrhundert. gleichmäßig, endlos, unabhängig von Materie und Bewusstsein, verknüpft mit Kausalprinzip

1907/1916 Einstein Relativitätstheorie Zeit ist Funktion der Krümmung des Raumes, Verteilung der Materie.

Ichzeit: irreversibel, inhomogen, unstetig. Sie weicht nur soviel von der physikalischen ab, dass immer wieder Übereinstimmung erreichbar ist.

Nicht das Leben ist eine Funktion der Zeit, sondern die Zeit wird durch das Leben bestimmt.

Das Dasein ist nicht ein Sein in der Zeit, sondern ein Sein der Zeit. Seiendes wird in der Zeit.

Experimentalpsychologie: Bereich von Sekunden und Minuten ist wesentlich abhängig vom Befinden und Verhalten, Erwartung, Aufmerksamkeit, Wachheit und Motivation. Einheitlich ist dagegen die Dauer eines subjektiven Moments, ein psychologisch nicht mehr teilbares Minimum.

Bei jedem Menschen ist das subjektive Empfinden zeitlicher Dauer ständigen Schwankungen unterworfen.

Vor der Zeugung und nach dem Tode gibt es keine persönliche Zeit, sie ist plötzlich da und endet ebenso abrupt. Wir können uns nicht in der Zeit wie im Raum bewegen, der auch bestehen bleibt, wenn wir ihn verlassen haben.

79 von Krockow

Wo die Arbeit zum zu einem knappen, kostbaren Gut wird, gehört es zum guten Ton, keine Zeit zu haben, voll beschäftigt zu sein.

Wo Freizeit zum Allerwelts-Konsumgut verkommt, verliert Muße - ein Statussymbol der aristokratischen Oberschicht - an Wert und Inhalt.

Einerseits wissen wir von der Vergangenheit, wir haben Geschichte und andererseits wissen wir von der Zukunft, aber wir kennen sie nicht.

Im 18. Jahrhundert kommen in England wegen des Sports Stoppuhren auf.

Unser Sinn für Verantwortung ist ohne Uhr kaum vorstellbar.

Der Mönch will und muss wissen, wann ihm die hora, die Stunde fürs Stundengebet geschlagen hat. Für Lieferanten der Städte, den Handelsherren, sind Termine wichtig

Die Realität der Zukunft dürfte irgendwo zwischen der Zweidrittelgesellschaft und einer Gesellschaft des Lastenausgleichs liegen.

Aus Freizeit müsste eine eigenständige und aktive Muße-Kultur werden.

Das Recht auf Faulheit von Paul Lafargue, Aber schlicht zum Faulenzen ist der Mensch nicht gemacht.

Bekanntlich fallen die Selbstmord- und Kriminalitätsraten nicht mit steigendem Wohlstandsniveau.

91 Rinderspacher

Für die Ernte und für Feste war das Wissen um den richtigen Zeitpunkt eine charismatische oder religiöse Autorität mit legitimer Spezialkenntnis.

Bei den Nomaden zielte die Ökonomie darauf ab, möglichst wenig Güter und Geräte zum Überleben zu besitzen. Sie haben wohl zuerst daran gedacht Gewicht und nicht Zeit zu sparen.

Im alten Testament gibt es sowohl Hinweise auf zyklische wie auf lineare (Heilserwartung, gelobtes Land) Zeitvorstellungen.

Schöpfungsmythos der Bibel weist ein deutliches lineares Zeitbewusstsein aus.

Auch wegen großer Bauvorhaben bei den frühen Hochkulturen, wie Pyramiden, Wasserleitungen, Schiffe, Grenzanlagen, Kriegführung ist eine hohe Logistik erforderlich = lineare Zeitvorstellung und Denken in großen Zeiträumen.

H.V.: wegen Nilüberschwemmungen usw. müssen aber auch zyklische Zeitvorstellungen existiert haben.

Die Zeit gehört Gott und nicht dem Menschen, deshalb ist Zins nicht zulässig.

Andere Variante: die von Gott gegebene Zeit zur Mehrung des materiellen Reichtums, aber nicht zum Verzehr nutzen.

Die mittelalterliche Gesellschaft lebte in der Erwartung der Wiederkunft Christi, wobei lediglich der Zeitpunkt, nicht jedoch der Fakt als offen angesehen war.

Im Mittelalter unterschiede man die profane und die göttliche Zeit. Nur die profane wurde als relativ offen angesehen.

Nebeneinander existieren: zyklische, lineare und infinitive Zeit.

Neubesinnung auf die Rationalisierungsreserve Zeit erfolgt unter dem Schlagwort Logistik

Produkte werden gezielt synchronisiert, z.B. so, dass die Rostschäden mit der durchschnittlichen Lebensdauer des Motors übereinstimmen. Die ist die zeitliche Verfügbarmachung (auch Verlangsamung) im Gegensatz zur allgemeinen Beschleunigung.

Verhinderung der von Reifung und Verfall z.B. bei Obst und Gemüse. Anlagen werden heute meist nicht wegen

Funktionsuntüchtigkeit sondern wegen ihrer Unwirtschaftlichkeit ausgemustert.

Es ist denkbar, dass künftig die Zeit nur ein Faktor für die wirtschaftliche Effektivität sein könnte.

Nur beim Schnellkochtopf ist es gelungen, gleichzeitig die Zeit zu verkürzen und den Energieaufwand zu verringern sowie schonender für die Lebensmittel zu kochen.

Bei zeitwirtschaftlicher Effizienz besteht das Problem, dass tendenziell der Wert der Güter fällt und der Wert der Zeiteinheit steigt.

Die neue Freizeit der Menschen ähnelt jener von früher nur äußerlich. Ihrem Wesen nach handelt es sich um ein produziertes Gut und nicht wie ehemals um ein freies Gut.

Die Zeit ist kein Geschenk mehr, sondern ein Verdienst.

105 Wendorff

In Ägypten wird Eile als Mangel an Benehmen und teuflischer Ehrgeiz aufgefasst.

Die meisten Religionen in der dritten Welt legen keinen großen Wert auf eine Quantisierung der Zeit.

Wir abendländischen Menschen leben in einer eigentümlichen Spannung zwischen dem „Jetzt“ und dem „Dann“. Die bringen dies auf die Formel: Ihr lebt zuviel in Projekten. Im okzidentalischen Denken wird die Veränderung vom Früher zum Jetzt, und vom Jetzt zum Dann mit besonderer Pathetik erlebt. Sie manifestiert sich im Begriff des Fortschritts.

Für den Naturmenschen wird die Zeit mehr qualitativ empfunden. Die folgt auch aus ihren Sprachen, die recht arm zum Ausdrücken Futur sind.

Im Christentum bestimmt sich die Zeit bis zur Wiederkunft des Herrn.

In Indien stimmen alle Auffassungen darin überein, dass die Welt keinen einmaligen Anfang und kein bedeutungsvolles besitzt. Der Buddhismus erklärt die Frage nach einem ersten Weltbeginn für unlösbar und lehnt sie daher ab. Zeit ist ein ewiges Fließen. Dies hat eine Abwertung in Geschichte, Alltag und Arbeit zur Folge. Indische und buddhistische Philosophie sieht die Zeit mehr statisch als dynamisch, weil sich nur einige oberflächliche Eigenschaften verändern, aber niemals das Wesentliche.

In den klassischen indischen Sprachen gibt es keine Wörter für das „Werden“. Von Verben wird nur ein geringer Gebrauch gemacht, zentral ist das Substantiv. In der modernen Hindusprache bezeichnet das Adverb „kal“ gleichzeitig gestern und morgen. Daher fehlt auch das Verständnis für Kausalzusammenhänge.

Besonders fehlt den Indern eine Geschichtsschreibung, welche die gewordene Politik beinhaltet. Noch 1953 gab es ein Wirrwarr von 30 nebeneinander gültigen Kalendern.

Uhren spielen in der .in der Kultur- und Geistesgeschichte anscheinend keine Rolle.

Im Islam kennt nur Gott die Zukunft. Es ist daher anmaßend über sie überhaupt zu reden. Aus dem Koran wird daher meist bezug genommen. Niemand sagt, was er tun wolle, es sei denn, er fügt gleich hinzu, dass er es mit Gottes Hilfe versuchen will.

Wie der Ackerbau durch die Jahreszeiten bestimmt wird und jede Ernte zu einer bestimmten Zeit reift, so auch menschliche Taten und Arbeiten. Nichts kann außerhalb der richtigen erreicht werden.

Nur der Islam ächtet eindeutig Zins in seiner heiligen Schrift, im Koran. Manche strenggläubige Geistliche sehen daher in einer Versicherung eine Art Glücksspiel, das Mohammed verboten hat.

In Afrika ist der Zeithorizont eng. Eine lange Vergangenheit, Gegenwart und praktisch keine Zukunft. Aktuelle Zeit ist nur die Gegenwart und was vergangen ist. Das andere ist bestenfalls potentielle Zeit.

Der Rückblick reicht maximal 100 Jahre. Wenn man eine zeitliche Distanz nicht zahlenmäßig bezeichnen kann, hilft man sich oft durch die Art, wie man ein entsprechendes Adverb betont.

In den Ostafrikanischen Sprachen gibt es keine Bezeichnung der Idee einer entfernten Zukunft. Das weitestgehende Futurum ist auf etwa zwei bis sechs Monate begrenzt. Afrikanische Völker haben keinen Fortschrittsglauben. Sie verwenden im Vergleich zu anderen Völkern die wenigsten chronologischen Datierungen, Kalender und Uhren. Es gibt auch keine fixierten Gebetszeiten. Es gibt oft nur ungleichmäßige Zeitabschnitte (bei den Nuer 13), die etwa wie folgt bezeichnet werden: ganz wenig Licht - mehr Licht - Dämmerung - Sonnenaufgang - Sonne neigt sich wieder - direkt nach Sonnenuntergang. Die Afrikaner haben nicht gelernt zu warten, alles Begehrten so schnell wie möglich in Besitz nehmen. Dieses Temperament kann mit gegliederten Zeiten nichts anfangen.

Der Säugling bekommt schon jederzeit seine Wünsche sofort erfüllt.

In Europa verschob sich das Zeitgefühl mit der industriellen Revolution in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Die Romantik in Musik, Literatur, Kunst, Philosophie, und Lebensgefühl ist ein Protest dagegen.

S.118 Schmied

Time kommt von tide und Zeit von Gezeiten.

Der Mensch, auch der moderne, lebt vor allem in Rhythmen: Familie, Beruf, Freizeit. Der wichtigste lineare Prozeß ist das Altern.

In den Einzelheiten seines bewussten Verhaltens kennt der „Primitive“, der archaische Mensch keine Handlung, die nicht von einem anderen gesetzt und vorgelebt worden wäre, von dem anderen, der kein Mensch gewesen ist.

Eigenheiten der Natur gelten als geklärt, wenn ein Bezug zum mystischen Ursprung hergestellt ist.

Die Vergangenheit hat kein Warum mehr, sie ist das Warum der Dinge

Die gesamte Denkweise ist auf Wiederholung angelegt.

H. V.: Fast alle Feste und Feiern sind periodisch angelegt, Nur wenige verweisen auf Linearität (Abschluß Schule, Uni, Lehre, Neujahr, Initialisierung wie Taufe, Hochzeit usw.

Als frühester Fixpunkt für eine Jahreszählung soll die Ära des babylonischen Königs Nebukadnezar im Jahre 777 vor Christi gedient haben. Manche Forscher nehmen auch die Seleukinära -312 als solchen Fixpunkt. Alle solche Versuche zeigen, dass ein Datum in der eigenen Geschichte gefunden wurde.

Geschichtsbewusstsein setzt die Schrift voraus (!)

es muss ein gegenwärtiges Ereignis aus der Sicht künftiger Generationen gesehen werden.

Zielvorstellungen für die Geschichte sind vor allem in der israelitischen Geschichte vorhanden. Verheißungen Jahwes. In dem von Moses übergebenen Gesetz, erhält jedes Ereignis der jüdischen Geschichte eine Bewertung. Jedes Ereignis zeigt sein Gefallen oder Mißfallen an, kann aus seiner Perspektive bewertet werden. Die Patriarchengeschichten sind wahrscheinlich zwischen -950 und -900 entstanden. Gott will die Geschichte auf einen Punkt hinleiten, an dem seine Macht und damit die des jüdischen Volkes aller Welt offenbar wird.

-553 und -558 sind die Deutero-Jesaja-Teile des Buches Jesaja entstanden, Hier existiert das Bild des Weiden des Wolfes neben dem Lamm: Tausendjähriges Reich Gottes auf Erden, des Friedens ohne Ende.

Zukunftsperspektive wird nur im Judentum ausgebildet, sonst nicht im vorderen Orient.

Im Christentum Heil des Einzelnen nach dem Tode.

Dritte Variante vollständige Ausbreitung des Christentums über der Welt.

Alle drei Prozesse sind im Prinzip optimistisch: Am Ende wird das Gute siegen: sei es in Gestalt Christi, des geläuterten Christen oder des Christentums, in einen neuen Himmel, in einer neuen Welt, im Jenseits oder im Reich Gottes auf dieser Welt.

Philosophen und frühe Soziologen (Hegel, Marx, Condorcet, Comte) übernehmen den linearen Geschichtsverlauf. 1602 schreibt Francis Bacon „Die nämliche Geburt der Zeit“, wo er die linear fortschreitende Zeit aufzeigt. 1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit setzt neue Aspekte.

Der Fortschrittsgedanke ab dem 16. Jahrhundert ist zwar als Konzeption wirksam, setzt jedoch kein Ziel, sondern denkt den Fortschritt unbegrenzt. Zukunft ist also offen, was auch heißt ungesichert. Die Machbarkeit ist dabei wesentlich.

Im 19.Jahrhundert entsteht der Historismus: Einzigartigkeit und Unwiederholbarkeit der Ereignisse.

Linearität erzwingt Leugnung der Unsterblichkeit der Seele, einmaliger Weg von der Geburt zum Tode.

Bigbang = Eindeutigkeit der Evolutionstheorie, Darwinismus erzeugt Sinnverlust. Mensch ist eine Episode im Weltgeschehen. In dieser Richtung wirkten auch beiden Weltkriege. Sprenglers „Der Untergang des Abendlandes“. Erschien 1918 erste Auflage endgültig 1923

Faszination des Zyklischen ist vor allem deshalb bedeutsam, weil sie Sicherheit und Geborgenheit bewirkt.

Nach einer EMNID-Umfrage aus 1979 glauben 26 % der Probanden an eine Wiedergeburt

Wenn es kein allgemein akzeptiertes Ziel gibt, dann ersetzt der Zyklus des „Immer wieder“ traditionelle Verheißungen. Die Gegenwart wird als Episode in einem langen Zug von Reinkarnationen verstanden.

128 Gendolla

Wahrscheinlich haben zwei Ereignisse den mythischen Zyklus aufgebrochen: 1. Der Monotheismus. Erstmals bei Echnaton mit dem Gott Aton. 2. Das Alphabet mit seiner linearen Schreibweise. (H.V. ist die Sprache allein dazu nicht auch schon fähig?) Für Aristoteles wird die Zeit zur gezählten Bewegung.

Die Teleologie des Monotheismus und die Zeitdefinition der phonetischen Schrift im Kloster bewirken lineare Zeit. Die frühen Klöster entziehen ihre Mitglieder einer gemäß mythischen Vorstellungen lebenden Umwelt und unterwerfen sie einem nach christlichen Heilserwartungen gegliederten Kalender, vor allem einem streng geregelten, von der Außenwelt unabhängig nach

Stunden geteiltem Tag. Das wohl erste Kloster dieser Art „Cönebitentum“ entstand um 320 in Pachomius in der thebatischen Wüste Ägyptens.

Mit der Gründung Benedikts von Nursia im 6. Jahrhundert erfolgt Ausbreitung des Klosterwesens in Europa.

Der Monotheismus (ideologisch) und die phonetische Schrift (technologisch) erfinden die Gegenwart und mit ihr Vergangenheit und Zukunft. Sie schaffen einen Zweck: zu Sein „um zu“. Sie prägen die protestantisch-calvinistische Ethik, das effektive Wirtschaften fürs Jenseits.

Wo die Zeit als kommende Zeit erfahren wird, werden alle Anstrengungen auf die Beschleunigung, die Annäherung an jene immer ferne Zukunft gerichtet.

Es werden damit auch Weltkatastrophen einkalkuliert: Sintflut, Weltenbrand, Krieg...

Naturwissenschaftliche Entdeckungen der mechanischen, chemischen, magnetischen, elektrischen bis zu den atomaren dienen der Beschleunigung.

Der innerste in der Struktur der linearen Zeit wirksame Antrieb ist bereits selbst gewaltsam, er realisiert sich nur konsequent im Krieg, in der Unterbrechung der Zeit.

Impressionismus, Pointillismus bilden eine entscheidende Grenze, von der ab die Bilder keine Geschichten, sondern nur simultane Zustände repräsentieren.

Informatik usw. soll ein Gleichzeitigkeit bewirken und damit Punktzeit schaffen. (Hier bin ich sehr skeptisch H.V.) SDI Nicht mehr die lineare Zeit, die menschlich wahrnehmbar ist, beherrscht die Militärstrategien, sondern die Logik simultaner Operationen.

Ersetzung der Kommunikation durch Information ist der Prozeß. Kommunikation war auf ein bestimmtes, in die Zukunft gerichtetes Zeitbewusstsein angewiesen, Hier funktionierte die Erinnerung als Stachel für das, was nie mehr oder hoffentlich passieren sollte.

Die informationellen Apparaturen, mit denen Produktions-, Transport- und welche Prozesse auch immer gesteuert werden. Sie werden autonomer, dass heißt tendenziell zu jeder Zeit funktionsfähig und unabhängig von subjektiven Entwürfen. Sie werden auch unabhängig von biologischen und sozialen Rhythmen.

Die technischen Kanäle ermöglichen Auflösen der Synästhesie, es können einzeln Hör-, Seh-, Geruchs- und Tastinformationen weiter vermittelt werden. Sie besitzen einen isolierten körperlosen Charakter.

140 Lübke

Einleitung zu Museen interessant, Wieso wirft gerade die sogenannte Wegwerfgesellschaft nichts mehr weg, sobald sich über es auch nur ein leichter Anhauch des Historischen legt? Wieso werden abgelegte Gebrauchsgegenstände, Plunder also, heute massenhaft in den Adelstand von Antiquitäten erhoben?

Es schrumpft die Gegenwart. Sie ist alsbald nicht wieder zu erkennen. Machiavelli glaubte noch über die Zeit von 1,5 Jahrtausenden für gegenwärtige Handlungszwecke (Militär und Politik) von den Discorsi des Titus Livius lernen zu können. Man stelle sich einmal vor heute wollte man Luftwaffenoffiziere nach den Luftschlachten und Kampftechniken des Ersten Weltkrieges ausbilden..

Wenn die Bausubstanz unserer Städte pro Jahr um 2 oder 3 % durch Ersatz- und Erweiterungsbauten verändert wird, dann verlieren Sie für die Bewohner in wenigen Jahren das Bild der Vertrautheit.

Das historische Bewusstsein entsteht erst dann, wenn die Geschwindigkeit der gerichteten Veränderungen zivilisatorischer Strukturen auf einen Grad gewachsen ist, dass die Änderungen aus dem Blick einer Generation unübersehbar und aufdringlich werden.

Erst wenn wir über chronologisch große Zeiträume unsere Vergangenheit mühelos wieder zu erkennen vermögen., ist es nicht nötig.

Das historische Bewusstsein ermöglicht also bei dynamischen Kulturen, den Menschen zu sagen wer sie sind.

Der zunehmenden Fremdheit unserer Vergangenheit entspricht die zunehmende Unbekanntheit der Zukunft, mit der wir zu rechnen haben, aber ihrer Unbekanntheit wegen immer weniger tatsächlich rechnen können.

Die Zukunftsforschung Ende der 50er, Anfang der 60er Jahre verbreitet ursprünglich euphorische Stimmungen, jetzt sei alles möglich geworden.

Stabile relativ veränderungslose Zivilisationen brauchen weder ein historisches Bewußtsein, um sich ihre Vergangenheit verständlich zu machen noch brauchen sie Zukunftsforscher, um die zunehmende Undurchsichtigkeit des Zukunftshorizonts hier und da ein wenig aufzuhellen.

Popper-Theorem: wir mögen ja immerhin mit Hilfe der Zukunftswissenschaft alles mögliche über die Zukunft wissen, nur eins können wir prinzipiell nicht wissen, nämlich das, was wir künftig wissen werden, denn dann wüssten wir es bereits jetzt.

Traditionen - das sind ja nichts anderes als orientierende, handlungsleitende kulturelle Selbstverständlichkeiten. Es besteht die Schwierigkeit, handlungs- und entscheidungslastende Traditionen neu zu bilden.

Das Ausmaß der Autarkie der eigenen Lebenserfahrung war größer als sie heute ist.

Jede Gesellschaft war zu vor auf den Sozialkitt des Vertrauens angewiesen. Heute eine große Fülle von Vertrauensakten: z. B. Einnehmen der Medizin, Besteigen eines Flugzeuges....

Die Fachleute streiten sich schon z. T. öffentlich im Fernsehen, hin bis zu Anzeichen moralischer Verbitterung. Daher nimmt die Geneigtheit Nein zu sagen zu. Aber nicht wegen begründeter Ablehnung sondern wegen Urteilsverweigerung. (Wahlen).

Es besteht eine Dauerforderung nach Weiterbildung, auch um den geistigen Abstand zwischen den Generationen zu mildern. So werden z. B. Kurse eingerichtet, die die Eltern instand setzen sollen, den Kindern bei den Schularbeiten wieder helfen zu können.

Je schneller die Bildungsprogramme veralten, umso schwieriger wird es, erwachsen zu werden.

Es wird immer schwieriger jenseits der Pensionsgrenze noch in der Lage zu sein, aktiv und begründet über die Berufswelt, die man verlassen hat, zu urteilen.

150 Fuhrmann

Das Jahr 1300 wird vom Papst Bobifaz VIII zum Jubeljahr erklärt. (Kommt vom jüdischen Jobel = Horn des Widders, dessen Klang nach 7mal 7 Jahren das 50. Jahr ankündigt, Versöhnungsjahr: jedermann soll zu den Seinen kommen und die Schulden werden erlassen).

Jetzt versprach der Papst allen, die die Basiliken der Apostel Petrus und Paulus an dreißig Tagen und allen Pilgern, die diese an 15 Tagen büßend und bekennend besuchten, den vollkommenen Nachlass der Sündenstrafen. Dies war zuvor nur bei Teilnahme an den Kreuzzügen möglich.

1343 verkürzt der Papst Clemenz VI den Abstand der Jubeljahre auf 50, Papst Urban VI auf 33, die Lebenszeit von Jesus. 1475 wird der Zyklus auf 25 Jahre = heute reduziert.

Das Lachen ist nach Aristoteles ein Wesensmerkmal des Menschen, das ihm von Tier, aber auch von den Göttern abhebt. Der Kath. Kirche galt es alsbald als ein Defekt menschlichen Fleißes. Christus habe dreimal geweint, aber niemals gelacht. Das lehrte Petrus

Cantor an der Schule von Notre Dame in Paris um 1150. Insofern ist die Geschichte von Umberto Eco „Im Namen der Rose“ typisch: Eine angeblich von Aristoteles verschollen Schrift „über das Lachen“ bildet hier den Kern.

Der heilige Tag, der Feiertag, war nicht eine Zeit des erholsamen Nichtstuns, sondern besonders wichtigen Handelns. Selbst Schlachten fanden an diesen Tagen statt. Besonders häufig wurde für den Schlachtenbeginn der 15. August, Mariä Himmelfahrt gewählt. Papst Gregor IX. hat 1232 bestimmt, dass es 85 arbeitsfreie und der Hinwendung zu Gott gewidmete Tage geben soll. Darin waren nicht die Diözesanfeste eingerechnet. Mit den freien Samstagen und Sonntagen gab es daher mehr als hundert freie Tage. Heute sind es mit Urlaub etwa 140 Tage.

Der Kaiser Heraklius holt 628 bei der Eroberung Jerusalems das Kreuz Christi wieder zurück. Deshalb wird der 3. Mai als Tag der Kreuzauffindung gefeiert.

Da die Geburt in Christentum „unwichtig“ war, ist von vielen - z.B. Karl dem Großen, Barbarossa - das Geburtsjahr nicht bekannt. Mit den Todesjahren steht es etwas besser, aber viel besser mit den Todestagen. Mit der Geburt tritt nämlich nach Ansicht der Puristen der Mensch das irdische Jammertal. Wichtig war der Tag der Taufe, wiedergeboren aus Wasser und dem heiligen Geist. Ab etwa 16. Jahrhundert empfahl das Konzil von Trient, jedem Täufling einen Heiligennamen zu geben. Dieser Tag wird mehr gefeiert.

In der heidnischen Antike wurde dagegen die Geburt mit kultischen Aufwand gefeiert.

Moderne Theologen: Jedes Fest schließt eine Feier ein, aber nicht jede Feier ist ein Fest.

Im 15. Jahrhundert begannen die Burgundischen Feste mit großer Pracht, vielleicht als Gegenbewegung zur Pest.

Im 20. Jh. Jubiläen mit Stolz über das Geleistete verbunden mit einem ungebrochenen Fortschrittsglauben. Sie könnten auch zu einer Gelegenheit werden, über so etwas wie Schuld und Versäumnis nachzudenken und am Ende Schuld nachlass zu bitten.

Von Rhythmus und Eigenzeiten, S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 1995

Einleitung

Hierdurch finden die Organismen ihre Orientierung im Fluß der Zeit.

Jahresringe als ein Kennzeichen

Statt Fortschritt kann man auch von Fortrasen reden.

9 Geißler

Der Takt ist das Zeitmuster des Mechanischen, der Rhythmus ist die Logik des Lebendigen.

Der Rhythmus gliedert die Zeit, zerteilt sie aber nicht wieder Takt.

Unser materieller Wohlstand ist durch einen Zeitnotstand erkaufte.

Enthythmisierung unserer Lebensvollzüge.

Fortschrittsmodell ist nichts weiter als eine Beschleunigung des Taktes.

19 Barbara Adam

Die Zeit offenbart sich als Uhrenzeit, Naturzeit und kosmische Zeit, als Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, als Dauer, Geschwindigkeit und Intensität, als Endlichkeit und Ewigkeit, als Veränderlichkeit und das Schöpferische, als Rhythmus und Takt, als quantitative Größe und qualitative Erfahrung.

Nachdenken über die Zeit ist schon immer ein Denken in der Zeit und mit der Zeit: Wir sind die Zeit, wir leben die Zeit, wir erfahren die Zeit, wir erkennen die Zeit, wir benennen die Zeit, wir messen die Zeit, wir nutzen die Zeit und wir handeln in der Zeit.

Doch jede dieser Wiederholungen ist eine Erneuerung, eine Wiederkehr des Ähnlichen, niemals des Identischen. ... Wir können daher sagen, dass unsere zeitliche Existenz in rhythmischen, unumkehrbaren Wiederholungen gründet.

Vom Menschen der westlichen Welt geschaffene Zeit durch die Uhr. Sie hatte Bedeutung für die Seefahrt und das strukturierte Leben der Mönche des Benediktinerordens. Wolken und Dunkelheit waren kein Hindernis mehr, um der Zeit der Gestirne kundig zu sein, sie zu beherrschen.

Dies war ein langer geschichtlicher Prozess, der im 13. Jahrhundert mit den ersten mechanischen Uhren begann und heute in der Messung atomarer Schwingungen einen hohen Stand erreicht hat.

In den Schwingungen des Pendels und des Cäsiums wiederholt sich nicht das Ähnliche, sondern das Gleiche.

Zeit, die nicht der Formel „Zeit ist Geld“ entspricht, die außerhalb dieser Logik liegt, wird als wertlos behandelt.

Bewegungszunahme z. B. bringt Erhöhung der Aktivität des Herzens und anderer Körperrhythmen mit sich.

Klages: Der Takt wiederholt, der Rhythmus erneuert.

Wenn das Gleiche wiederkehrt, dann kann uns die Vergangenheit verlässliche Einsicht über das Kommende geben, können wir die Zukunft vorhersagen, können wir planen und absichern, können wir Vorsorge treffen. Unveränderlichkeit - die Wiederholung des Gleichen - gewährt somit Sicherheit, Gewissheit und infolgedessen Kontrolle.

Die Unveränderlichkeit der Uhrenzeit ein Prinzip der toten Masse ist: unkreativ, unanpassungsfähig, und ohne Sinngehalt.

Die große Anziehungskraft der vom Menschen geschaffenen Zeit ist ihre Kontrollierbarkeit ... Kontrolle anderer.

Die Zeit der klassischen Physik ist engstens mit dieser Uhrenzeit verwandt.

Das ökonomische Verhältnis zur Zeit durchwirkt unsere Werte und unsere gesellschaftliche Struktur, z. B. Eilzug, Schnellzug und IEC im Preis!

Rhythmische Systeme sind zutiefst schöpferisch und erneuernd. Die Wiederkehr des Gleichen ist dagegen eine Errungenschaft der Menschheit.

31 Haber

Tag-Nacht-Rhythmen, die Gezeiten der Weltmeere, die Mondphasen, der Wechsel der Jahreszeiten (Wärme- und Kältezeit, Regen- und Trockenzeit).

circadianer Rhythmus ca. 1 Tag.

Bei Zugvögeln erfolgt Wochen vor dem Abflugzeitpunkt eine physiologische Umstellung im Stoffwechsel, die zur Speicherung von Reservestoffen führt und die Vögel auf die Anstrengung des Zuges vorbereitet.

„Noch eindrucksvoller, aber auch komplizierter ist die biologische Synchronisation mehrerer solcher Rhythmen. Ein Paradebeispiel ist der im tropischen Pazifischen Ozean vorkommende Palolo-Wurm (*Eunice viridis*), der sich an nur wenigen Tagen im Jahr immer wieder zur gleichen Zeit paart und fortpflanzt. Hier setzt der Jahresrhythmus diese Aktivität auf die Monate Oktober/November fest, ein mondphasen-abhängiger Rhythmus auf das dritte Mondviertel, und ein circadianer Rhythmus auf eine bestimmte Tageszeit, im Meer um Samoa, z.B. zwischen 24 und 2 Uhr nachts.

Nervenreiz ca. 100m/s genügt 1/50. Sekunde für die Dimension unseres Körpers. Die Rezeptoren unserer Sinnesorgane benötigen etwa 1/30-stel Sekunde um sich chemisch für die Aufnahme und Weiterleitung des jeweils nächsten Reizes vorzubereiten.

Viele Menschen legen die Mitte ihres Lebens etwa auf das 18. Lebensjahr fest. Gleichgültig ob sie 40, 50 oder 70 Jahre alt waren.... Nur ältere Menschen sagen, wenn sie sich längere Zeit nicht gesehen haben: Wie rasch doch die Zeit vergeht. Kinder tun dies nicht. Vielleicht liegt darin die Glückseligkeit der Kindheit.

Aus einem einzelnen Bakterium, das sich mit seinen Nachkommen alle 20 Minuten teilen kann, würde nach nur 36 Stunden eine 30 cm dicke Bakteriensicht die ganze Erdoberfläche bedecken.

Man kann am gleichen Ort zu verschiedenen Zeiten sein und dessen Veränderung so miterleben. Man kann aber nicht zu einer Zeit an verschiedenen physikalischen Orten sein.

43 Engelman

Die Lebewesen dieser Erde haben sich nicht nur an die räumlichen Gegebenheiten der Umwelt angepasst, sondern auch an ihre zeitlichen Strukturen.

Licht und Dunkel, warm und kalt, Sommer und Winter, Ebbe und Flut, Nipp- und Springtiden ...

Es gibt Bambusarten, die alle 7, 35 oder 45 Jahre blühen.

Die 24-Stunden-Periodik läuft bei fehlenden Zeitgebern meist langsamer, z.B. 24,8 Stunden. Der Schlaf- und der Körpertemperatur-Rhythmus entkoppeln sich nach ca. 14 Tagen im Beispiel (Bild) von 25,7 auf 25,1 für Temperatur und 33,4 für Schlafen-Wachen.

55 Ebert

Die etymologische Wurzel für Rhythmus ist im Griechischen: *rhythmos* = Zeitmaß, Tonfall der Rede (was auf *rhyesthai* = ziehen zurückgeht), lateinisch *rhythmus*, althochdeutsch *ritmusen* gleichförmig abgemessene Bewegung

Die Wahrnehmung von Rhythmus geht auf die rhythmischen Körpergefühle zurück, wie der Herzschlag, die Atmung, das Gehen usw. aber auch auf äußere Einflüsse, wie Ebbe und Flut, Wellenbewegung an Wasseroberflächen.

Rhythmus ist ganz eng mit dem Motorischen verknüpft, Musik kann nur durch Motorik erzeugt werden. Somit muss jede musikalische Zeitstruktur ihre Entsprechung in den motorischen Zeitstrukturen haben.

H.V. Ich glaube Rhythmus und Takt wird im Buch sehr unwissenschaftlich (naturwissenschaftlich) behandelt. Takt ist periodisch, aber in jedem Fall mit einer Standardabweichung, die sehr unterschiedlich groß sein kann. Atomuhr, Quarzuhr, Pendel, LED, farbiges Rauschen. Das Ziel ist dabei allerdings meist Exaktheit. Sie ist aber prinzipiell nur teilweise erreichbar. Denke z.B. an die Taktrückgewinnung bei der Speicherung und Übertragung. Hier kommt die Anregung von Außen! Rhythmus liegt dagegen wohl immer nur dann vor, wenn er allem auf etwas anderes verweist, die exakte Wiederholung weniger als die Anpassung erwünscht ist. Damit schafft der Rhythmus leicht etwas Neues und langfristig zu etwas deutlich anderem führen.

In der Europäischen Musik taucht das Metrum mit der Einführung des Taktes auf. Hier ist Mälzels Metronom von 1816 wichtig, entscheidend. Der Rhythmus ist nach Klages ein natürliches Phänomen, entwickelt aus natürlichen Bewegungen, das Metrum ein geistiges Phänomen, verursacht durch den menschlichen Geist.

Alle Rezeptoren des Körpers (? Alle H.V.) (außer den Schmerzrezeptoren) haben eine sogenannte Differentialquotientenempfindlichkeit (? H.V.)... Bewegungsgeschwindigkeit.

Grundtempo der Musik = Andante = gehend; 60 Schritte je Minute, bei Mälzel 66 je Minute, wie wenn jemand seine Beine bequem bewegt

individuelle Faktoren, wie Beinlänge, Körpermasse, Anspannungsgrad der Muskulatur (Tonus, Steifigkeit), dem zentralnervösen Antriebsniveau, der eventuellen Wirkung von Pharmaka (Kaffe, Adrenalin ...), Lampenfieber

Elastizitätstempore entspricht der Eigenfrequenz: Unterarm 1 Hz, Hand 3 Hz, Finger 6 Hz, Hierbei wird ein Minimum an Energie verbraucht. Gehen von 3 - 4 km/h ca. 1,3 Hz.

Schon Ph. E. Bach hat die Übereinstimmung mit dem Herzrhythmus bemerkt.

Synchronisation von Gangrhythmus und Herzrhythmus. 1:1

Der physiologische Ruhetremor ist nicht zu unterdrücken, Zitterfrequenz von etwa 8 bis 12 Hz

schnellste willkürliche Bewegung mit Tappingtest Mit Finger oder Hand wird so schnell wie möglich eine Taste betätigt 5 bis 8 Hz.

Vibrato der Violine sowie Triller bei etwa 11 bis 14 Hz.

Wird ein Tempo beschleunigt so liegt Accelerando vor, bei Verringerung Ritardando. Tempomodulationen innerhalb eines Ablaufes heißen Rubato

Bei regelmäßigen Takten setzen wir Gewichte und kommen so zu Strukturen, wie Trochäus, Jambus, Daktylus, Anapäst, Molossus und Tribachus.

Der Takt geht auf das frühhochneudeutsch zurück = Berührungen taucht erstmalig im Taktschlagen einer Uhr auf: 1524 Straßburger Münster, wo ein Engel den Takt zu den Glocken schlägt.

82 Schönwiese

Wetter betrifft Zeiten von Stunden bis Tage

Witterung Tage bis Monate

Klima Jahre und länger

97 Kümmerer

Wir machen alle die Erfahrung, dass Wahrnehmung Veränderung voraussetzt und damit ist immer Wahrnehmung in der Zeit.

Statik ↔ Dynamik; Struktur ↔ Funktion zugeordnete gegensätzliche Begriffe:

Sie sind zwei einer Medaille und hängen wesentlich von der Beobachtungszeit ab:

$T_{\text{Beobachtung}} < T_{\text{Dauer}}$ der Struktur dann statische Wahrnehmung, insbesondere Struktur

$T_{\text{Beobachtung}} > T_{\text{Dauer}}$ der Struktur dann dynamische Wahrnehmung, insbesondere Funktion

Galilei hat die Fallgesetze ohne Uhr entdeckt, er verließ sich auf das regelmäßige Schlagen des Pulses, von dem wir alle wissen, dass er nicht gleich schnell oder langsam, aber rhythmisch ist. Auf der Beobachtung Galileis, dass ein an einem Seil aufgehängter Leuchter unabhängig von seinem Ausschlag (Amplitude) mit gleicher Periode schwingt, seine Schwingungsdauer nur von der Länge abhängt des Seils und nicht von der Auslenkung aus der Ruhelage abhängt, beruht u.a. die Erfindung der mechanischen Uhr.

Nur mit Takt sind Resonanzkatastrophen möglich, die zwangsläufig zur Zerstörung des Systems führen (Brückeneinsturz), in der Natur treten keine ungedämpften Schwingungen auf (H.V. m.E. falsch, Insektenflügel, Schalllaute, ..., es müssen hier wieder verschiedene Dämpfungen und damit Bandbreiten unterschieden werden)

Die Relativitätstheorie ersetzt die Weltuhr Newtons durch eine Vielzahl verschiedener Systemuhren und -zeiten.

Mit zunehmender Komplexität nimmt die Systemzeit zu (H.V. sehr fragwürdig)

Im allgemeinen sind die Antworten der Systeme auf Störungen mit zunehmender Komplexität der betrachteten ökologischen Systeme (räumliche Ausdehnung, Wechselwirkungen mit anderen bzw. Subsystemen) nur mit zunehmender zeitlicher Verzögerung zu registrieren.

Lediglich auf den Zeitpunkt unser Geburt haben wir keinen Einfluss

130 Ludwig Klages: Vom Wesen des Rhythmus

Takt ↔ Rhythmus Intelligent erzeugt ein Nachbild im Grundmaß, aber nicht im Detail.

Wiederholungen sind berechenbar Erneuerungen aber nur abschätzbar.

Überall in der Natur daher ein Rhythmus, Fliegen von Vögeln, Traben junger Pferde . Genauso geht es uns (H.V. und was ist mit dem Tanz?)

131 Klatt: Die schöpferische Pause

In alten Religionen ist der Heilswert des Atems (gemeint ist wohl der Atemrhythmus, H. V.) bewusst in das Ritual eingebaut.

Ausatmend wird der Gottheit das Opfer der gesprochenen Gebete dargebracht und nach der schöpferischen Pause einer inbrünstigen Besinnung dann die Gnade des Gottes mit dem eingeatmeten Luftstrom in den Körper aufgenommen.

136 Rhythmus und Körpererziehung

(Bezogen auf Rhythmus) .. Aber ein Kontinuum ist überhaupt nicht rational fassbar, es kann nur geschaut und erlebt werden (H.V. m.E. ist es überhaupt nur durch Begründungen verständlich, gemeint ist wohl eine Ganzheit). Also muss der Rhythmus teilhaben am Irrationalen.

Die ungestörte Einheit von Raum und Zeit ist also die Grundbedingung rhythmischen Erlebens.

Urteil kommt von Ur-Teilung

Eine Erkenntnis allein kann diese Umkehr nicht bringen, denn bewirken lässt sich nur Rationales, nie ein Irrationales.

139 Sonnenzeitmaß

Es gibt Begriffswirrwarr bezüglich neuer Ziele, z. B. Umwelt wäre besser durch Mitwelt zu ersetzen.

Schon die Antike wusste, dass Erkenntnisse aus der Welt, aber die Welt nicht aus Erkenntnissen abzuleiten ist.

1 m² Sonnenkollektor liefert rund 450 kWh/Jahr. Für seine Herstellung und Installation sind ca. 990 kWh erforderlich. Er wird also in 2,2 Jahren energetisch zurückgezahlt.

157 Henckel

Erst mit der Eisenbahn wurden die Ortszeiten durch landeseinheitliche Zeiten abgelöst.

Variabilität und Flexibilität ist ein Kennzeichen des Lebens. Die Technik verlangt dagegen möglichst genaue Einhaltung der Taktzeiten.

Alles Leben vollzieht sich zum einen in der Zeit: gezeugt werden, reifen, geboren werden, heranwachsen, altern, sterben und neues Leben. Die Folge ist nicht umkehrbar. Zum andern prägt die Erddrehung, der Erdumlauf usw. das Leben auf der Erde.

Zimmerli - Sandbothe

Das Gehör ist das Organ für die Zeit. Fast alle Untersuchungen zur Zeit verwenden es.

Spontan neigen wir dazu, monotonen Geräuschen irgendeine Art von Rhythmus zugeben,

Die kleinste Doppelheit von Klicksen liegt bei 2 ms. Beim Sehen erreichen wir nur 50 ms

Wahrnehmbare Zeitunterschiede zwischen zwei verschiedenen Qualitäten

Sehen zum Tasten 71 ms

Tasten zum Sehen 53 ms

Sehen zum Hören 160 ms

Hören zum Sehen 60 ms

Linkes zu rechtes Ohr 6,4 ms

Beste Schätzgenauigkeiten erreichen wir beim Hören um 70 ms, und z.T. bei ganzzahligen Vielfachen davon

Russel, B.: on the experience of time, The Monist XXV (1915) S. 212-223, Über die erfahrbare Zeit,

Es müssen zwei Paare unterschieden werden:

Empfindung und Erinnerung: zwischen Subjekt und Objekt: Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft; mentale Zeit.

Gleichzeitigkeit und Sukzession: zwischen Objekten: früher und später, physikalische Zeit.

Smart, J.J.C.: The river of time; Mind LVIII (1949), S. 483-494, Der Fluß der Zeit

Metaphern:

Wir gehen durch die Zeit

Die Zeit zieht an uns vorbei

Dies geschieht mal schneller, mal langsamer. Doch wie schnell fließt die Zeit? Keine Messbarkeit! Nicht die Zeit ist reversible/irreversible, sondern die Bewegung. Folglich müssen wir zwei Inhalte unterscheiden:

Ereignisse Aktualitäten können zwar Datiert werden, Sie sind, waren oder werden sein, früher oder später.

Prozesse, Abläufe können in der Zeit gemessen werden, sie geschehen, laufen ab, schneller, langsamer, sie ändern sich.

Boltzmann, L.: Zu Herrn Zermelo's Abhandlung „Über die mechanische Erklärung irreversibler Vorgänge“

Begründet die Anwendung der Wahrscheinlichkeit auf die Irreversibilität über die große Anzahl der Objekte.

Eddington, A.S.: The Nature of the Physical World, New York, Cambridge 1928. Der Ablauf des Weltgeschehens

Wenn ein geordnetes Kartenspiel gemischt ist, dann kann ohne menschlichen Geist die Ordnung nicht wieder hergestellt werden.

Wann immer etwas geschieht, das nicht wieder ungeschehen gemacht werden kann, ist es auf die Einführung eines Zufalls-Elementes zurückzuführen, von der Art, wie es beim Mischen ausgeführt wird.

Man kann nicht ein Objekt mischen, hierzu sind viele notwendig. Auch etwas vollständig gemischtes ist nicht weiter zu mischen.

Damit Mischen möglich ist, muss zuvor eine Ordnung existiert haben. (Doch was ist Ordnung? H. V. hängt das mit

Komprimierbarkeit zusammen?) In der Physik gilt hierfür der zweite Satz der Thermodynamik. Nur hier gibt es eine physikalische

Richtung. Nur dann kann auch die Frage nach dem Sinn (sinnerfüllt, Organisation (H. V.: ist das etwa Information?)) gestellt werden.

In der Vergangenheit ist der Zufallsanteil geringer als in der Zukunft.

Die Richtungsseigenschaft der Zeit wird von unserem Bewusstsein unmittelbar empfunden.

Ebenso beruht sie auf der Einsicht unserer Vernunft, dass eine Umkehr des Zeitpfeils die Außenwelt ihres Sinnes berauben würde. Sie tritt nirgends in der Physik in Erscheinung, außer bei der Betrachtung der Organisation einer Anzahl von Individuen. Hierbei weist der Zeitpfeil in die Richtung der fortschreitenden Zunahme der Zufalls-Elementes.

Es müssen zwei Dinge betrachtet werden:

Energie $\Leftrightarrow$ Organisation (Information? H.V.)

Damit ein Stein wieder auf seine ursprüngliche Höhe gelangt, muss beides erhalten bleiben.

Zwei Räume durch Wand getrennt, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass der ursprüngliche, geordnete Zustand wieder zufällig eintritt $(1/2)^n$ bei n Teilchen. Je größer die Anzahl der Teilchen ist, desto größer ist also unsere Gewissheit, dass dies nicht eintreten kann/wird. Gesetze 1. Art sagen was eintreten kann/wird (klassische Gesetze); Gesetze zweiter Art sagen, was zu unwahrscheinlich ist, damit es eintreten kann.

Der Zeitpfeil nimmt ab, je näher wir der Gleichverteilung kommen. Es gibt dann schließlich keine physikalische Zeit mehr. Eine Frage ist, ob es andere vielleicht ästhetische Gesichtspunkte gibt, die dann noch einen Zeitpfeil ermöglichen (Kaleidoskop). Hier gilt die Aussage (ich verstehe sie nicht H. V.):

Nichts in der Statistik einer Gesamtheit von Teilchen kann eine Richtung der Zeit erkennen lassen, sobald die Entropie in dieser Beziehung versagt.

Aber rückwärts müsste einmal nur Ordnung existiert haben, dabei ist im Prinzip gleichgültig wie sie entstanden ist und was davor war. Dies ist aber keine Begründung für Gott, denn es will uns nicht einleuchten, dass Gott einmal die Ordnung schuf, und dann alles dem Selbstlauf überließ. Er müsste ja wohl weiter wirken!

Vom Standpunkt der Physik aus ist der Zeitpfeil eine nur von der Entropie abhängige Eigenschaft.

Der Raum ist endlich und unbegrenzt. Kreis nur als Rand betrachtet, Kugel nur die Oberfläche. Vierdimensionaler Raum nur die dreidimensionale Sphäre. Das ist sehr vorstellbar, aber über Entfernungsangaben vermittelbar.

Werden

S. 154: In der symbolischen Welt der Physik ist die Entropie die einzige Eigenschaft, die eine Richtung der Zeit erkennen läßt. ... Bei der Wahrnehmung von Farben kann keine Rede von der Ähnlichkeit zwischen den zugrunde liegenden physikalischen Ursachen (Strahlung) und den dadurch entstandenen Sinneseindrücken sein.

S. 155: Es muss immer ein Punkt geben, an dem wir die physikalischen Gegebenheiten aus dem Auge verlieren, um sie im neuen Gewande an unserem geistigen Horizont wieder auftauchen zusehen, sei es nun, dass es sich um die Wahrnehmung des „Werdens“ oder um die mehr typischen Sinneswahrnehmungen von Licht, Schall, Geruch usw. handelt.

S. 158: (Natur: Ordnen und Mischen) Obwohl die Veränderung, welche wir mit Ordnen bezeichnen, das genaue Gegenteil der Veränderung ist, die wir mischen nennen, ist es unvorstellbar, dass die Ursache des Ordners das genaue Gegenteil der Ursache des Mischens wäre. Eine Umkehr der Zeit, welche Mischen in Ordnen wandeln würde, kann nicht ebenso die entsprechende Vertauschung der Ursachen dieser beiden Vorgänge bewirken. Mischen kann eine nichtorganische Ursache haben, Ordnen ist das Vorrecht des Verstandes oder Instinktes.

S. 159: Elektromagnetische Wellen sind Wirklichkeit - oder das, wodurch wir die Wirklichkeit am besten beschreiben können. Farben sind jedoch Gebilde unseres Geistes. ... Wenn Farbe ein Produkt des Geistes ist, so ist auch Entropie ein Geistesprodukt, und zwar das des Statistikers.

S. 162: Ferner fällt uns auf, dass in der Physik eine Scheidung stattfindet zwischen der Zeit und ihrem Pfeil. ... Diese Teilung der Arbeit (Zwei Ablesungen für Zeit erforderlich) erscheint ganz besonders merkwürdig, wenn wir daran denken, dass gerade bei unseren besten Uhren alle Prozesse, welche wie die Reibung eine Desorganisation der Energie hervorrufen, soweit wie irgend möglich ausgeschaltet sind. Je vollkommener ein Instrument die Zeit misst, umso weniger wird es ihren Pfeil erkennen lassen.

S. 164: Eine typische Entropieuhr kann man so konstruieren: ein elektrischer Stromkreis wird aus zwei verschiedenen Metallen gebildet, deren Verbindungsstellen in einem heißen bzw. einem kalten Körper eingebettet sind, die beide miteinander in Berührung stehen. Der Kreis enthält ferner ein Galvanometer, dessen Zeiger den Zeiger der Entropieuhr bildet.

S. 167 „Entfernung, Masse, elektrische Kraft, Entropie, Schönheit, Melodie

Man kann nur dann von Entropie sprechen, wenn man die Teile in ihrem Zusammenhang betrachtet. Und ebenso erkennen wir Schönheit und Melodie nur, wenn wir die Teile im Zusammenhang sehen oder hören. Alle drei Begriffe bezeichnen charakteristische Merkmale der Anordnung. Es ist ein folgenschwerer Gedanke, dass der eine von ihnen imstande ist, die einer ganz gewöhnlichen Physik zu übernehmen. ... Diese Betrachtung zeigt uns, dass die exakte Wissenschaft von ihren Größen nicht die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kategorie fordert, sondern Messbarkeit. ... Es wäre also von geringem Nutzen für die Schönheit, wenn sie sich einige numerische Attribute beilegen würde (wie z. B. die idealen Proportionen der Symmetrie), in der Hoffnung, auf diese Weise Zutritt in das Reich der Wissenschaft zu erlangen. Soweit sie metrisch messbar ist, würde sie eingelassen werden, aber ihre ästhetische Bedeutung bliebe ausgeschlossen. Auch die Entropie findet nur Geltung, insofern sie messbar ist.

S. 171: Bei dem Bestreben, die verworrenen Eindrücke unserer Erfahrung einem wissenschaftlichen Zusammenhang einzuordnen, hat man gewöhnlich angenommen, unser Forschen gelte nur dem, was wirklich ist. Aber noch ein anderes Forschungsziel wird uns durch die Natur unserer Erfahrung nahe gelegt: die Frage nach dem, was wirklich wird.

Popper - Boltzman

S. 172: An der Wiener Universität war Boltzman Professor für Physik als Mach 1895 auf den speziell für ihn geschaffenen Lehrstuhl für Philosophie der Naturwissenschaften berufen wurde. Als Mach 1901 zurücktrat übernahm diesen Lehrstuhl zusätzlich Boltzman.

S. 176 Beispiele zum Ehrenfestphänomen.

Prigogine

S. 184: Der Übergang von der Flüssigkeit zum Festkörper. Er ergibt sich aus dem Wettstreit zwischen der thermischen Bewegung und den intermolekularen Kräften. Bei tiefen Temperaturen streben die Moleküle in einen Zustand minimaler Energie, was den regelmäßigen Abstand zwischen den Teilchen und damit einem Kristall entspricht. ... Können wir sie auch genauso verstehen als einen Wettkampf zwischen der Energie, die die Ordnung herzustellen versucht, und der thermischen Bewegung, die die Unordnung begünstigt? Stellt man diese Frage, muss die klare Antwort „nein“ heißen. Betrachten wir eine Zelle, ihre Struktur, ihre Membran und die spezifischen Proteine, die auf dieser Membran sitzen, um die Außenwelt zu filtern, so ist dies eine Struktur, die sich offensichtlich nur unter Berücksichtigung ihrer Wechselwirkungen mit der Außenwelt verstehen lässt.

S. 189: Es ist interessant, dass Boltzmanns Ordnungsprinzipien, die durch die kanonische Verteilung beschrieben werden, dem Erscheinen der Bénard-Konvektion eine Wahrscheinlichkeit zuschreibt, die fast Null ist. Wann immer kohärente Zustände weit außerhalb des Gleichgewichts auftauchen, bricht die Anwendung des Boltzmannschen Wahrscheinlichkeitsbegriffs zusammen, der durch die Abzählung der Anzahl möglicher Zustände beschrieben wird.

S. 191: Die Gesetze für das Gleichgewicht sind universell. Weit ab vom Gleichgewicht kann das Verhalten recht speziell sein.

S. 195: Es ist interessant, dass die Bifurkation in einem gewissen Sinne „Geschichte“ in die Physik einführt. Nehmen wir an, Beobachtungen ergeben, dass sich das System, dessen Bifurkationsfunktion in Abb. 2.4 dargestellt ist, im Zustand C befindet und dorthin durch Anwachsen des Wertes λ gelangte. ... Jede Beschreibung eines Systems, das Bifurkation aufweist, enthält deterministische wie auch wahrscheinlichkeitstheoretische Elemente. Das System gehorcht zwischen zwei Verzweigungspunkten deterministischen Gesetzen wie dem der chemischen Kinetik. Dagegen spielen in der Nähe der Gabelungspunkte Fluktuationen eine wesentliche Rolle und bestimmen den Zweig, in den das System übergehen wird.

S. 196: Ein von Gibbs angeführtes Beispiel (J. W. Gibbs: on the Equilibrium of heterogenous Substances. Trans. of the Connecticut Acad. 3(1875 - 1878) 108- 248, 343 - 524, Yale University Press) wird häufig zitiert. Wenn wie einen Tropfen schwarzer Tinte in Wasser tun und das Medium umrühren, dann wird es grau aussehen. Das scheint einem irreversiblen Prozess zu entsprechen. Würden wir aber jedem Molekül folgen, dann könnten wir feststellen, dass das System auf dem mikroskopischen Niveau heterogen geblieben ist. Irreversibilität wäre eine Illusion, die von der Unzulänglichkeit der Sinnesorgane des Beobachters hervorgerufen wird.

S. 197: Wie Bohr zu Recht hervorgehoben hat, enthält aber jeder Messvorgang ein Element der Irreversibilität. Jede Messung schließt eine Aufzeichnung und eine Verstärkung aufgrund der Messtätigkeit mit ein, die mit irreversiblen Vorgängen, wie zum Beispiel der Absorption und der Emission von Licht, verbunden sind. ... (H. V: gilt das auch für das Wahrnehmen, Erkennen?) ... Aber wie kann man das Problem der Messung beseitigen, die unsere einzige Verbindung mit der physikalischen Welt darstellt?

S. 198: Der erste, der sich ernsthaft mit dem Problem der Irreversibilität vom Standpunkt einer mikroskopischen Theorie aus befaßte, war Boltzmann (Ber. 66 (1872), 275).

H. Bergson

S. 223: „Was der Philosophie am meisten gefehlt hat, ist die Präzision. Die philosophischen Systeme sind nicht auf die Wirklichkeit, in der wir leben, zugeschnitten. Sie sind zu weit für sie. Man prüfe nur irgend ein passend ausgewähltes unter ihnen, so wird man sehen, dass es ebensogut auf eine Welt passen würde, in der es weder Pflanzen noch Tiere, in der es nichts als Menschen gäbe, und in der sich die Menschen des Essens und Trinkens enthielten, in der sie weder schliefen noch träumten, noch ihre Gedanken ziellos schweifen ließen, in der sie altersschwach geboren würden, um als Säuglinge zu enden, in der sich die Energie nicht zerstreute, sondern konzentrierte, kurzum auf eine Welt, in der alles gegen den Strich ginge und sich ins Gegenteil verkehrte. Ein richtiges System ist eben eine Gesamtheit von so abstrakten und infolgedessen unbestimmten Begriffen, dass man hierin neben dem Wirklichen alles Mögliche und selbst Unmögliches unterbringen kann. Eine Erklärung, die uns befriedigen soll, muss mit ihrem Gegenstand fest verwachsen sein: bei ihr besteht sozusagen keine Leere zwischen Gegenstand und Erklärung, kein Zwischenraum, in den eine andere Erklärung sich ebenso gut einfügen ließe. Sie passt nur für das eine bestimmte Objekt, dem sie einzig und allein angemessen ist. Von dieser Art kann die wissenschaftliche Erklärung sein. Mit ihr gehen absolute Genauigkeit und eine vollständige oder wachsende Evidenz Hand in Hand. Kann man das auch von den philosophischen Theorien sagen?“

S. 224: Zeit: Da ihr Wesen im ständigen Vorübergehen besteht, so ist keiner ihrer Teile mehr da, wenn ein nächster folgt. Kein Teil lässt sich mit dem anderen zur Deckung bringen. Somit ist Messen unmöglich, unvorstellbar, undenkbar.

S. 227: Was also wirklich ist, das sind nicht die in Momentaufnahmen fixierten „Zustände“, die wir im Verlauf der Veränderung aufnehmen, sondern das ist im Gegenteil der Fluss, das ist die Kontinuität des Überganges, das ist Veränderung selbst. Diese Veränderung ist unteilbar.

S. 230: Könnte man die Dauer einer Melodie verkürzen, ohne sie damit wesentlich zu verändern? Das innere Leben ist die Melodie selbst.

Gadamer

S. 283: Mit dem Zeitbegriff der modernen Naturwissenschaft haben diese spekulativen Anwandlungen freilich nichts zu tun. Denn dort wird überhaupt keine Aussage über Wirklichkeit oder Scheinbarkeit der Zeit gemacht. Sie fungiert dort nur als das, was Zeitmessung und quantifizierende Beobachtung von Bewegungsvorgängen möglich macht. Wenn Newton die berühmte Wendung von der absoluten Zeit, die immer gleichmäßig abfließt, gebraucht, so extrapoliert er dabei lediglich, was die immanenten Bedingungen von Zeitmessung fordern. Unter den vielen Aussagen, die Aristoteles über das Sein des Menschen macht, findet sich auch die, dass der Mensch das Lebewesen ist, das Sinn für Zeit hat ($\alpha\iota\sigma\theta\eta\tau\iota\zeta\chi\omicron\nu\omicron\nu$). ... Sinn für Zeit ist primär Sinn für Zukünftiges, nicht gegenwärtiges, das in der Vornahme präsent wird, so dass sich, was gegenwärtig ist, auf dieses Nichtgegenwärtige hin bezieht.

S. 285: Auch der griechische Mythos vom Prometheus, der den Menschen zu ihrer Rettung das genaue Wissen um ihren eigenen Tod genommen hat. Spiegelt die gleiche Einsicht. ... Negativität der Zeit ist in diesem Zusammenhang immer, dass einem die Zeit fehlt oder dass sie einem zwischen den Fingern zerrinnt, ... Was ist das überhaupt für ein Seiendes, bei dem man immer nur vom Vergehen spricht und nicht vom Entstehen? Unser ganzes Sprachgefühl wehrt sich gegen die Wendung, dass Zeit entstünde. ... Was wird im Zeitvertreib eigentlich vertrieben? Doch nicht die Zeit, die vergeht?

S. 286: Dadurch, dass nichts in ihr ist, wird sie gleichsam aufsässig, weil sie nicht schnell genug vergeht. ... Wenn wir sagen es dauert lange, „es dauert ewig“, so meinen wir nur, dass das Erwartete immer noch nicht kommt.

S. 288: ...gehe ich von dem tiefsten Worte aus, dass ich aus griechischer Überlieferung kenne. Es ist ein Wort des griechischen Arztes Alkmaion und lautet: „Die Menschen müssen deshalb sterben, weil sie es nicht gelernt haben, das Ende mit dem Anfang zu verknüpfen“. ... Eine zyklische Struktur darin impliziert ist. Dass der Prozess des Lebens ein Kreislauf ist und dass sich Leben vor allem dadurch von sogenannten Seienden unterscheidet, dass es sich im Kreislauf der Regeneration ständig erhält, ist eine Grundeinsicht, von der aus der Arzt Alkmaion gewiss auch das Gesundsein des Menschen als eines organischen Wesens begriffen hat.

S. 289: Wenn dieses Misslingen zum wesentlich Sein des Menschen gehört, so modifiziert sich seine Zeitlichkeit, die seiner Lebensgewissheit zugehört. ... Schelling verdeutlicht dies einmal am Samenkorn: Das Samenkorn ist noch nicht in der Zeit der zukünftigen Pflanze zugehörig und daher in einem gewissen Sinne „ewig“. Wenn es aber keimt und damit aufhört, ein bloßes Samenkorn zu sein, hat es die Zeit der werdenden Pflanze begonnen. Das bedeutet: Das Samenkorn ist für sich als Vergangenheit „gesetzt“. ... Die Urseidung, die es einem zu einem Wesen, das Vergangenheit hat, und das zu einem Selbst macht, setzt also den Tod.

S. 291: Epoche: In der Astronomie ist damit ursprünglich eine bestimmte Konstellation bezeichnet, die durch ihre Wiederkehr eine Art Einschnitt ist, von dem aus ein neuer Zyklus der Gestirnsbewegungen beginnt. ... Sprachgebrauch hören: Wir reden von einem epochemachendem Ereignis. ... se setzt einen Einschnitt es setzt, das was vorlag, als alt und alles was nun kommt, als neu. ... Wo eine neue Epoche anbricht, gilt es vielmehr, vom Alten Abschied zu nehmen. Das ist kein Vergessen, sondern eher ein Erkennen. Wenn durch den Tod die Lebenslinie abgeschnitten werden, so bedeutet das bei aller Schmerzlichkeit des Verlustes dennoch nicht einen bloßen Entzug, sondern auch eine neue Art der Präsens, die Figur dessen, von dem man Abschied nimmt, gewinnt ein bleibendes Wesen.

Hawking, St. W.: Eine Geschichte der Zeit

S. 183: Das .Anwachsen der Unordnung oder Entropie mit der Zeit ist ein Beispiel für das, was wir Zeitpfeil nennen, für etwas, das die Vergangenheit von der Zukunft unterscheidet, indem es der Zeit eine Richtung gibt. Es gibt mindestens drei verschiedene Zeitpfeile: den thermodynamischen Zeitpfeil, die Richtung der Zeit, in der die Unordnung oder Entropie zunimmt; den psychologischen Zeitpfeil, die Richtung, in der unserem Gefühl nach die Zeit fortschreitet, die Richtung, in der wir die Vergangenheit, aber nicht die Zukunft erinnern; und den kosmologischen Zeitpfeil, die Richtung der Zeit, in der sich das Universum ausdehnt und nicht zusammenzieht.

S.186: Folglich wird unser subjektives Empfinden für die Richtung der Zeit, der psychologische Zeitpfeil, im Gehirn vom thermodynamischen Zeitpfeil bestimmt. Wie ein Computer müssen wir uns an die Dinge in der Reihenfolge erinnern, in der die Entropie anwächst. Das macht den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik fast zu einer Trivialität. Die Unordnung wächst mit der Zeit, weil wir die Zeit in der Richtung messen, in der die Unordnung wächst. Darauf lässt sich getrost eine Wette wagen!

Etymologisches Wörterbuch:

Stunde: Zeitmaß von 60 Minuten, Zeitpunkt, ahd. stunta Stunde, Zeit, Zeitpunkt' (8. Jh.), mhd. mnd. stunde, stunt Zeitabschnitt, Zeit(punkt), Gelegenheit, asächs. stunda Stunde, Zeit, Weile, mnl. stonde 'Zeit(punkt) nl: stonde Stunde, aengl. stund Zeitpunkt, Augenblick, Stunde, anord. stund Weile, Zeit, Stunde, schwed. stund Weile, Augenblick, Stunde gilt allgemein als Bildung (mit Ablautentgleisung) zu dem unter stehen (s. d.) dargestellten nasalisierten Präsenastamm germ. *stand - mit einer Ausgangsbedeutung stehender Punkt, Haltepunkt (im Zeitverlauf), dann feststehende, festgesetzte Zeit, bestimmter Zeitraum. Etwa vom 15. Jh. an bezeichnet Stunde den festgesetzten, an der Uhr markierten Zeitraum (des 24stündigen Tages), bald darauf auch den Inhalt dieses Zeitraumes, z. B. Andacht, Versammlung (16. Jh.; vgl. in die Stunde kommen) und bes. (seit dem 18. Jh.) 'Unterricht'. In adverbiellen Verbindungen von Stund an sofort, sogleich, von diesem Augenblick an (15. Jh.), auf die Stunde sofort (16. Jh.), alle Stunden immerzu, ununterbrochen (16. Jh.).- stunden Vb. Aufschub gewähren (in Geldangelegenheiten, 17. Jh.), wohl nach in der hansischen Geschäftssprache entwickeltem mnd. stunden noch nicht kommen, auf sieh warten lassen, trans. vertagen, aufschieben, rechtlich aussetzen, verschieben, Aufschub oder Frist gewähren; vgl. mhd. Stünden: in Stunden einteilen, sieh aufhalten, beharren. Stundung f. Aufschub (17. Jh.), mnd. stundinge Aufschub einer Gerichtsverhandlung Befristung einer Schuld, vgl. spätmhd. stundunge Stundeneinteilung. stündlich Adj. zu jeder Stunde, dauernd, mhd. stundelich; vgl. ahd. stuntlih zeitlich, augenblicklich (8. Jh.); als Adv. sogleich (bis 17. Jh.), mhd. stundeliche.

Wenndorf, R.: Zeit und Kultur. Westdeutscher Verlag, Opladen, 1980

S.13 ff.: Das Bemühen um die Messung der Zeit begann nicht mit der Stunde, Minute oder Sekunde, sondern mit der Erfassung des Jahres und seiner Untergliederung im Kalender. Der Kalender ist dementsprechend älter als jede Art von Uhr zur Gliederung des Tages oder Messung von Zeitstrecken »an sich«.

Wenn in diesem Sinn nicht mit der kleineren, sondern mit der größeren Dimension angefangen wird, so wird deutlich, dass nicht die Regelung praktischer Fragen, sondern religiöse Motive am Anfang der Zeitmessung stehen. Es war eine der obersten Pflichten der Priester als höchste Beamte in Babylonien, den Umlauf der Sterne zu beobachten und zu deuten. So entwickelte sich die Astronomie im kultischen Bereich.

Der Mond war Hauptgott der Sumerer. Die genaue Beobachtung und Messung seiner Umläufe ergab sich daraus. Dass nicht die Sonne den ersten Platz einnahm, erklärt sich wohl aus der äquatornahen Lage, wo die Jahreszeiten sich nicht wie in polnäheren Breiten unterscheiden und die Sonne als verantwortlich für Trockenheit, Dürre und Hungersnot eine manchmal böse Macht war. So war der Mond in Babylonien ähnlich wie in den vergleichbaren früheren Kulturen Chinas, Mexikos und Perus der oberste Gott und gleichzeitig der entscheidende Zeitmacher.

Der (synodische) Mond-Monat von 29,53 Tagen wurde schon früh bestimmt und bildete die erste unveränderliche Zeitgröße in der Geschichte der Menschheit. Es lag relativ nahe, das Jahr (schon etwa in der Mitte des 4. Jahrtausends v.Chr.) als ein Mondjahr von 12 Mondumläufen oder rund 12 mal 30 Tagen zu konstruieren und anschließend über den »Rest« nachzudenken und zu entscheiden. Die Zusammenfassung der Sterne im Bereich der Sonnenbahn zu 12 Bildern war eine Leistung der Sumerer, die in den Namen und Symbolen des Tierkreises zum Teil noch heute erhalten ist. Später übertrugen anscheinend die Chaldäer die Gliederung des Jahres in rund 360 Tage auf die Teilung des Kreises überhaupt in 360°. Eine von verschiedenen Theorien besagt, dass die Sexagesimalrechnung, die später von Ägyptern und Griechen übernommen wurde, in dieser Überlegung und in Babylonien ihren Ursprung hat wie auch die davon abgeleiteten Maße: die Teilung des Tages in 12 Stunden (bzw. »Doppelstunden«), das Dutzend, das Schock (60) usw.

Als die eigentlichen »Babylonier« um 2000 v.Chr. die Sumerer verdrängt hatten, wurde die Sonne zum Hauptgott. In Verbindung damit verschärfte sich das Problem, das gewohnte Mondjahr mit dem etwas längeren Sonnenjahr irgendwie in Übereinstimmung zu bringen, also 12,368 synodische »Mondmonate« mit einem Jahr von nur 12,0 Monaten zu verrechnen. Die Bewältigung dieses Problems hat die Menschheit seitdem immer wieder beschäftigt: »Seit dreitausend Jahren bemühen sich nun schon die Menschen darum, und noch immer ist es nicht restlos gelungen!«

Die Babylonier versuchten, die Schwierigkeiten einigermaßen zu meistern, indem sie sowohl 30-tägige als auch 29-tägige Monate festlegten und gelegentlich zur ergänzenden Korrektur einen 30tägigen Monat zusätzlich einsoben. Solange das Phänomen mathematisch nicht beherrscht wurde, blieben die Kalenderkorrekturen »eine Sache des Probierens«. Dass diese Kalenderproblematik erkannt war und ernst genommen wurde beweist auch ein Brief des babylonischen Königs Hamurabi etwa 1700 v.Chr. in dem er den Einschub eines solchen Zusatzmonats befahl, wenn bemerkt werde, „dass dem Jahr ein Mangel anhaftet“. (Erst 528 v. Chr., unter persischer Herrschaft, wurde eine in regelmäßigen Intervallen - alle 19 Jahre - in Babylonien eingeführt.)

S.18: Während die Sumerer noch eine 5-Tage-Woche gehabt hatten, führten die Babylonier die 7-Tage-Woche ein. Von hier aus übertrug sie sich nach Ägypten, Griechenland und Rom, ja in den ganzen Kulturraum von Vorderasien und Europa. Was uns heute durch Gewöhnung als selbstverständlich oder als Gebot Gottes erscheint, war gar nicht selbstverständlich. Die Woche ist ja nicht durch irgendein Naturphänomen bedingt, und es gab im Laufe der Geschichte bei verschiedensten Völkern auch die unterschiedlichsten Wochenlängen von 3 bis zu 10 Tagen. Die 7-Tage-Einheit passt nicht richtig zu den Umläufen von Sonne und Mond und noch weniger zum Dezimalsystem, das sonst unser praktischstes Gliederungssystem ist. Babylonier wie Ägypter benannten die Wochentage nach den sieben Wandelsternen unter Einschluss von Sonne und Mond: Saturn, Sonne, Mond, Mars, Merkur, Jupiter, Venus. Im Wesentlichen entsprechen auch heute unsere Wochennamen im Deutschen, Englischen und Französischen den römischen Namen dieser Himmelskörper oder den entsprechenden Gottheiten aus der nordischen Tradition.

S. 19: Bei der Gliederung des Tages in Stunden folgten schon die Sumerer dem Schema der Gliederung des Jahres in 12 Monate zu je 30 Tagen. So wurde der volle Tag (»Lichttag« und Nacht) in 12 Einheiten »danna« mit je 30 Einheiten »ges« eingeteilt. Das bedeutete praktisch, dass eine danna zwei Stunden ausmachte (oder »eine Doppelstunde«) und eine ges vier Minuten. Später teilten Babylonier wie Ägypter Lichttag und Nacht in je 12 Teile, wobei die Zeitdauer dieser »Stunden« je nach Jahreszeit schwankte, wie es übrigens in Europa bis weit ins Mittelalter hinein üblich war.

S. 31: Der jüdische Kalender beginnt am 7.11.3761 vor Christi.

S. 33: Die Siebentagewoche ist eigentlich unverständlich: in der Bibel kommen vor: „Tag“ 2352-mal, „Jahr“ 384-mal, „Monat“ 250-mal, „Woche“ 26-mal.

... Die Stunde hatte bei den Juden keine besondere Bedeutung. Im alten Testament kommt die Stunde nicht vor, sondern erst im späteren Buch Daniel. Dort kennzeichnet sie keine Zeitdauer, sondern einen Zeitpunkt, etwa wie: „Es ist nicht die Stunde ...“ „Das wesentliche des jüdischen Zeitbewusstseins zielt nicht auf eine Untergliederung in handliche profane Abschnitte, sondern auf den von Phantasie, Traum und Sehnsucht weitgespannten Bogen in eine ferne Zukunft. Zeit ist für den Juden nicht die Addition vieler kleiner gleichförmiger Elemente, wie Minuten, Stunden und Tage. Zeit begreift der Jude nicht in kleiner Münze.“

S. 35: „Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vornehmen unter dem Himmel hat seine Stunde“ (Der Prediger Salomo; 3.1)

S. 47: Die Ägypter brachten die Datierung des Jahresanfangs im Juli aber auch in einen anderen Sinnzusammenhang astronomischer Art, gaben ihm dadurch eine noch exaktere Fixierung und banden das Jahr in einen größeren kosmisch-mechanischen Rahmen ein. Basis dafür war der Zufall, dass der Sirius (Hundsstern, bei den Ägyptern Sothis) als hellster bekannter Fixstern nach Monaten der Unsichtbarkeit fast am gleichen Tage bei Sonnenaufgang wieder sichtbar in Erscheinung trat, an dem auch die Flutwelle des Nils einsetzte, und es dann 365 Tage dauerte, bis die nächste Flutwelle kam. Obwohl es im ersten Augenblick seltsam erscheinen mag, trat also nicht die Sonne an die Stelle des dafür nicht geeigneten Mondes zur Bestimmung des Jahres, sondern ein einzelner Stern. Grund dafür ist wohl, dass die Sonne kontinuierlich auf- und untergeht und es sich dabei jeweils nur um geringe graduelle Verschiebungen handelt, bei denen es keinen anschaulichen Sinn zu ergeben schien, einen einzelnen Tag herauszugreifen (ähnliches konnte erst später geschehen). Das Wiedererscheinen des Sirius dagegen war wie die gleichzeitige Flutwelle ein Ereignis (wie in Südamerika z.B. die Pleiaden, deren Name dort zugleich das Wort für „Jahr“ ist).

Nun fand man aber bald heraus, dass das Sirius-Jahr einen Vierteltag länger dauerte.....

S. 48 ff.: Ein zusätzliches Beispiel dafür liefert - kurios genug - ein weiterer, uralter ägyptischer Kalender, der die geschilderte Entwicklung des ägyptischen Kalenders gewissermaßen im Untergrund überstanden hat und heute in aller Welt verbreitet ist in Form des (französischen) Kartenspiels. In früher Zeit gab es in Ägypten eine Gliederung des Jahres in 52 Sieben-Tage-Wochen mit einem zusätzlichen 365. Tag unter Zusammenfassung von jeweils 4 Wochen = 28 Tagen zu einem Monat, mit also insgesamt 13 Monaten. Als dieser nicht mehr nur in Stein, sondern zur leichteren Handhabung auch auf Papyrus geschrieben wurde, ergab sich eine unhandliche Länge aus der Nebeneinanderreihung der 52 Wochen. Der Amerikaner Zovello folgert, man habe nun diesen Papyrus in 52 Einzelteile auseinander geschnitten, die jeweils 1 Woche repräsentieren. Dazu kam dann in gleichem Format noch eine Karte für den ergänzenden 365. Tag. Diese Wochenkarten eigneten sich auch für astrologische Voraussagen.

Das heutige Kartenspiel besteht aus diesen Karten. Die vier Grundsymbole sind Unterscheidungskriterien für die vier Wochen, wovon je eine in dieser Reihenfolge dem Wasser, der Erde, der Luft und dem Feuer gewidmet ist. Das Wasser wurde symbolisch dargestellt durch einen Wassertopf, später verwandelt in ein Herz (vielleicht durch falsche Interpretation des alten französischen Wortes chorur für Becher für Herz). Die Erde wurde symbolisch angedeutet durch einen fünfzackigen Stern, später ersetzt durch die Lilie des französischen Wappens und dann das Kreuz, die Luft durch eine Lanzenspitze (später graphisch verwandelt in das Karo) und das Feuer durch eine kleine Schaufel, mit der das zu verbrennende Öl eingefüllt wurde (in der französischen Karte noch erhalten, sonst verwandelt in Pik). Der Wechsel der Farben Schwarz und Rot soll aus den Papyrusfragmenten übernommen worden sein, wo man die Unterscheidung in der Reihenfolge dadurch erleichtern wollte. Die Doppelsichten in den Bildkarten entsprechen der Unterscheidung von Tag und Nacht (die sich früher ja durch jahreszeitlich unterschiedliche Bewertungen stärker unterschieden). Der Joker entspricht natürlich dem 365. Tag.

Auf den Bildkarten entspricht der Bube dem Gott Horus, der bei Kreuz und Karo auf alten französischen Spielkarten noch den Stab hält, mit dem der Wasserstand des Nils gemessen wurde, beim Pik ein Zeichen in Form der Ziffer 8 als ein Ideogramm für Uhren betrachtet und beim Herz ein Blatt hält, das ursprünglich die Lotusblume darstellte, die unmittelbar nach Abfließen des Nil-Hochwassers aufblühte. Die Königin ist die Frühlingsgöttin Isis, der König ist Osiris als Gott der Erntezeit.

Während die Gliederung des Tages in Stunden bei primitiven Völkern im allgemeinen nicht üblich ist und auch Griechen und Römer lange ohne sie auskamen, wurde bei den Ägyptern wie bei den Babyloniern diese Tagesgliederung sehr früh eingeführt und den Priestern übertragen, die sich verschiedener Meßmethoden bedienten. Zunächst zählte man die Tagesstunden von 1 bis 10, die Nachtstunden von 1 bis 12 und fügte je eine Zwielichtstunde, die weder Tag noch Nacht war, für die Morgen- und Abenddämmerung hinzu. So kam man auf insgesamt 24 Stunden. Dabei wurden (wie bis ins Mittelalter allgemein üblich) Tages- und Nachtstunden jeweils für sich gezählt, so dass z. B. die Tagesstunden im Sommer länger und im Winter kürzer waren und die Nachtstunden umgekehrt. Diese Tagesgliederung finden wir schon in den Pyramideninschriften des 3. Jahrtausends v. Chr.

Eine der frühen Methoden zur Stundenmessung und damit Tageszeitbestimmung verwirklicht eine Schattenuhr (wie sie schon aus der Zeit Thutmoses III. im 15. Jahrhundert v.Chr. nachgewiesen ist) als ein T-förmiges Holzinstrument. Am Ende eines Stabes war ein wenig abgesetzt ein Querbalken angebracht. Das Instrument wurde vormittags in Richtung Osten und nachmittags in Richtung Westen auf den Boden gelegt; der Schatten erlaubte dann die Ablesung der Tagesstunden auf dem entsprechend markierten Längsbalken. Daneben gab es im alten Ägypten (ähnlich wie in Babylonien, Indien und Alt-Amerika Stufen- und Streiflicht-Sonnenuhren, bei denen die Kanten von Treppen und Mauern Schatten werfen und damit die Zeit anzeigen. Diese Uhr hatte gestufte Auffangflächen für die Schatten und vereinigte drei Sonnenuhren in einer. »Die Uhr ist zum Gebrauch mit ihrer Längsseite in Ost-

und Westrichtung zu stellen, dann fällt bei Sonnenaufgang der Schatten des östlichen Klotzes genau auf die Vorderkante der obersten Stufe der von Osten her ansteigenden Treppe. Bei steigender Sonne geht der Schatten des Klotzes langsam die Treppe von Stufe zu Stufe hinunter, bis er zur Mittagszeit ganz unten angelangt ist, bis also die Westseite des Klotzes Streiflicht hat. Im gleichen Augenblick hat auch die Ostseite des anderen, westlichen Klotzes Streiflicht. Bald darauf beginnt der Schatten dieses westlichen Klotzes die ihm zunächst liegende Treppe hinaufzusteigen. Bei Sonnenuntergang steht er auf der obersten, sechsten Stufe der zu ihm gehörenden Treppe.«

Simon Fleet weist darauf hin, dass im 4. Buch der Könige von einer Stufensonnenuhr des jüdischen Königs Achaz (Ahas) im 8. Jahrhundert v. Chr. berichtet wird. Aber schon alte Bauten wie die Cheopspyramide waren nicht nur Grabkammern, sondern ermöglichten gleichzeitig genaue astronomische und damit Zeitmessungen. Daneben gab es die Zeitmessung mit Hilfe des Schattens eines senkrecht in den Boden gestellten Stabs oder Gnomons. Ob die Obelisken schon in Ägypten (wie später nach der Aufstellung des aus Ägypten geholten Obelisken in Rom unter Kaiser Augustus) als Zeitmesser dienten, ist umstritten, da sie oft so dicht an den Mauern standen, dass ihr Schattenwurf nicht leicht lesbar war.

S. 74: Erst etwa 100 n. Chr. fand die 7-Tage-Woche mit den neuen römischen Bezeichnungen, den Namen der damals bekannten 7 Planeten, Eingang in die Kalender. Offiziell und endgültig wurde die 7-Tage-Woche mit dem Sonntag als gesetzlichen Ruhetag aber erst 321 n. Chr. bei Konstantins Wendung zum Christentum.

Cäsar führte nun im Jahre 46 v. Chr. diesen Kalender mit einigen wesentlichen Änderungen ein. Während die Ägypter 12 Monate mit 30 Tagen hatten und dann 5 Tage feierten, um das Jahr voll zu machen, hielt Cäsar diese 5-Tage-Feier für unpraktisch. So nahm er vom Februar als dem damals letzten Monat des Jahres einen Tag weg und hatte nun im Jahr insgesamt 6 Tage, die er den 6 »ungeraden« Monaten von Januar bis November hinzufügte. Der Februar als Ausnahme hatte damit 29 und in den Schaltjahren 30 Tage. Außerdem verlegte er den Anfang des Jahres vom 1. März auf den 1. Januar. Um den Übergang zum neuen Kalender zu realisieren, musste das Jahr 46 aus 445 Tagen bestehen, was durch 23 Zusatztage im Februar und 67 Zusatztage zwischen November und Dezember verwirklicht wurde. Nach diesem »Jahr der Verwirrung« war dann kalendarisch alles in Ordnung.

Zwei ergänzende Merkwürdigkeiten müssen aber erwähnt werden, weil sie zeigen, in welchem Maße das Kalenderzeit-Machen eine Macht- und Prestigefrage war und von welcher Cäsarenlaune unser heutiger, für das 20. oder 21. Jahrhundert eigentlich nicht mehr als funktionell zweckmäßig anzusehender Kalender mitgeformt wurde.

Bald nach Cäsars Tod veranlasste Mark Antonius, dass der Name des nach alter Zählung fünften Monats, in dem Cäsar geboren war, nämlich Quintilis (= 5), zu Ehren Julius Cäsars in Juli umbenannt wurde. Als aber Augustus Kaiser wurde, sah er mit Eifersucht auf alles, was Cäsar getan hatte, auch auf dessen Ehrung im Kalender. Seinem Stolz entsprach es, im Jahr 8. n. Chr. einen anderen Monat nach sich selbst zu benennen, und so wurde aus dem alten 6. Monat Sextilis der August. Nur konnte es Augustus nicht ertragen, dass dieser Monat im Sinne der regelmäßigen Abfolge von 31- und 30-Tage-Monaten einen Tag weniger hatte als der Monat Cäsars. Konsequenterweise bekam nun der August ebenfalls 31 Tage, und jeder Schüler muss nun einen hübschen Merkvers lernen (wie im Englischen) oder die Knöchel der nebeneinander liegenden Hände abzählen, um sich die unregelmäßige Folge der Monatslängen einzuprägen. Der ergänzende Augusttag wurde dem Februar weggenommen, der nunmehr noch weiter auf 28 (29) Tage schrumpfte. Dadurch wiederum erhöhte sich die Differenz erstes Quartal mit 90 Tagen zu drittes Quartal mit 93 Tagen, was dann gemildert wurde durch Verschiebung des 31. Tages vom September in den Oktober usw. (Übrigens konnten sich spätere Versuche der persönlichen Umbenennung von Monaten nicht mehr durchsetzen, so die Benennung des April nach Nero, des September nach Caligulas Vater Germanicus oder des Oktober nach Antonins oder Tacitus oder Faustinus...)

Während die Römer sich für die Großgliederung der Zeit im Sinne des Kalenders und der Chronologie erst sehr spät wirklich interessierten, fanden sie relativ früh Gefallen an der Möglichkeit, den Tag in Teile bis hin zu Stunden zu gliedern. Zunächst musste man sich noch damit begnügen, dass die Mittagsstunde durch einen Amtsdieners Ruf ausgerufen wurde, und es dauerte lange, bis diese Zweiteilung des Tages (wohl im 3. Jahrhundert v. Chr.) verfeinert wurde zu einer Vierteilung, die vom Bucinator verkündet wurde, der dazu durch die Stadt lief. Immerhin aber waren die Römer die ersten, die seit etwa 330 v. Chr. von der Möglichkeit Gebrauch machten, auf Reisen die von Parmenio konstruierte Taschen-Sonnenuhr mitzuführen.

S. 146: Wenn wir uns der Frage zuwenden, wie oft und mit wie viel Schlägen diese Uhren die Zeit angaben und wie das Zifferblatt den Tag »offiziell« untergliederte, müssen wir uns vorab den Übergang vom alten Prinzip der »Temporalstunden« oder der »kanonischen Stunden« zur sogenannten »neuen Stundenrechnung« mit den Äquinoktialstunden gleichen Zeitwertes vergegenwärtigen. Nach dem allgemein üblichen Prinzip der Temporalstunden wurde die Tagesgliederung den jahreszeitlichen Schwankungen angepasst. In den mittelalterlichen Klöstern wurde diese Tradition natürlich fortgeführt, und da dieses Stundenprinzip das klösterliche Leben regelte, spricht man auch von den sogenannten »kanonischen Stunden« - zumal im Unterschied zu den gewissermaßen »bürgerlichen Stunden« gleichen Zeitwertes, an die man sich in den Städten nach Einführung der neuen, öffentlichen Uhren leicht gewöhnte, da man dort weniger als bei der ländlichen Bevölkerung an den Naturrhythmus gebunden war und mit der in vielen Klosterregeln verankerten Tradition der Tageseinteilung direkt nichts zu tun hatte.

Die Äquinoktialstunde mit dem stets gleichen Wert von 60 Minuten zu je 60 Sekunden ist nicht - wie gelegentlich geäußert wird - eine Neuerung erst seit Erfindung der mechanischen Räderuhr. Vielmehr kannte man selbstverständlich auch im Altertum wie im Mittelalter die horae aequinoctiales, aber ihre Anwendung beschränkte sich auf die Astronomie und auf Kalenderangaben über die verschiedene Dauer von Tagen und von Nächten usw. Der normale Alltag ebenso wie das Klosterleben waren dagegen vom Prinzip der flexiblen, naturnäheren Temporalstunden bestimmt.

Der allgemeine Übergang zur gleichmäßigen Stundeneinteilung, also zur neutralen, künstlichen, mechanischen Zeit als Reihenfolge vieler gleicher Einheiten, erfolgt erst gegen Ende des 14. Jahrhunderts. Man sprach in diesem Zusammenhang auch von einem Übergang von einer kirchlichen zu einer weltlichen Zeiteinteilung, aber eine solche Kennzeichnung ist irreführend. Diese Formulierung ist wohl darauf zurückzuführen, dass viele Klöster an der traditionellen Zeiteinteilung noch festhielten, als im übrigen der generelle Übergang zur neuen Stundenregelung schon erfolgt war - so bei den Zisterziensern bis 1429. Dass sich diese »unregelmäßige Zeitangabe« mit der neuen Räderuhr technisch leicht kombinieren ließ und in italienischen Klöstern offenbar noch in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts in Gebrauch war, ergibt sich aus sehr detaillierten italienischen Angaben aus dem Jahr 1555, bei denen auch gezeigt wird, wie durch entsprechende unregelmäßige Abstände eines Zählrades eine für internen Klostergebrauch einfache Lösung gefunden wurde mit drei Schlägen zum Sonnenaufgang, zwei zur Vormittagsstunde, einem zur Mittagszeit, wiederum zwei am Nachmittag, drei zur Vesperstunde und vier nach Sonnenuntergang.

S. 173/4: I

Im späten Mittelalter, und das heißt in der beginnenden Renaissance sind es vor allem vier Arten des Zeitbewußtseins, die direkt oder indirekt auch das geschichtliche Bewusstsein bestimmen:

- a) die relative Zeitlosigkeit des christlichen Dogmas und der kirchlichen Institutionen sowie die zeitlose Stimmung der Mystik,
- b) die eschatologische Komponente der christlichen Lehre, die in der langfristigen und grundsätzlichen Vision wie im ungeduldrigen, kurzfristigen Chiliasmus immer wieder deutlich wird,
- c) zyklische Vorstellungen, die nicht nur im theoretischen Feld als griechisches Erbe in engeren Kreisen tradiert werden, sondern die andererseits auch durch von den Arabern übertragene astrologische Anschauungen ziemliche Popularität besitzen und schließlich neuen Erlebnissen innewohnen, die sich aus dem intensiveren Empfinden der jahreszeitlichen und sonstigen rhythmischen Naturvorgänge ergeben,
- d) die gleichmäßige Gliederung und Messung der Zeit durch Uhren und das Kalenderwesen. Hinter dieser konkreten und prosaischen Zeiterfahrung und Zeitnutzung steht keine Zeitideologie, darum werden ihr eigenständiges Wesen und ihre Relevanz normalerweise übersehen oder zumindest unterschätzt.

S. 180: Utopie ist aus den griechischen Bestandteilen für „nicht“ und „Ort“ gebildet. Bedeutet also Nirgendworeich.

S. 185: Wie vielfältig die Zählungen des Jahresanfangs im Spätmittelalter (und weitgehend bis ins 16. Jahrhundert) waren, geht besonders eindrucksvoll aus einer Spezialkarte in einem Geschichtsatlas⁶⁴ hervor, wonach in Mitteleuropa der Jahresbeginn vorwiegend am 25. Dezember lag, in Frankreich vorwiegend zu Ostern, auf den Britischen Inseln und in Einzelgebieten Frankreichs, Deutschlands und Italiens am 25. März, in der Republik Venedig am 1. März, im Osmanischen Reich am 1. September und nur in kleineren Gebieten Deutschlands am 1. Januar.

In unseren Zusammenhang gehört am Rande auch ein Hinweis auf die Gregorianische Kalenderreform von 1582, durch die Kalenderjahr und astronomisches Jahr in noch bessere Übereinstimmung gebracht und die aufgelaufene Differenz von 10 Tagen beseitigt wurde. Das allgemeine Zeitbewusstsein wurde dadurch nicht direkt tangiert. Wesentlich war als Folge die weitgehende Vereinheitlichung des Jahresanfangs am 1. Januar. Für die weltanschauliche Belastung und Behinderung einheitlicher, rationaler Zeitgliederung wiederum charakteristisch ist die bekannte Verzögerung in der Annahme der neuen, sinnvollen Regelung durch (vor allem) die nichtkatholischen Länder. So gab es in Deutschland und anderen europäischen Ländern über mehr als ein Jahrhundert hinweg zwei Kalender. Den Übergang zum neuen Kalender vollzogen verspätet Österreich 1584, Polen 1586, Ungarn 1587; protestantische Gebiete Deutschlands, Dänemarks und der Schweiz 1700 (Graubünden 1811), Niederlande 1710, England 1752, Schweden 1753 bis 1844, Bulgarien 1916, Sowjetunion 1923.

Diese Kalenderreform hatte über 100 Jahre früher schon Papst Pius II. angestrebt, als er dazu den deutschen Astronomen Regiomontanus 1476 nach Rom rief. Als dieser aber kurz danach starb, wurde die Reformabsicht verschoben. Dass die Änderung endlich am 12. Februar 1582 angeordnet wurde, geschah auch deshalb, weil inzwischen durch die Verbreitung der gedruckten Kalender die Unstimmigkeit für weite Kreise viel offensichtlicher geworden war.

S. 189: Verschiedene Nachrichten über Sanduhren im Altertum haben sich später als Irrtümer erwiesen. Nach vereinzelt Hinweisen seit dem 8. Jahrhundert heißt es in einem Wirtschaftsbuch eines Pariser Bürgers von 1393 zur Herstellung von Uhrensand: »Man nehme Sägemehl von schwarzem Marmor, das neunmal gründlich in Wein gekocht, neunmal abgeschäumt und neunmal an der Sonne getrocknet werden soll.« Es hat sich nicht um die Erfindung eines einzelnen gehandelt, zumal es sich ja im Wesentlichen um die Übertragung des Prinzips der Wasseruhr auf die »Flüssigkeit Sand« gehandelt hat (die Sanduhr wurde gelegentlich als »Winterwasseruhr« bezeichnet), was verschiedene Veränderungen des Gefäßes erforderte, u. a. aber den Vorzug der Klarheit und leichten Handhabung bei Wiederholung der Vorgänge bot. Durch die weite Verbreitung der alten und exklusiven Kunst der Glasherstellung im 15. Jahrhundert wurde die Einführung und Popularisierung der Sanduhr entscheidend gefördert, die seit dem 16. Jahrhundert zum üblichen Mittel für die Messung kurzer Zeiten wurde. 1536 erschien eine Abhandlung über die Technik der Einschnürung der Sanduhrgläser. Neben Venedig mit seiner Glasmachertradition wurde insbesondere Nürnberg im 16. und 17. Jahrhundert eine Zentrale der Sanduhrmacher. 1812 wurde dort zuletzt ein Sanduhrmacher im Adreßbuch verzeichnet. Die Bedeutung der Sanduhr liegt neben den oben angedeuteten Gründen und ihrer Preiswürdigkeit, Pflegeleichtigkeit und »Lebensdauer« vor allem in der Möglichkeit, kurze Zeitstrecken leicht und relativ präzise ablesbar zu messen. Hauptsächlich handelt es sich um Viertel-, Halb-, Dreiviertel- und ganze Stunden. Gelegentlich aber gab es auch Uhren mit zwei bis drei Stunden Laufzeit (ausnahmsweise in der Schiff-Fahrt auch 12 Stunden). Bei röhrenförmig ausgezogenen Gläsern konnte eine Minutenteilung angebracht werden. »Zur Schiffsausrüstung gehörten ferner Sekundenanduhren als Loggläser. Mit ihnen wurde die Fahrt der Segelschiffe gemessen, und zwar an einer ausgeworfenen Leine, die man nach Meridiantertiert derart geknotet hatte, dass die Stundengeschwindigkeit in Seemeilen unmittelbar abzulesen war. Üblich waren Loggläser von 14 oder 28 Sekunden Laufdauer. Das Logglas wird zuerst 1607 erwähnt. Es löste ungenauere Methoden ab. « Um längere Zeitstrecken durch Wiederholung der Messvorgänge richtig zu ermitteln, wurde gelegentlich eine zusätzlich zu bedienende Zählvorrichtung angebracht. Zum richtigen Einstellen der Zeitangaben verwendete man Eich-Sanduhren, zu größerer Genauigkeit auch ein Sekundenpendel, eine beschwerte Darmsaite von 1 m Länge.

S. 205: Galileis Ringen um die Fallgesetze veranschaulicht die Abhängigkeit der modernen physikalischen Forschung von den Möglichkeiten präziser Zeitmessung ähnlich wie bei Tycho Brahe, der in der Astronomie damit unzufrieden war, dass die Uhren noch nicht den für seine Beobachtungen erforderlichen Grad von Präzision und Zuverlässigkeit erreicht hatten. Da Galilei noch kein Instrument zur Verfügung stand, um die beim freien Fall zu beobachtenden kurzen Zeiten zu messen, wandte er den Kunstgriff an, die entsprechenden Bewegungen durch Ablauf von Kugeln auf der schiefen Ebene zu verlangsamen. Er berichtete: »Wir beobachteten die Zeit, welche der Ball brauchte, um herunterzulaufen, indem wir dieselbe Beobachtung immer wieder von neuem wiederholten, um uns der Zeit zu vergewissern, in welcher wir niemals die geringste Differenz fanden, auch nicht um den zehnten Teil eines Pulsschlages . . . Und was das Messen der Zeit anbetrifft: Wir hatten einen ansehnlichen Eimer Wasser hoch aufgehängt, aus welchem durch ein kleines Loch im Boden ein dünner Wasserfaden drang, welchen wir in einem kleinen Gefäß auffingen, solange der Ball die Rille hinabließ . . . Von Zeit zu Zeit wogen wir die kleinen Wassermengen, die wir auf diese Weise sammelten, auf sehr genauen Waagschalen; die Unterschiede und Verhältnisse ihrer Gewichte gaben genau die Unterschiede und Verhältnisse der Zeiten, und dies mit solcher Genauigkeit, dass . . . sooft wir die Versuche wiederholten, sie niemals voneinander abwichen.« Bekannt ist, dass Galilei sich beim Herausfinden der Gesetze der Pendelbewegungen der Zählung seiner eigenen Pulsschläge bediente, wonach er das Prinzip der Pendeluhr entwarf, die dann aber erst später durch Huygens konstruiert wurde.

S. 217: Eine solche Statistik, die nicht die Zahl der (großen und kleinen) Kriege und nicht die Zahl der (großen und kleinen) Schlachten erfasst, sondern die für das eigentliche Erleben und seine Intensität wichtigere Zahl der Toten und Verwundeten in Europa, liefert (noch dazu mit einer statistiktechnischen starken Unterbewertung Deutschlands) die folgende Zahlenreihe für die Zeit

vom 11. bis 20. Jahrhundert (dieses nur bis 1925 !) für die europäischen Länder Frankreich, Österreich, Großbritannien, Rußland, Deutschland, Spanien, Niederlande, Italien, Polen und Litauen: 11. Jh. 7000, 12. Jh. 31 000, 13. Jh. 68000, 14. Jh. 167000, 15. Jh. 285000, 16. Jh. 863000 - nun aber: 17. Jh. 3,457 Mio., 18. Jh. 4,635 Mio., 19. Jh. 3,845 Mio., 20. Jh. 24,035 Mio. Für unseren Zusammenhang genügt der Hinweis auf den entscheidenden Sprung vom 16. zum 17. Jh.: die Vervielfachung der Zahl der Kriegsgesamten - eine Steigerung, die im Hinblick auf die Relation zur Bevölkerungsvermehrung in den kommenden zwei Jahrhunderten nicht übertroffen wird.

Eine Bestätigung, ja Steigerung dieser Bewertung ergibt sich aus einer anderen Statistik, nämlich einer zahlenmäßigen Erfassung der »Kriegsintensität« durch den gleichen Verfasser. Hier lautet die entsprechende Zahlenreihe: 12. Jh. 27, 13. Jh. 50, 14. Jh. 142, 15. Jh. 311, 16. Jh. 732 - nun aber: 17. Jh. 5193, 18. Jh. 5674, 19. Jh. 3189, 20. Jh. (wiederum bis 1925) 137 359. Der uns später interessierende relativ friedliche Charakter des 19. Jh. tritt hier noch deutlicher hervor, der Sprung vom 16. zum 17. Jahrhundert zeigt fast eine Versiebenfachung der »Kriegsintensität«!

Ernst Walter Zeeden sagt über die gesamten Bevölkerungsverluste in Deutschland während des Dreißigjährigen Krieges: »Sie werden etwa ein Drittel der Bevölkerung ausgemacht haben, mit 40% Anteil bei den Landbewohnern gegenüber 25% bei den Städten... Insgesamt sank die Bevölkerung in Deutschland um etwa 6 Millionen von rund 16,5 Millionen im Jahre 1618 auf rund 10 Millionen Menschen im Jahre 1648. Diesen Verlust wieder aufzuholen, bedurfte es dreier Generationen. «

S.247: Andererseits gab es aber auch den einen großen Einschnitt in der Uhrengeschichte in der Mitte dieses Jahrhunderts: die Erfindung der Pendeluhr durch Huygens und die vorhergehenden entsprechenden Überlegungen Galileis und seines Sohnes Vincencio. Dadurch wurde schlagartig die Genauigkeit drastisch gesteigert. Um uns die Reihe der Werte vereinfachend zu vergegenwärtigen, können wir sagen, dass in den drei Jahrhunderten vorher die tägliche Abweichung (natürlich bei den besten Uhren!) von einer Viertelstunde auf 5 Minuten vermindert wurde. Nun aber sank die Abweichung auf nur 20 Sekunden am Tag; 1720 lagen die Werte bei 1 Sekunde, 1820 bei einer Zehntelsekunde. Es handelte sich hier also um den ersten großen Sprung nach vorne.

Erst spät, nachdem der siebzigjährige Galilei 1633 vor dem Inquisitionstribunal seiner angeblichen Ketzerei hatte abschwören müssen, nachdem er verbannt war und keine Experimente mehr machen durfte, formulierte er in seinen 1637 veröffentlichten »Discorsi« seine Lehren über die Pendelbewegung. Sie besagen vor allem, dass die Pendelschwingungen isochron sind, die Schwingungsdauer weder von der Schwingungsweite noch vom Gewicht des schwingenden Körpers abhängt (in Wirklichkeit steigt die Schwingungsdauer um 18 %, wenn die Schwingungsweite sich von 1 auf 90° vergrößert). Galilei erwähnte schon in einem Brief von 1637 die Möglichkeit, die Pendelregelmäßigkeit für die Zeitmessung zu verwenden, kam aber erst später auf die Idee, das Pendel der Uhr einzufügen. Galileis Sohn Vincencio konstruierte danach 1649 einen entsprechenden Apparat, der aber als Uhr noch nicht voll funktionsfähig, sondern eher ein Schwingungsmesser war. Huygens hat dann die wirklich funktionierende Pendeluhr 1657 geschaffen und in einem Brief erklärt, dass »ich das getan habe, was ihm nicht geglückt ist, und dabei doch weder von ihm noch von sonst jemandem einen Hinweis oder einen Anstoß auf diese Erfindung gehabt habe«.

Als der niederländische Mathematiker und Physiker seine Erfindung 1658 in seinem Buch »Horologium oscillatorium« beschrieb, war es das erste Mal, dass eine für die Geschichte der Zeitmessung wichtige Erfindung publiziert, die Problemlösungen mathematisch erläutert und durch Zeichnungen dargestellt wurden. Mit wissenschaftlicher Methodik wurde jetzt an der Genauigkeitssteigerung gearbeitet, Akademien und wissenschaftliche Vereinigungen, vor allem die Royal Society in London, gingen nun an die Lösung der Probleme, und Preise für die Bewältigung bestimmter Aufgaben wurden ausgeschrieben. Die von dem Uhrmacher Salomon Coster in Den Haag nach den Anweisungen von Huygens konstruierte Uhr ist noch heute im Museum in Leiden zu sehen. Sie hat auf der gleichen Achse die Zeiger für Stunden und Minuten. Man kann sagen, dass die Hinzufügung von Minutenanzeigern erst jetzt wirklich sinnvoll und darum auch in den letzten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts allgemein üblich wurde, während Sekundenzeiger noch Ausnahmen blieben. Das leichte Erschrecken eines kultivierten und gutsituierten Menschen über diese Zergliederung der Zeit in immer kleinere Einheiten, die für das private Leben keinen Sinn zu haben scheinen, finden wir in dem Ausspruch der Marquise Marie des Sevigne (1626 - 1696): »Ich möchte keine Uhr haben, deren Zeiger die Sekunden anzeigt; sie hackt uns das Leben zu fein.«

Aber die Tendenz zu stärkerer Zeituntergliederung und Genauigkeit setzte sich in allen Bereichen des Uhrenwesens fort: bei Taschenuhren wurde der Minutenzeiger offenbar zuerst 1691 durch den englischen Uhrmacher Daniel Quare eingebaut. Das setzte sich so schnell durch, dass schon etwa ab 1700 fast alle Taschenuhren zwei Zeiger hatten. Immerhin war hier die Genauigkeit den technischen Möglichkeiten entsprechend wesentlich geringer als bei den großen Pendel-»Großvateruhren«, sie wurde jedoch auf tägliche Abweichungen von 5 bis 10 Minuten gesteigert. Damit lag sie gewissermaßen noch ungünstiger als bei den kleinen tragbaren Sonnenuhren, die man Sonnenringe oder Bauernringe nannte und die jedenfalls bei der Bestimmung der örtlichen Mittagsstunde einen Genauigkeitsspielraum von 1 bis 2 Minuten hatten.

Bei den Turmuhren bestand die Modernisierung darin, dass in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts zunehmend das Läuten der Viertelstunden durch das Schlagwerk üblich wurde. Da damit große Bevölkerungsschichten, die keine eigene Uhr besaßen, ständig und akustisch nachdrücklich erfaßt wurden, mag diese Einrichtung für die Herausbildung einer allgemein stärkeren Verantwortung zur Beachtung von Terminen und Zeitstrecken noch größer gewesen sein als bei der steigenden Präzision der großen und mittleren Standuhren, die häufig zuerst dem Repräsentationsbedürfnis dienten.

Die Ausdehnung der Zeit-Aufmerksamkeit in die Nachtstunden hinein wird durch zwei Neuerungen veranschaulicht. In Rom bauten die Brüder G. und P. Campani ab 1656 Nachtluchtuhrn mit transparentem Zifferblatt. In ein abnehmbares Oberteil wurde eine Lampe hineingestellt. Durch ein Loch fiel von hinten Licht auf eine sich drehende Scheibe mit der Stundenanzeige, so dass man die Zeit dort ablesen konnte oder auch an einer gegenüberliegenden Wand, auf die die Ziffer nach dem Prinzip der Laterna magica projiziert wurde. Bei anderen Nachtluchtuhrn ohne Licht konnte man eine Schnur ziehen, die dann den nächsten Stundenschlag auslöste. Daneben gab es die schon früher übliche Möglichkeit, durch plastische Zahlen die Uhrzeit zu ertasten.

Aus dem Konstruktionsprinzip der Pendeluhrn ergab sich die Möglichkeit, durch Anbringung schwererer Gewichte an längeren Ketten innerhalb entsprechend längerer Uhrenkästen die Gangdauer ganz wesentlich zu erhöhen. So kennt man ab 1690 Bodenstanduhren mit Gangdauern von 3, 6 oder gar 12 Monaten, die in England gebaut wurden, wohin in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts der Schwerpunkt der Uhrmacherkunst sich verlagert hatte.

S. 266/7: Ungenaue Navigation auf Schiffen;

Dieses Problem hatte zur Ausstattung von Preisen für eine exaktere Längenbestimmung geführt: Philipp III. versprach dafür schon 1598 eine Belohnung von 10000 Talern, bald danach Holland 30000 Gulden, das britische Parlament nach einer Denkschrift Newtons 1714 10000 Pfund und bei größerer Genauigkeit auch 20000 Pfund, die Akademie der Wissenschaften in Paris 1718 2000

Livres. Zahlreiche englische und französische Uhrmacher arbeiteten an dieser Aufgabe. Den englischen Preis erhielt schließlich nach 40-jährigen Bemühungen der 72-jährige John Harrison 1765 mit seiner Marine-Uhr Nr. 4 - nachdem sein Chronometer 1761 auf der 61-tägigen Jamaika-Reise nur 9 sec Verspätung gezeigt und eine zusätzliche Testreise diese Genauigkeit bestätigt hatte. Die Leistung ergab sich durch eine Minderung der Einflüsse von Temperaturschwankungen und Lageveränderungen selbst stoßhafter Art. Nicht eine einzelne neue Idee, sondern die Verwirklichung vieler Einzelverbesserungen ergab den Erfolg. Nachdem schon 1675 die königliche Sternwarte in Greenwich gegründet worden war, konnte nun gewissermaßen die Greenwicher Zeit an jeden Ort der Erde »befördert« werden. Man sieht daraus, dass nun auch das Problem eines einheitlichen Zeitsystems für die ganze Erde aktuell wurde, das 1885 durch die Einführung der Standard-Zeitzone für den Erdball in der noch heute gültigen Form gelöst wurde. Neue Uhrentypen wurden im 18. Jahrhundert nicht entwickelt, aber die Genauigkeit wurde noch wesentlich gesteigert. Das begann mit dem englischen Patent, das 1704 dem nach England übersiedelten Schweizer Mathematiker Fatio erteilt wurde für seine Erfindung, Edelsteine wie Rubine mit Bohrungen zu versehen und so zu bearbeiten, dass sie als Zapfenlager dienen und die Reibung einer immer größer werdenden Zahl von Räderachsen auf ein Minimum reduzieren. Dadurch konnte auch die Antriebskraft vermindert und die Laufdauer verlängert werden. Durch die Geheimhaltung des Herstellungsverfahrens wurde der wirtschaftliche Vorteil dieser Erfindung rund 70 Jahre den Engländern vorbehalten. Ab 1710 wurden das ganze Jahrhundert über Dutzende von neuen Hemmungen erfunden, die die Schwingungsdauer von Pendel oder Unrast so wenig wie möglich beeinflussen sollten. Besonders einfallsreich und erfolgreich war man ferner bei der Erfindung von »Kompensatoren« gegen die Verminderung der Ganggenauigkeit durch Temperaturschwankungen und entsprechende Längenänderungen der Uhrenpendel. Bei einem Pendelstab aus Stahl ergab sich immerhin als Gangveränderung eine halbe Sekunde pro Grad Celsius und Tag. Als Ausgleicher dieser Differenzen, d. h. als »Kompensatoren«, erfand man vor allem 1715 das Quecksilberpendel (durch George Graham) und 1726 das Rostpendel (durch Harrison). Beim Quecksilberpendel handelt es sich um einen quecksilbergefüllten Glasbehälter am unteren Ende eines Metallstabes. Während nun bei Erwärmung sich der Metallstab ausdehnt, steigt das Quecksilber mit einem $17 \times$ größeren Ausdehnungskoeffizienten. Durch dieses Zusammenspiel von zwei Veränderungen bleibt die Entfernung zwischen Pendelschwerpunkt und Aufhängungspunkt konstant. Beim Rostpendel werden Stahlstäbe am oberen Pendelende befestigt, die sich nach unten ausdehnen, während umgekehrt angebrachte Stäbe aus Messing, Bronze oder Zink sich entsprechend ihren Materialkoeffizienten nach oben ausdehnen und den vorher berechneten Ausgleich zur Bewahrung des Schwerpunktes herstellen. Die als »Regulatoren« bezeichneten Pendeluhren dieser Art erreichten schon früh die Reduzierung der Zeitabweichungen auf wenige Sekunden im Monat. Um in ähnlicher Art bei Qualitätstaschenuhren eine Temperaturunabhängigkeit zu sichern, erfand 1755 der Franzose Le Roy eine bimetallische Kompensationsunruh, bei der die Ringhälften je zur Hälfte aus Messing oder Stahl bestanden. S. 279: Das „Zeit ist Geld“ hatte mannigfache Vorläufer. Schom Theophrastus (372 - 287 v. Chr.) soll nach einem Bericht der Diogenes Laërtes oft gesagt haben: „Zeit ist eine kostbare Gabe“. S. 543: Max Hetzel entwickelt die Quarzstimmgabel für Uhren, ca. 1965.

 Grenzen (Takte)
 auditiv 3 ms
 visuell 20 ms
 kognitives Erkennen 30 ms
 Bewusstsein 3 Sekunden
 Subtagesrhythmus 90 min

Pythagoras von Samos -580 bis -496
 Sokrates -470 bis -399
 Platon -427 bis -347
 Aristoteles aus Stagira -384 bis -322
 Euklid -350 bis
 Zenon -335 bis -264
 Archimedes -287 bis -212

Gell-Mann, M.: Das Quark und der Jaguar. Piper München 1994.
 313: Da es mehr mögliche Zustände der Unordnung als der Ordnung gibt, verläuft die Entwicklung in Richtung der Unordnung. Der Zeitpfeil wird vom Universum an die Galaxien, an die Sterne, an die Planeten usw. weitergegeben.

Dörner, D.: Die Logik des Misslingens - Strategisches Denken in komplexen Situationen. rororo, Reinbeck bei Hamburg, 1992
 S. 156: Raum- und Zeit-Gestalten. Raumgestalten können wir jederzeit neu betrachten. Sie sind mehr oder weniger stabil. Zeitgestalten, verlangen Vergangenheit und Zukunft. Eine Melodie ist eine Zeitgestalt. Zeitliche Gestalten empfindet man oft erst im Nachhinein. Verlangt Prognose, aber die Zukunft ist mehr oder weniger offen. Strategie für Planung von Zeitgestalten. Zeitliche Gestalten suchen wir uns Bilder zu veranschaulichen.
 Rowohlts Liste der Weissagungen und Prognosen von Wallechinsky und Wallace 1983.

Barrow: Theorien für alles
 S. 79 ff:
 Zeit kann absoluter Hintergrund sein. Dann kann man darüber nachdenken, was vor der Erschaffung der Welt war und was am Ende passieren könnte. Die Zeit hätte dann weder Anfang noch Ende
 Zeit kann auch ein nachgeordneter Begriff sein, der sich völlig aus den physikalischen Vorgängen herleiten lässt. Dann entstand die Zeit mit der Welt oder später. Beginn der Zeit wäre der Augenblick, in dem die Konstanten und Gesetze vorbereitet sind und zu wirken beginnen. Zeit ist dann operational aufzufassen. Sie wird durch die Art der Messung definiert.
 S. 89: Zeit als Transzendente Größe unterliegt nicht der Unschärferelation von Heisenberg (Wieso? H. V.) Daher tritt in der Quantenkosmologie die Zeit nicht explizit auf.
 S. 194:
 Zeit eine wesentliche Rolle bei Naturvorgängen: Aristoteles und Heraklit; Newton dagegen Veränderungen und Dynamik.

Zeit unwesentlich: Parmenides und Platon: vollkommene Ideen, Die beobachteten Dinge sind nur Schatten ihres wahren Wesens. (Höhlengleichnis) Griechische Mathematik daher statisch (H. V: fehlten ihr nicht vielmehr entsprechende Zeitmeßmethoden?) Hierher gehören auch Erhaltungssätze, z.B. Impuls, Energie und Invarianzen.

S. 201: Jedes Organisationsprinzip muss, wenn es nützlich sein soll, etwas über die Entwicklung in der Zeit aussagen.

S. 203: Berechnungen (jeglicher Art? H.V.) müssen aus thermodynamischen Gründen unumkehrbar sein.

S. 207: Bei Wärmetod muss nicht notwendig auch Informationsverarbeitung unmöglich sein (H.V. verstehe ich nicht) wird als finale anthropische Vermutung bezeichnet. ... Wenn mehr Information zur Verfügung steht und die Rechenfähigkeit der natürlichen Informationsverarbeiter sich weiterentwickelt, muss sich auch die Definition von dem, was Zufall genannt wird, ändern.

S. 295 : Aus Penrose, R.: Computerdenken.

Im Mittelpunkt unserer Bewusstseinseindrücke steht die Empfindung, dass die Zeit fortschreitet. Wir scheinen uns ständig aus einer eindeutig festgelegten Vergangenheit in eine ungewisse Zukunft vorwärts zu bewegen. Wir haben den Eindruck, dass die Vergangenheit vorbei ist, und dann sich mit ihr nichts mehr anfangen läßt. Sie ist unveränderlich, und in gewissem Sinne ist sie noch immer "da draußen" vorhanden. Unser gegenwärtiges Wissen über sie mag von unseren Aufzeichnungen, unseren Gedächtnisspuren und unseren daraus abgeleiteten Folgerungen stammen, aber in der Regel ziehen wir die tatsächliche Gegebenheit der Vergangenheit nicht in Zweifel. Die Vergangenheit war eine abgeschlossene Sache und kann (jetzt) nur eine abgeschlossene Sache sein. Was geschehen ist, ist geschehen, und daran können jetzt weder wir noch sonst jemand das geringste ändern! Hingegen scheint die Zukunft noch nicht festgelegt zu sein. Sie könnte sich als die eine oder andere Sache herausstellen. Vielleicht ist diese "Wahl" vollständig durch physikalische Gesetze festgelegt oder vielleicht teilweise durch unsere eigenen Entscheidungen (oder durch Gott); aber dennoch scheint diese "Wahl" offen zu stehen. Anscheinend gibt es nur Möglichkeiten, für das, was tatsächlich als "Realität" in der Zukunft eintreten mag. Indem wir das Vergehen der Zeit bewusst wahrnehmen, wird der nächstliegende Teil dieser riesigen und anscheinend unbestimmten Zukunft kontinuierlich als tatsächliche Gegebenheit vergegenwärtigt und geht dadurch in die feststehende Vergangenheit ein. Manchmal haben wir vielleicht das Gefühl, wir seien sogar persönlich "verantwortlich" für einen gewissen Einfluß auf die Wahl derjenigen möglichen Zukunft gewesen, die sich tatsächlich verwirklicht und zu einer dauerhaften Gegebenheit der Vergangenheit wird. Öfter fühlen wir uns aber als hilflose Zuschauer - vielleicht sogar dankbar, von der Last der Verantwortung befreit zu sein -, während der Bereich der bestimmten Vergangenheit sich unaufhaltsam in eine ungewisse Zukunft ausbreitet.

Kalender: Bis zum Jahre 8 v. Chr. hieß der Monat August "Sextilis", weil es der sechste Monat des alten römischen Kalenders war, der am 1. März begann. Dann benannte man diesen Monat zu Ehren von Kaiser Augustus (63 v. Chr. - 14 n. Chr.) um. Der wiederum konnte es aber nicht verwinden, dass "sein" Monat einen Tag weniger hatte als der Vormonat Juli, der nach Julius Caesar (100 bis 44 v. Chr.) benannt ist. Um zu dokumentieren, dass er mindestens auf einer Stufe mit Caesar stand, stibitzte er dem Februar einen Tag und machte "seinen" August ebenfalls 31 Tage lang. Seitdem ist der Februar der kürzeste Monat.

auch in d rfk-Dateien vorhanden

Aus Kultur - und Sozialwissenschaften; u.a. Was also ist Zeit?

Was eigentlich ist die Zeit, die unser tägliches Leben bestimmt, die uns fehlt und die wir ersehnen, die wir messen und wie selbstverständlich verplanen? Immer Präzisere Zeitbestimmungen haben die enorme Mobilität der modernen Gesellschaft erst ermöglicht. Die Kehrseite dieser Entwicklung ist das Gefühl der Zerstückelung des Lebens und der inneren Leere. Die Zeit des Lebens ist weit mehr als das, was messbar ist. Hierzu gehört die unwiderrufliche Unumkehrbarkeit der Lebenszeit und die Bedeutung des Kairos, des rechten Augenblicks; Zeit ist aber auch »die Spannung des Zögerns und Wählens«, in der Neues entsteht; die Rhythmik der inneren Zeit gleicht einer Melodie, in der sich die verschiedenen Töne durchdringen und zur Intensität gelebten Lebens verdichten. Auch die kulturell unterschiedlichen Ausprägungen der sozialen Zeit und die Rhythmen der Natur, in die die Menschen eingebettet sind, dürfen nicht übersehen werden. Die Sendung spürt den vielfältigen Facetten des menschlichen Zeiterlebens nach.

DLF, 20.10; 24.4.97

Was aber ist die Zeit?; Die Thesen des Gehirnforschers Ernst Pöppel

Die Frage des Augustinus nach dem Wesen der Zeit kann auch heute nicht sinnvoll beantwortet werden. Große Fortschritte hat es dagegen bei der Frage gegeben, wie wir die Zeit subjektiv empfinden. Wenn wir morgens aufwachen, ist uns bewusst, dass eine Nacht vergangen ist. Während des Schlafs läuft eine innere Uhr weiter, die manche sogar so gut beherrschen, dass sie sich zu einer gewünschten Zeit selbst wecken können. Bewusstsein baut auf diesem Zeitempfinden auf: Geht es während einer Narkose verloren, fragt der Patient nach der Operation, wann sie denn endlich beginne. Das Gefühl von »Gegenwart« besteht während eines Zeitraums von drei Sekunden. Das Thema einer Musik, die Länger einer Verszeile oder der Filmschnitt orientiert sich an der Öffnungsdauer dieser Zeitfenster. Wenn zum Beispiel ein Händeschütteln länger als drei Sekunden dauert, ändert es in der Wahrnehmung seine Qualität und wird unangenehm. Zeitliche Kontinuität ist eine Illusion auf der Grundlage aufeinander folgender Gegenwartsinseln, deren Inhalte miteinander verbunden werden. Ernst Pöppel, Professor am Forschungszentrum Jülich und am Institut für medizinische Psychologie der Universität München, erforscht solche Phänomene im subjektiven Zeiterleben. Mit ihm führt Ulrich Thimm unter dem Titel »Was aber ist die Zeit?« ein Gespräch im »Abendstudio« von hr2, 20.05-21.00; 1.6.97

Die langsamere Zeit; Bericht aus einem absonderlichen Verein; Von Wilhelm Höck; Redaktion: Ekkehard Pohlmann

Den »Verein zur Verzögerung der Zeit« gibt es (hauptsächlich in Österreich und Deutschland) seit ein paar Jahren wirklich. Er will erreichen, dass unsereiner alles etwas langsamer, nachdenklicher, achtsamer tut: Das Leben wird dadurch vielfältiger, durchsichtiger, genussvoller, humaner. Politik und Wirtschaft beispielsweise sollten sich der zeitgenössischen Hektik, der Eile, den »Mobilmachungen« mehr verweigern. Ein Jahressymposium jenes Vereins hat den Autor angeregt, einige Geschichten zum Thema Langsamkeit aufzuschreiben und zusammenzustellen. ; WDR 3, 8.30-9.00; 16.5.96

Betrachtungen über die Zeit; Von Uwe Springfeld

Jeder hat seine Alltagserfahrung mit der Zeit. Jeder hat seine innere Uhr, die sich sogar an einen Rhythmus gewöhnt hat, der nach Stunden, Minuten und Sekunden gemessen wird. Die Einteilung in Stunden ist historisch nachvollziehbar, Ohne dieses Zeitmaß wäre die Verbindlichkeit für Wirtschaft, Handel und Verkehr nicht organisierbar. Auch die Schulpflicht ist eine Pflicht für eine Präsenz auf Zeit, um für später - für das Leben zu lernen. Über Zeit nachzudenken und zu meditieren, heißt immer, sich der Vergänglichkeit bewusst zu sein, eine Vergänglichkeit, die von Menschen in dem ausgehenden Jahrhundert auch global verstanden wird. Neben der Sommer- und Winterzeit, aus Gründen der Ökonomie eingeführt, gibt es neben der Ortszeit und der nationalen Zeit eine Weltzeit und Zeitzonen, die in sonderbarer Weise mit verschiedenen Wirtschaftszonen identisch sind. SFB 3, 19.05-19.30; 29.2.96

»Das ewige Wetter« Der Hundertjährige Kalender des Abtes Mauritius; Knauer (1613-1664); Von Klaus Kühnel

Am 21. März ist Jahreswechsel. Das Mars-Jahr geht zu Ende, das Sonnenjahr beginnt. So steht es im Hundertjährigen Kalender, der noch zurzeit Friedrich des Großen zu den in Deutschland am meisten verbreiteten Druckwerken gehörte. Die Idee hatte Mauritius Knauer. Der Abt im Kloster Langheim beobachtete das Wetter, führte ein Tagebuch darüber und schrieb einen Ratgeber für die Landwirtschaft des Klosters. Doch erst 40 Jahre nach seinem Tod entwickelten geschäftstüchtige Nachfahren aus Knauers Manuskript eben jenen Hundertjährigen Kalender. DeutschlandRadio Berlin, 14.35; 21.3.96

Unter der Herrschaft der Uhr; Aus Kultur- und Sozialwissenschaften, Zur Ordnung von Zeit in der modernen Gesellschaft; von Peter Leusch

»Was also ist Zeit? Solang mich niemand fragt, ist mir's als wüsste ich's, doch fragt man mich und soll ich es erklären, so weiß ich's nicht« schrieb Augustinus. Die Frage nach der Zeit gehört zu den ungelösten Urfragen des Menschen. Sie ist aber nicht nur eine philosophische Frage, die sich abstrakt, gleichsam für alle Zeiten verbindlich beantworten lässt, Zeit und Zeiterfahrung werden vielmehr geschichtlich-gesellschaftlich in bestimmter Weise strukturiert: durch Uhren, Kalender und Regelungen von Arbeits- und Freizeit, in der Ordnung des öffentlichen und sozialen Lebens. »Über die Zeit« hieß eines der letzten Bücher des Soziologen Norbert Elias, an das andere Forscher anknüpfen. DLF, 20. 10; 25.4.96

Mälzels Metronom und die moderne Beethoven-Interpretation; Eine Sendung von Andreas Odenkirchen; Aus der Reihe Apropos Musik

»Mälzels Metronom ist da!« verkündete ein begeisterter Ludwig van Beethoven am 14. Februar 1818 in der Wiener Allgemeinen Musikalischen Zeitung, »die Nützlichkeit dieser Erfindung wird sich immer mehr bewähren!« Fast 150 Jahre sollte es allerdings dauern, bis der von Johann Nepomuk Mälzel (1772-1838) konstruierte mechanische Taktgeber auch von allen Beethoven-Interpreten ernst genommen wurde. Denn was Beethoven in seine Partituren geschrieben hatte, hielten viele Dirigenten und Instrumentalisten für falsch, weil sie glaubten, Beethovens Metronom sei »falsch gegangen«, seine Tempoangaben viel zu schnell und in der Praxis nicht umzusetzen. Inzwischen weiß man es besser. Die Folge war nichts weniger als eine Revolution der Beethoven-Interpretationen. Aufnahmen mit Wilhelm Furtwängler und Michael Gielen, Otto Klemperer und Roger Norrington und anderen Dirigenten sowie Interpretationen des Schneiderhan- und des Alban-Berg-Quartetts dokumentieren den Wandel der Beethoven-Tempi in der jüngsten Vergangenheit. hr2, 18.15; 10.6.96

Die Wiederentdeckung der Rituale; Von Geseko von Lüpke; Aus der Reihe die Alternative

Nicht nur im religiösen Bereich werden die Beziehungen des Menschen durch Rituale strukturiert. Auch im Alltag sind Rituale unbewußt gegenwärtig, selbst wenn sie häufig zu Gewohnheiten verflacht sind. Rituale als eine Hilfe, dem Leben Sinn und Struktur zu geben, werden zur Zeit von der Psychotherapie, in der alternativen Heilkunst und in der Pädagogik in vielerlei Weise wiederentdeckt. Der bewußte Umgang mit Ritualen schützt davor, zum Opfer unbewußter Rituale zu werden und kann helfen, Krisen besser zu bewältigen und heilige Räume im Alltag zu schaffen. Wie Rituale wirken, wie alte Rituale wiederentdeckt oder neugeschaffen werden können, zeigt Geseko von Lüpke in der Sendung. hr2, 09.30; 21.6.96

Die Zeit macht nur vor dem Teufel halt; Beschleunigung, Entschleunigung und die Entdeckung der Eigenzeit; Beobachtungen von Reinhard Kahl

Die Frage, was die Zeit wirklich ist, haben bisher weder Philosophen noch Physiker befriedigend beantwortet. An diesem Problem will sich das Feature gar nicht erst versuchen. Aber wir alle spüren es und manchmal wissen wir es sogar genau: Unsere Zivilisation ist dabei in eine »Zu-vieli-sation« umzukippen. Wir wollen die letzten Ressourcen auspressen, und die allerletzte Ressource ist die Zeit. Beschleunigung ist die Formel für dieses »mehr, mehr- und »schneller, schnellere. Allerdings läßt sich beobachten, dass hochtourige Getriebe immer häufiger leerlaufen, und dass am Ende der Beschleunigung ein abrupter Stillstand steht. der Stau, in dem die Zu-vieli-sation« sich unfreiwillig meditative Momente verschafft.

Immer zu neuen Zielen unterwegs, ruinieren wir alle Wege und kommen doch nicht an. Allerdings ist die Antwort auf die Beschleunigung nicht dogmatische Langsamkeit. Zu entdecken ist die Eigenzeit. NDR 4, 11.05-12.00; 18.8.96

Mainzer, K.: Zeit; Becksche Reihe

S.15/16: erste Zeitorientierungen Steinmonumente -2000 bis -1600, z. B. Stonehenge

Ägyptische Astronomie verwendet sogenannte Sternuhren, welche die nacht in 12 Intervalle einteilen, die durch den Aufgang bestimmter Sterne unterschieden werden. (Stunden H. V.). Auch das Schauspiel von Tod und Geburt der Sternengötter ist hier vorhanden: Osiris $\approx$ Orion und Sothis $\approx$ Sirius. -2781 beginnt der ägyptische Kalender.

S. 18/19: Für Heraklit ist Veränderung wesentlich, aus einem Urstoff wird alles. Für Parmenides von Elea ist dagegen nur das Dauerhafte, Unveränderliche typisch.

Zenon von Elea, Schüler des Parmenides entwirft die Antinomien der Zeit (Pfeil, Achill und Schildkröte) Heisenberg geht davon aus, dass es in der Atomphysik eine kleinste Längeneinheit, die Zenon ad absurdum führt.

S. 21/22: Pythagoras vertritt den Standpunkt, dass die mathematischen Gesetze bestimmend, zeitlos und ewig seien.

Für Platon sind dagegen die vollkommenen geometrischen Formen entscheidend.

Für Aristoteles ist eine Strecke ein Kontinuum., in dem zwar potentiell unendlich viele Schritte vorgenommen werden können, das aber nicht aus aktual unendlich vielen Elementen besteht.

Das Jetzt sei, so Aristoteles, sowenig Teil der Zeit, wie ein Punkt Teil einer Strecke sei.

S. 23: Aristoteles: Wirklich ist, was jetzt im Augenblick realisiert (d.h. wahr) ist. Möglich ist, was zu einer jetzigen oder zukünftigen Zeit realisiert (d.h. wahr) ist. Notwendig ist, was in einer jeden zukünftigen Zeit realisiert ist.

S.27: „Unter dem Gesichtspunkt des Zeitbegriffs gehören Christentum, Judentum und Islam in eine gemeinsame Gruppe von Weltreligionen. Die Zeit hat einen Anfang und ein Ende und verläuft zwischen der Schöpfung und dem Untergang der Welt. In dieser Zeitspanne vollzieht sich die unterschiedlich gedeutete Heilsgeschichte. Gegenüber dieser „linearen“ Auffassung vertreten andere Religionen zyklische Zeitvorstellungen. So verkündet der Hinduismus den Glauben an eine Seelenwanderung im Kreislauf der Zeit. Buddha lehrt die Überwindung des Kreislaufs durch Verzicht auf Ansprüche im Achtfachen Weg. Dann kann die Seele im zeitlosen Zustand des Nirwana zur Ruhe kommen.

Demgegenüber geht es in der chinesischen Tradition nicht um Überwindung der Zeit, sondern um den harmonischen Umgang mit der Zeit. Ein zeitloses Jenseits von Natur und Gesellschaft ist keine chinesische Zielvorstellung. Die taoistische Naturphilosophie lehrt, wie sich der Mensch in den großen Zeitrhythmen der Natur einrichten und mit ihnen leben kann. Der Konfuzianismus zielt auf ethische Regeln für ein harmonisches Leben in der menschlichen Gesellschaft.“

S. 40: Kant: Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung, mit denen das Material der Empfindungen geordnet wird.

S. 41: E. Mach kritisiert erstmals, dass wir von der Gleichförmigkeit eines Vorganges keine empirische Anschauung haben können. Es gibt grundsätzlich keine Methode, aufeinander folgende Abläufe mit einer Uhr oder sonst wie vergleichen kann. Das Maß der Gleichförmigkeit muss durch eine Zuordnungsdefinition erzielt werden: astronomische Perioden, Atomuhr ...

S. 48: Die Wirkung der Beschleunigung ist nicht von der Wirkung eines Gravitationsfeldes zu unterscheiden (Einsteins Gedankenexperiment Fahrstuhl).

S.49: Wie ein Stein, so verliert auch Licht an Energie, wenn es im Gravitationsfeld gegen die Anziehung aufsteigt.

S.51: Uhren, die dem Erdmittelpunkt näher sind und damit tiefer im Gravitationsfeld der Erde stehen, laufen, wenn auch minimal, aber nachweislich langsamer.

S. 52: Fluchtbewegung der Galaxien durch Hubble 1929 entdeckt (Zeitpfeil), kosmische Evolution.

S.54: Zeitsingularität vor dem Urknall, Singularität auch für schwarze Löcher. Zeitsymmetrie lässt auch hier theoretisch Umkehr zu: unendlich dichte Materiepunkte („Weiße Löcher“) explodieren.

S. 58: Auch die Schrödinger-Gleichung ist zeitsymmetrisch, aber an die Stelle von Ort und Impuls treten Observable (Operatoren) Daher ist für Ort und Impuls die Unschärferelation gültig. So gehört zu einer minimalen Messzeit eine sehr große Streuung der Energie. Das löst die Singularität des Urknalls usw. auf.

S.67: und vorher die Bedeutung der Symmetriebrechungen für die Zeit: Beim magnetisch Werden wird die Symmetrie der Richtungen spontan ausgeschaltet.

S. 70: Unschärferelation verbindet Zeit und Energie: Für sehr kurze Zeitintervalle ist daher Aufhebung der Energieerhaltung möglich.

S. 71: J. B. Hartle und S. W. Hawking wollen Quantentheorie und Allgemeine Relativitätstheorie über eine imaginäre Zeitachse vereinen. Dann ist Welt geschlossen ohne Grenzen und Ränder, Singularität entfällt.

S. 74: Zeitsymmetrie zeigt ein Pendel durch die fortlaufendes Auf- und Abspringen sowie die Wandlung zwischen statischer und dynamischer Energie.

S. 75 ca. 1865 führt Clausius Begriff Entropie ein (tropos = Wendung)

Boltzmann berechnet Entropie aus der Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle

S. 79: Thermisches Gleichgewicht bedeutet, dass mikroskopische kollektive Eigenschaften, Druck, Temperatur usw. für System und Umgebung gleich sind.

S. 80: Fern ab vom Gleichgewicht können sich spontan komplexe Systeme bilden, z. B. Benard-Zellen. Dafür gibt es ein Instabilitätssprung.

S. 84/85: Viele Phänomene wie Selbstorganisation, Metabolismus, Spontaneität, Emergenz, neue Eigenschaften, Gestalten ... die historisch als irreduzible für das Leben eingeführt wurden sind bereits auf physikalischer und chemischer Ebene nachweisbar. Entstehung von Ordnung (Emergenz) findet folglich unter bestimmten Bedingungen gesetzmäßig statt. Beispiel ist das Laserlicht. Die spontan ungeordneten Photonen werden so geordnet, synchronisiert.

S. 86: Die Zeit ist offenbar nicht mit der Entropieentwicklung identisch. Die Anfangs- und Endsingularität sind keinesfalls symmetrisch.

S. 87: Prigogine unterscheidet äußere reversible Zeit und innere irreversible (Geburt und Altern). Das entspricht etwa Aristoteles Zeit als Bewegung und Zeit als Entstehung und Verfall (metabole).

S. 91: 1879 W. Thomson, Lord Kelvin: nennt Maxwellschen Dämon Sorting Demon of Maxwell

Nichtlineare Rückkopplungen erlauben einen Fluss von Energie und Materie, um funktionale und strukturelle Ordnungen aufzubauen und zu erhalten. Sie besitzen eine innere Zeit der Evolution als Folge eine zeitliche Symmetriebrechung;

Auch die Laserwirkung ist Selektion durch Symmetriebrechung.

S. 93: „In der sukzessiven Selbstoptimierung der Molekülsysteme kann nur der Gradient der Evolutionsrichtung als mathematischer Ausdruck des Zeitpfeils festgestellt, aber keineswegs jedes zukünftige Evolutionsereignis vorausgesagt werden. Rückwirkend ist jedoch eine genaue Analyse zeitlicher Bifurkationsdiagramme möglich. Zunächst einmal lassen sich durch biochemische Analyse der Molekülsequenzen, die in den Genen der einzelnen Arten vorkommen, Rückschlüsse auf die Verwandtschaft und historische Evolution der Organismen ziehen. Neben den traditionellen Methoden der Paläontologie und der vergleichenden Morphologie, wie sie nach Darwin verwendet wurden, liegen nun wesentlich präzisere Prüfverfahren der Evolutionstheorie auf molekularer Grundlage vor. Für verwandte Gene lassen sich aus den Vorgängern jeweils „Urgene“ berechnen und Stammbäume der molekularen Evolution aufstellen. Wir haben gewissermaßen eine genetische Uhr, bei der die Mutationen einen Maßstab der Altersmessung bilden. Von den Bakterien bis zu den Primaten könnte danach die Evolution von Organismen in zeitlichen Bifurkationsdiagrammen nachgezeichnet werden.“

S. 94/95: Verhulst stellt nichtlineare Gleichung für Wachstumsschwankungen konkurrierender Fischpopulationen.

S. 100: Emergenz ist auch Denken, Fühlen, Sprechen usw. Bewusstsein

S. 103: Bergson sagt: Zeitempfinden ist wie jedes andere Empfinden nur subjektiv zu erfahren.

S. 105: Komplexitäten: Worst case K. schlimmsten Fall bezüglich Zeit und Speicherkapazität, average case K.: Mittelwert der Wahrscheinlichkeit.

S. 106: Eventuell könnten Quantencomputer günstigere Laufzeiten bringen.

S.110: „Menschen haben langzeitliche Erinnerungen, die ihre Gruppen, Stämme, Völker und Kulturen betreffen. Diese kollektiven zeitlichen Erinnerungen wurden in Mythen und Geschichten mündlich weitererzählt, schließlich schriftlich festgehalten und seit den alten Hochkulturen als Geschichtsschreibung (z.B. Herodot, Thukydides) weiterentwickelt. In aristotelischer Tradition meint Historie nur die Darstellung einzelner zeitlicher Tatsachen im Unterschied zur Geschichtsphilosophie, die allgemeine Zusammenhänge historischer Entwicklung begründet. So deutet Augustinus die Geschichte als Kampf zwischen dem Gottesreich (civitas Dei) und den gottfernden Mächten (civitas diaboli). In der mittelalterlichen Geschichtstheologie werden bereits spekulativ Epochen unterschieden, in denen die zeitliche Entwicklung seit der Schöpfung eschatologisch dem Endziel des Jüngsten Gerichts zustrebt. Zentral für die neuzeitliche Geschichtsphilosophie wird Giambattista Vico, der in seinen Principi di una Scienza Nuova ... (1725) die Geschichte als eine Abfolge von Epochen kulturellen Wachstums und Verfall deutet.“

S. 116: „Ebenso wie die unsichtbare Gravitation in der Physik sollte nach Adam Smith eine „unsichtbare Hand“ (invisible hand) das Marktgleichgewicht von Angebot und Nachfrage organisieren, das in einem „natürlichen Preis“ zum Ausdruck kommt. Smith setzt voraus, dass seine ökonomischen Agenten von Natur aus ihren Nutzen zu maximalisieren suchen.“

Der zeitliche Entwicklungsprozess wird in einer freien Marktwirtschaft nicht von einer zentralen Kontrollinstanz determiniert. Dabei ist Smiths „unsichtbare Hand“ ebenso wenig eine mystische Kraft wie die unsichtbare Gravitation Newtons, die das Planetensystem im Gleichgewicht hält. In der Theorie komplexer dynamischer Systeme repräsentieren die natürlichen Preise von Smith einen

absoluten Gleichgewichtszustand („Attraktor“), dem das Marktsystem in der Zeit durch lokale Wechselwirkungen seiner Agenten („Handel“) nach dem Gesetz von Angebot und Nachfrage zustrebt. Die „unsichtbare Hand“ meint also Selbstorganisation in einem komplexen ökonomischen System. Wie in der Newtonschen Physik wird bei Smith eine universelle ökonomische Zeitvorstellung vorausgesetzt, auf die alle ökonomischen Agenten bezogen bleiben.“

S. 117: „Tatsächlich sind also Grenzyklen und Chaos keine Ausnahme, sondern Teile der ökonomischen Wirklichkeit. Zeitentwicklungen in komplexen dynamischen Systemen werden durch Trajektorien in Zustandsräumen dargestellt, die Attraktoren zustreben. Aus der Sicht dieser Theorie wird das zeitliche Verhalten menschlicher Gesellschaften durch die Evolution von (makroskopischen) Ordnungsparametern erklärt (z. B. ökonomische oder soziale Ordnungszustände), die durch nichtlineare Wechselwirkungen von Menschen oder Untergruppen (z. B. Firmen, Institutionen, Staaten) auf der Mikroebene verursacht werden.“ S.123: „Während z.B. biologische Systeme auf Gene und Mutationen als Replikatoren und Variationsmechanismen zurückgreifen, liegen ökonomischen Systemen einzelne Firmen, Erfinder und Marktmechanismen zugrunde. Die Replikatoren menschlicher Kulturen sind Informationsmuster, die in frühen Stadien durch Imitation von Mensch zu Mensch und von Generation zu Generation weitergeleitet wurden. In Analogie zu biologischen Genen spricht man auch von „Memen“, die Ideen, Glauben, Meinungen, Verhaltensweisen, Moden, Techniken u.ä. umfassen. Replikatoren menschlicher Kulturen sind also keine Individuen, die unter den Bedingungen biologischer Lebenserwartung ausscheiden, sondern die von ihnen entwickelten Meme, die über Generationen hinweg weiter existieren können.

Offensichtlich haben diese Meme andere „Eigenzeiten“ als die Menschen, die sie mit ihrer Technik und Kultur erzeugt haben und in ihrem Bewusstsein vergegenwärtigen. Nachdem die biologische Evolution in den letzten zehntausend Jahren auf die Veränderung des menschlichen Genpools nahezu folgenlos geblieben ist, veränderten Kultur und Technik die menschliche Denk-, Handlungs- und Gefühlswelt in umfassender Weise. Schon wird darüber spekuliert, dass die herkömmlich genetisch gesteuerte Evolution mit dem Menschen an ihre Grenzen gestoßen sei und sich ein „postbiologisches“ Zeitalter technischer Kulturen abzeichne, die sich ihre Informations- und Vererbungsträger selber schaffen.“

Zemanek:

Die Himmelskörper haben Identität, sie lassen sich abzählen und das ist die Grundlage wissenschaftlicher Arbeit.

Umkehrbar sein wie Palindrome.

Die ewigen Wahrheiten der statischen Aussagelogik sind reversibel wie die Zahnräder.

Information (und noch weniger Energie und Material) kann nicht früher ankommen, als sie abgesandt wurde. Aussagen über die Zukunft lassen sich auf Grund von Information über das Gleichbleibende machen, über die Invarianten.

1935 stellt mit der Quarzuhr fest, dass die Erdrotation ungleichmäßig auf 10-8 ist.

Ägyptisches Jahr 365 Tage; Julianisches 365,25; Gregorianisches 365,2425 Tage: Die erhöhte Präzision ist um den Preis einer komplizierteren Ordnung erkauft. Dies könnte ein allgemeines Prinzip sein. Auch die Umkehrung scheint zu gelten.

Joseph Scaliger (1540 - 1609) hat die Tageszählung zur Konvertierung zwischen Kalendern eingeführt. Es beginnt mit dem 1. Jan.

4713 v. Chr. eingeführt. Diese Zählung geht auf den Julianischen Kalender zurück und wird noch heute in der Astronomie verwendet. Sie haben je den Tageswechsel auf Mittags gesetzt. Dann brauchen sie nicht Nachts das Datum zu wechseln. 4 Jahre sind stets 1461 Tage, 100 Jahre 36525. Diese Ordnung funktioniert von -4713 bis +3267.

Vor 600 000 000 Jahre hatte das Jahre 425 statt 365 Tage und der Monat 20,6 statt 29,5 Tage.

Kalender

Tag	englisch	Französisch	Italienisch	Gestirn	Stundenfolge
Sonntag	sunday	Diamanche	Domenica	Sonne	3
Montag	monday	Lundi	lunedì	Mond	6
Dienstag	tuesday	Mardi	martedì	Mars	2
Mittwoch	wednesday	Mercredi	mercoledì	Merkur	5
Donnerstag	thursday	Jeudi	giovedì	Jupiter	1
Freitag	friday	Vendredi	venerdì	Venus	4
Samstag	saturday	Samedi	sabato	Saturn	7

+ Hahn Urania

Typische Zeiten muss noch nach Original (Newell und Card 1985, usw. präzisiert werden

10⁹ Jahrzehnte Kulturen

10⁸ Jahre Entwicklung sozial und Organisatorisch

10⁷ bis 10⁶ Wochen und Monate Ausbildung, Lehre

10⁵ bis 10⁴ Tage - Stunden Task Skill??

10³ bis 10² Minuten Mittleres Gedächtnis

10 Kurzzeitgedächtnis

1 Kurzzeit- Operationsgedächtnis

10⁻¹ Zykluszeit Gehirnrythmen

10⁻² Neuroimpulse

10⁻³ Neuroimpulse

Elias: Über die Zeit

Auszüge

Es geht ihm um eine Synthese a priori bezüglich Zeit, Raum, Substanz, Naturgesetze usw.

Sprechen und Denken sind bereits das Ergebnis von Lernen und Erfahrung vieler vorangegangener Generationen. Ein einzelnes Lebewesen lebt viel zu kurz um den Lernprozess selbst von Null zu beginnen.

Substantive verdinglichen etwas. Der Fluss fließt, der Wind weht, aber die Zeit „zeitet“ nicht.

Die Zeit bestimmen, die Zeit messen meint zu zeigen, dass die Zeit ein Objekt ist.

Einstein zeigte, dass die Zeit unter Umständen schrumpfen oder sich ausdehnen kann.

Zeit messen lässt glauben, dass Zeit ein physikalischer Gegenstand, wie Berg oder Fluss ist, den man so die Eigenschaft der Messbarkeit zugeordnet. Es scheint als ob die Menschen und vielleicht die ganze Welt in einem Fluss von Zeit schwämmen. ... „Zeit ... ist ein Symbol für eine Beziehung, die eine Menschengruppe, also eine Gruppe von Lebewesen mit der biologisch gegebenen Fähigkeit zur Erinnerung und zur Synthese, zwischen zwei oder mehreren Geschehensabläufen herstellt, von denen sie einen als Bezugsrahmen oder Maßstab für den anderen standardisiert.“

H. V. die Geschehensabläufe und die Gruppe von Lebewesen sieht Elias also als primär gegeben an. Ist nicht bereits dadurch, dass es Geschehensabläufe gibt (geben soll) Zeit vorausgesetzt? Denn wenn etwas abläuft, wie denn anders als in der Zeit? Lediglich die Normierung auf einen Ablauf ist eindeutig. Aber für jede andere Messung brauche ich auch Normale. Das einzig wirklich Neue darin wäre, dass die Zeit von der Gruppe gemacht wird. Dann gäbe es aber keine Zeit ohne diese Gruppe. Die ganze physikalische Zeit, Urknall, Evolution usw. machten keinen Sinn. Denn in der Vergangenheit können wir keine Abläufe mehr mit der Gegenwart vergleichen usw. Es ist weiter zu bedenken - ohne Widerspruch zu Elias - die Aussage aus dem englischen Unterhaus: Ein Mann | Frau ist dann alt, wenn er etwa zehn Jahre älter als man selbst ist, er/sie ist jung, wenn etwa zehn Jahre jünger als man selbst. Es sind für Zeit mindestens drei Kontinua notwendig: zwischen Menschen, die sie verknüpfen, und zwei oder mehr Wandlungskontinua, von denen eins als Norm gewählt wird.

Descartes erhob den Zweifel an allem zur Erkenntnis hervor. Die Frage ist jedoch, wie würden die Menschen die Welt erfahren, wenn ihnen kein Wissen überliefert würde. Was sich u.a. in den vorangegangenen Generationen durch Konfrontation, Verschmelzung von Erfahrung, und Begriffsbildung entstanden ist? Descartes benutzte ja zumindest das Gebäude der Sprache, in dem ja bereits sehr viel Überkommenes steckt. Auch die Formulierung des „cogito ergo sum“.

Es gibt dann einen vielleicht später für mich nutzbaren Exkurs über die Entstehung von Wissen. 648/49 Beginn
Zu den vier Dimensionen von Raum und Zeit hält Elias eine fünfte für wichtig, die des Erlebens, des Bewusstseins, der Erfahrung. Zeit und Raum beziehen sich auf Orientierungen in Bezug auf Positionen oder Intervalle (H. V.: es wäre notwendig hier zu prüfen was mit Intervallskalen allgemein der Fall ist). Beide Begriffe stehen für positionale Relationen beobachtbarer Ereignisse. Wie kommt es, dass die Menschen hierfür zwei verschiedene Begriffe entwickelt haben? Zeit betrifft sich bewegende Maßstäbe. Dennoch „jede Veränderung im „Raum“ ist eine Veränderung in der „Zeit“, jede Veränderung in der Zeit ist eine Veränderung im Raum. Man lasse sich nicht durch die Annahme irreführen, man könne im Raum still sitzen, während die Zeit vergeht, man selbst ist es, der dabei älter wird.

Man benutze wiederholbare, unbelebte Sequenzen von begrenzter Länge als Maßstab für nicht wiederholbare soziale Sequenzen. Die Sanduhr der Athener war ein Mittel, um die Zeit zu bestimmen, die jemand redet, reden darf.

Der Gebrauch der Uhren zur Bestimmung der rein physikalischen Abläufe setzte nur wenig vor Galilei ein, wurde eigentlich erst von ihm eingeführt.

Zeitmessung war ein langer Prozess. Selbst bei Ptolemäus waren die Untersuchungen der Positionen und Bewegungen der Himmelskörper noch eng verbunden mit den Untersuchungen über die Bedeutung, die diese Bewegungen für den Menschen hatten. Die Himmelskörper waren näher bei Gott und daher waren ihre Bewegungen makellos kreisförmig. Irdische Körper wurden von Mensch und Tier mehr gestört.

Obgleich Galilei keineswegs den Glauben an ein theozentrisches Universum preisgab, verzichtete er bei der Flugbahn von Kanonenkugeln oder bei fallenden Körpern konsequent auf den Naturbegriff, der von diesem Glauben geprägt war.

Er bemühte sich um die Entdeckung immanenter Regelmäßigkeiten bei beobachtbaren Zusammenhängen.

Es gibt ein menschliches Bedürfnis zu koordinieren zu Synchronisieren

Die Welt im philosophischen Sprachgebrauch ist „außen“, das Wissen ist „innen“, Aber Wissen wie Sprechen setzt eine Vielzahl kommunizierender Menschen, nicht nur einen vereinzelter voraus.

Alle Erfahrungen dieser Außenwelt in Übereinstimmung mit den vorgeprägten Eigentümlichkeiten der Menschen geordnet.

Wenn die Welt an sich unerkennbar ist, warum machen sich diese Autoren überhaupt die Mühe, diese Auffassung - oft mit viel Nachdruck - vorzustellen? Resigniertes Schweigen erschien angemessener.

Die mathematische Formel, die beobachtbare Regelmäßigkeiten fallender Körper ausdrückte, verlor für Galilei nie ganz den Charakter einer Faustregel für praktische Aufgaben. Sie war noch nicht durch den Namen eines „Gesetzes“ - des „Fallgesetzes“ - geheiligt.

Der persönliche Grund für die Entdeckung von etwas Ewigem liegt in der Furcht vor der Vergänglichkeit, der Todesfurcht. So schwärmt Kant von den ewigen Gesetzen des gestirnten Himmels über uns und von dem ewigen moralischen Gesetz, das in uns spricht.

Machen der Zeit Beitrag zu Elias Zeittheorie

In der Agrarwirtschaft geht es zunächst darum, die Nahrungsproduktion mit Kulthandlungen zu koordinieren. Hierzu entstehen dann Zentralfiguren, zunächst Priester, später Herrscher. Sie sind die ersten Spezialisten des Zeitmachens. Es besteht Ähnlichkeit mit dem Monopol des späteren Geldmachens.

Auch die Kalenderreformen weisen auf diese Entwicklungen hin. zunächst Genealogie der Herrscherfamilien.

Das Perpetuum mobile der Natur kennt keine Vergangenheit, keine Gegenwart oder Zukunft. Es kennt lediglich die kontinuierliche Abfolge von Energie und Massekonfigurationen.

Früher und Später ist sequentiell, es kann kausal verknüpft verstanden werden. Die Triologie Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist experimentell, d. h. ein zeitlicher Erfahrungsbegriff, der nicht kausal ist.

Proester der Urzeit den richtigen Augenblick zum Säen durch die Mondbewegung entdeckt.

Einzigkeit der Zeitmesser. Wandel von diskontinuierlichen, punktförmigen, lokalen Art des Machens der Zeit. hin zu einem engmaschigem kontinuierlichem Zeitraster. Führt zum Gegensatz von Natur und Gesellschaft.

Uhren, Sonne oder Kalender bewegen sich ständig, während Raummesser, wie Maßstäbe und Meilensteine fest stehen.

Galileis Einfallsreichtum besteht darin, dass er die Beschränkungen, die ihm der technische und soziale Entwicklungsstand auferlegt, durchbricht. Zeitmesser für entsprechend kleine Intervalle gab es nicht. So musste er die schiefe Ebene finden, um die Bewegung mit der Menge von ausfließendem Wasser zu bestimmen. (Wasseruhr).

Der Dualismus des Zeitbegriffs beginnt mit den Experimenten von Galilei.

Zeit ist weder physikalisch noch sozial weder objektiv noch subjektiv, sondern beides in einem.

Masken sind die Verkörperung von Geistern, Uhren sind die Verkörperung von Zeit. Sie zeigen die Zeit an, doch was zeigen sie eigentlich?

Uhren und andere Zeitmesser sind lediglich mechanische Bewegungen einer bestimmten Art, die von Menschen für ihre Zwecke verwendet werden.

Das Rätsel der Zeit, der Gebrauch des Terminus, als ob Zeit eine unabhängige Existenz hätte, ist ein frappierendes Beispiel für die Art wie ein gebräuchliches Symbol, losgelöst von beobachtbaren Daten ein Eigenleben anzunehmen beginnt.

Aneignung von Wissen, nämlich inwiefern das innere Wissen im Menschen mit Objekten draußen korrespondiert.

Entweder projizieren die äußeren Dinge ihr Bild in den Menschen, deren Wissen aus dieser Projektion resultiert; oder die Menschen projizieren ihre innere intellektuelle Konstellation, mit ihrer unveränderbaren Vernunft in die Objekte der äußeren Welt.

Zunächst können sich die Philosophen nicht von der Vorstellung befreien, dass das Erleben der Zeit durch die Geschichte gleich geblieben sei.

Es gibt eine Sehnsucht nach Beständigem hinter der Unbeständigkeit der beobachtbaren Erscheinungen, nach Dauerhaftem und Zeitlosem als Fundament des vorübergehenden Lebens. Suche nach ewigen Gesetzen!

(H. V. auch bei Sheldrakes morphische Felder!)

Erwartungen, dass die Wissenschaft Gesetze entdecken müsse.

Nobelster Ehrgeiz des Menschen besteht darin etwas von bleibendem Wert zurückzulassen. Das macht die hohe Bewertung der Mathematik aus.

Nicht mehr Substantiv Zeit sondern Verb wie im Englischen to time. Zeitmachen.

Bedeutung des kollektiven Gedächtnisses.

(H. V. aber Speicher mit seiner Eigenschaft die Zeit aufzuheben, kommt auch bei Elias nicht vor)

Was ist Zeit? Kurt Weis Herausgeber.

Inhalt

Zum Geleit, Otto Meitinger 7

Zur Einführung: Was verdeutlicht das Fragen nach Zeit? Kurt Weis 9

Zeitbild und Menschenbild: Der Mensch als Schöpfer und Opfer seiner Vorstellungen von Zeit Kurt Weis 23

Schrumpft die Zeit? Zivilisationsdynamik und Zeitumgangsmoral: Verkürzter Aufenthalt in der Gegenwart; Hermann Lübke 53

Wer bestimmt die Zeit? Zeitkonflikte in der technologischen Gesellschaft - zwischen industrialisierter und individualisierter Zeit;

Helga Nowotny 81

Eine Zeit ohne Zeit; die christliche Zeitrechnung, Hans Maier 101

Wie kam die Zeit ins Hirn? Neurophysiologische und psychophysische Untersuchungen zum menschlichen Zeiterleben; Ernst Pöppel 127

Wie kam die Zeit in die Welt?; Der Zeitbegriff der Physik; Wolfgang Wild 153

Wie offen ist die Zeit? Die Verantwortung für unsere Zukunft; Hans-Peter Dürr 181

Wo endet Zeit? Erfahrungen zeitloser Gleichzeitigkeit in der Mystik der Weltreligionen; Michael von Brück 207

S. 24: Saturn, Sonne, Mond, Mars, Merkur, Jupiter, Venus, also: Saturday, Sunday, Monday, Mardi, Mercedi, Jeudi, Vendredi.

S.25: Nach der Französischen Revolution wurde in der Tat eine Zehntagewoche eingeführt, aber wegen des Dezimalsystems und der übersichtlicheren Rechenbarkeit, nicht wegen der Wandelsterne.

Nach einigen Ansichten soll die Siebentage-Woche der uralte Versuch sein, den Mondlauf zu vierteln.

weltliche wie orthodoxe, teilweise bis in dieses Jahrhundert, um sich

S. 26: "Zeitrechnungen, die dem Menschen zur Identifikation mit einer „einzig richtigen“ Ordnung dienen, sind willkürlich und können nebeneinander laufen. Wer heute (24.2.92) in Israel die Jerusalem Post. Ein wichtiges, vergleichsweise liberales Blatt kauft, findet nebeneinander gleichberechtigt jeweils neben Tag und Monat drei verschiedene Jahresdaten angegeben: 1992, 5752 und 1413.

Christen und Heiden rechnen weltweit die Jahre nach Christi Geburt, also 1992, Juden zählen die Zeit seit biblisch errechneter Erschaffung der Welt vor 5752 Jahren, Muslime zählen seit der Hedschra Mohammeds von Mekka nach Medina vor 1413 Jahren. Je nach arabischer, christlicher oder jüdischer Bevölkerung sind in Jerusalems Stadtvierteln die Geschäfte am Freitag, Sonntag oder Samstag geschlossen."

Die Zeitrechnung macht es also möglich, Vorgänge in Beziehung zu setzen, „Zeit“ schafft diesen Zusammenhang, bringt Ordnung und unterwirft Menschen dieser Ordnung.

S.30: Wegen der allmählichen Abbremsung der Erdrotation infolge der Gezeitenwirkung vor allem des Mondes ergibt sich eine gleichmäßige Zunahme der Tageslängen von etwa 0,06 Sekunden Pro Jahr.

S. 33; Die Römer rechneten ab urbe condita, nach den Jahren seit der Gründung Roms, oder später nach kaiserlichen Regierungsjahren. So taten es auch noch die Christen im Weihnachtsevangelium nach Lukas. Da sie ohnehin eine baldige Wiederkunft ihres Herrn erwarteten, störte es sie nicht, die Jahre nach heidnischen römischen Kaisern zu zählen.

Im Jahre 525 zählte dann der skytische Abt Dionysius Exiguus in seinem Osterzyklus die Jahre nach einer errechneten Geburt Christi.

S. 34: Endgültig durchgesetzt hat sich die Zeitrechnung vor und nach Christi Geburt erst seit dem 17. Jahrhundert.

„Es gehört“, so schreibt Hans Maier, „zur Ironie der Geschichte, dass sich jene Zeitrechnung, die Christus in die Mitte der Zeit rückte, just in der Zeit der Aufklärung durchsetzte - in einer Zeit also, die sich in vielen Bereichen von der christlichen Überlieferung loszulösen begann“.

S. 37: Ist Gott tot, wie der Pfarrerssohn Nietzsche deklarierte, woraufhin die „falsche Zeitrechnung“ enden, mit dem 30. September 1888 der „erste Tag des Jahres Eins“ beginnen sollte und späterhin seine Jünger die Jahre nach dem Tode Gottes zählen?

S. 47: In der griechischen Mythologie frisst Kronos, der Gott der Zeit, immer von neuem seine Kinder, um sich durch sie am Leben zu erhalten.

Solche Mythen stammen aus der Entstehungsphase der großen Religionen. Jean Gebser teilte in seinen Büchern über "Ursprung und Gegenwart" die Geschichte des menschlichen Denkens in fünf Phasen ein: archaisches, magisches, mythisches, mentales und integrales Denken. Diesen Denkstrukturen ordnete er auch Zeitbezogenheiten zu. Hier sind bis zur magischen Struktur Zeitvorstellungen zeitlos oder ununterschieden. Das mythische Denken ist naturzeithaft und vorwiegend vergangenheitsbezogen.

Unser aufgeklärtes mentales oder rationales Denken ist abstrakt zeithaft und vorwiegend zukunftsgerichtet. Das integrale, von Gebser vor sechzig Jahren für die Zukunft vermutete und inzwischen wohl beginnende Denken betont die Zeitfreiheit und die Gegenwärtigkeit im Sinne einer achronischen Wahrung der Ursprungs-Gegenwart des Ganzen.

S. 52: 11. Buch der Confessioness von Augustinus ... Wenn ich nach Zeit gefragt werde.

Buch Prediger Salomo: "Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde: geboren werden hat seine Zeit, sterben hat seine Zeit; pflanzen hat seine Zeit, ausreißen, was gepflanzt ist, hat seine Zeit; töten hat seine Zeit, heilen hat seine Zeit; abbrechen hat seine Zeit, bauen hat seine Zeit; weinen hat seine Zeit, lachen hat seine Zeit; klagen hat seine Zeit; Tanzen hat seine Zeit; Steine wegwerfen hat seine Zeit, Steine sammeln hat seine Zeit; Herzen seine Zeit; aufhören zu Herzen hat seine Zeit, suchen hat seine Zeit, verlieren hat seine Zeit; behalten hat seine Zeit; Wegwerfen hat seine Zeit; zerreißen hat seine Zeit; zunähen hat seine Zeit; schweigen hat seine Zeit, reden hat seine Zeit, lieben hat seine Zeit, hassen hat seine Zeit; Streit hat seine Zeit, Friede hat seine Zeit. Man mühe sich ab, wie man will, so hat man keinen Gewinn davon."

S. 58: Kurz: Die Leistungen des historischen Bewusstseins sind Leistungen zur Kompensation eines änderungstempobedingten kulturellen Vertrautheitsschwundes. Die Nötigkeit dieser Leistungen nimmt modernitätsabhängig zu. Der Denkmalschutz ist ein besonders anschauliches Beispiel, an welchem wir diesen Zusammenhang von Modernisierung und historisierender Konservierung ablesen können. Je rascher uns in Abhängigkeit von der wirtschaftlich und technisch bedingten Baudynamik unsere städtischen und dörflichen architektonischen Lebensambientes vor unseren eigenen Augen Züge der Fremdheit annehmen, um so mehr steigern wir die Intensität unserer konservatorischen Bemühungen in Bezug auf das, was besonders geeignet ist, Erfahrungen einer sich durch die Zeit hindurch haltenden Selbigkeit zu binden. Exemplarisch heißt das: Je mehr sich die Skyline von Frankfurt der von Dallas oder Denver annähert, um so unerträglicher ist uns der Gedanke, man hätte diesem Progress nun auch noch das Großdenkmal architektonischen Historismus, dass alte Opernhaus geopfert ...

H. V.: Wenn die aktuelle Speicherung nicht mehr möglich ist, dann muss Speicherung erfolgen!

S. 61: Goethe las, wie er gegenüber Kanzler von Müller 1830 erwähnte, im Durchschnitt einen Oktavband pro Tag.

Kein geringere als Schlosser hat, eigener Bekundung zufolge, als Gymnasiast in Jever binnen drei Jahren viertausend Bücher konsumiert.

S. 62: Schopenhauer empfiehlt, sich um jeweils Aktuelle gar nicht mehr zu kümmern,

Friedrich Schiller äußert 1788 gegenüber Körner, er werde in den nächsten zwei Jahren keine modernen Schriftsteller mehr, also nur noch die alten Schriftsteller lesen.

Klassisch ist, was sehr alt ist, wirkungsgeschichtlich nachweislich auch gegenwärtig wirksam und was in eben diesem Sinne unbeschadet seines Alters nicht veraltet ist.

S. 66: Karl Popper Buch „Das Elend des Historizismus“ Die Zukunft der kulturellen Evolution ist offen, und eine Politik, die sich statt dessen an einer Ideologie orientiert, die die Zukunft als eine durch gesetzmäßige Epochenabfolge besetzte Zukunft behandelt, verwandelt daher zwangsläufig auch die Gesellschaft von einer offenen in eine geschlossene Gesellschaft.

S. 70: Einkommensdifferenzen sind, sogar als wachsende Differenzen, relativ leicht sozialpsychologisch und damit auch politisch zu verarbeiten, wenn auf allen Ebenen, Zuwächse zu verzeichnen sind. Die Befriedigungswirkung erfahrener Zuwächse, so scheint es, ist stets größer als die Befindlichkeitswirkung des Blicks auf die Niveauunterschiede.

Robert Schumanns Klaviersonate g-moll, op. 22, ist dafür das auffälligste Beispiel. „So schnell wie möglich“ heißt es gleich zu Beginn, worauf dann etliche Takte weiter das Kommando erfolgt. „Noch schneller“.

S. 72: Wer bereits von morgen sein will, bewirkt nur, dass er übermorgen selber von gestern ist. Auch hier ist der Preis des Avantgardismus die Erhöhung der Veralternsrate, und die Menge der Produkte wächst, die bereits bei der Auslieferung Museumsreife erlangt haben.

S. 73: Wird über Produktivitätssteigerung auch als Freizeit freigesetzt, dass heißt die Lebenszeiträume dehnen sich für die Mehrzahl der modernen Zivilisationsgenossen immer weiter aus, in denen nicht geschähe, wenn es nicht selbstbestimmt geschähe.

Es ist daher kein Zufall, dass die Lebensorientierungsgröße „Selbstverwirklichung“ im Kontext des Wertewandels dominant wird - bis in die Lebens-Beratungs-Spalten der Familien- und zumal auch der Frauenpresse.

S. 74: Die Kehrseite. Selbstbestimmungsunfähigkeit, in der das Individuum, anstatt sich zu entfalten, sich selbst zum größten Problem wird und sich als Opfer der Verhältnisse erfährt.

Die Menge der Elemente, in denen eine Kultur ihre kommunikative Einheit hat, kann sich nicht beliebig rasch verändern.

S. 75: Es scheint Grenzen individueller und auch institutioneller Innovationsverarbeitungskapazität sowohl in institutioneller wie in individueller Hinsicht zu geben.

S. 82: Das verbindende Element dabei ist die menschliche Zeiterfahrung selbst. Denn Sie alle sind zugleich Experten und Expertinnen in Sachen Zeit. Sie alle besitzen Alltags- und Lebenserfahrung im Umgang mit Zeit. Sie haben gelernt, Zeit zu strukturieren in Ihrem Arbeitsleben wie in der sog. Freizeit, und Sie wissen, welche wichtige Rolle Zeit in den Beziehungen zu anderen Menschen, aber auch zu Institutionen und nicht zuletzt in der Beziehung zu sich selbst spielt. Insofern sind alle Menschen Praktiker und Theoretiker der Zeit, denn Zeit „steckt“ in uns - durch die biologischen Rhythmen, denen wir unterworfen sind, und weil wir soziale Wesen sind, die in eine Gesellschaft mit sich ständig ändernden Zeitstrukturen hineingeboren werden und lernen müssen, in ihrer sozialen Zeit zu leben.

S. 83: Wer bestimmt die Zeit? ... unsere zeitlichen Verpflichtungen anderen gegenüber einzuhalten, und uns sagen, wann wir wo zu sein haben. Dazu gehören die Regelungen, die Öffnungszeiten von Büros und Geschäften, von Ämtern und anderen Institutionen, die - als institutionelle Zeitgeber - Vorgaben machen, wann Kinder in die Schule gebracht oder abgeholt werden müssen, wann Geschäfte auf- oder zusperren, aber auch wann Steuererklärungen fällig sind oder Pensionsansprüche zu laufen beginnen. Auch der Bereich der Politik kann sich diesen institutionellen Zeitzwängen nicht entziehen: der die Politik beherrschende Zeitzyklus der Legislaturperioden bestimmt oft in einschneidender Weise, was in der Politik wann Aufmerksamkeit erhält und solcherart überhaupt erst zu einem Politikum wird. Andere Beispiele, die Ihnen ebenso wohl vertraut sind, sind Zeitstrukturierungen, die durch Gesetze vorgegeben sind. In ihnen ist geregelt, ab wann und bis zu welchem Zeitpunkt jemand ein Kind, oder jugendlich etc. ist. Auch hier greifen Institutionen in das soziale Leben ein, geben Kategorien und zeitliche Begrenzungen vor, die von folgenschwerer Bedeutung sein können. In all diesen und vielen anderen Regelungen, die Ihnen aus Ihrer Alltagserfahrung vertraut sind, begegnen wir der Macht der Zeit, ihrer unpersönlichen, aber umso unentrinnbarer empfundenen Herrschaft. Doch wer steckt hinter dieser Macht? Wer bestimmt die Zeit?

Wartezeit wird meist als unnütz und überflüssig betrachtet.

S. 84: Machtunterschiede wie mit der Zeit umgegangen wird.

S. 85: vielbeschäftigter Manager: Ich arbeite soviel, dass ich dabei mich selbst umbringe und meine Familie kaputt mache. Aber ich verdiene soviel Geld, dass ich es mir leisten kann.

Und wer es sich leisten kann, kauft die Zeit anderer.

Die ökonomische Verwertung der Zeit zielt darauf ab, alle Zeit zu Produktions- oder Konsumzeit zu machen.

S. 87: Eigenständigkeit einer Kategorie der sozialen Zeit, die sich von jener der Physik oder der Astronomie durch ihrer Heterogenität und ihre Konstituierung durch innersubjektives Handeln unterscheidet.

S. 92: Das Jahr 2000 oder 2025 rückt in eine beinahe greifbare Nähe, wird Teil der erstreckten und nicht der geschrumpften Gegenwart. Es wird auf eine Zukunft Kredit aufgenommen, indem sie in eine erstreckte Gegenwart hereingeholt wird, in der Hoffnung, dass die Gegenwart ausreichen wird, um die erforderlichen Zinsen abzuwerfen, die für die Rückzahlung nötig sind. Es wird über Zukunft verfügt, als ob sie Gegenwart wäre, und dadurch wird eine erstreckte Gegenwart erzeugt.

S. 94: Die Maschinenstürmer richteten sich zunächst nicht gegen die Maschinen, sondern gegen die Uhren über dem Fabrikator, die als verhaßtes Symbol der neuen Unterdrückung galten.

S. 95: Produktionsbereich wie in die Alltagswelt eintreten oder zu deren Aufrechterhaltung und Effizienzsteigerung nötig sind. Immer mehr technischen Artefakten haftet etwas von der Laborzeit an. Was sie kennzeichnet, ist die kontinuierliche Präsenz der Objekte und ihre ständige zeitliche Verfügbarkeit. Sie sind rund um die Uhr vorhanden und lassen sich in ihren Zeitabläufen kontrollieren, programmieren, artikulieren. Unter Laborbedingungen kann beschleunigt und verlangsamt werden; sowohl einmalige zeitliche Ereignisse wie variierte Wiederholungen sind möglich. Lineare Sequenzen sind abgelöst durch die weitaus komplexeren Zeitmuster der nicht-linearen Dynamik.

S. 96: In der Güterproduktion kommt es längst nicht mehr darauf an, alle nötigen Bestandteile örtlich lagernd, sondern sie „just-in-time“, im richtigen Augenblick, verfügbar zu haben. Speicherungstechniken, nicht nur von verderblichen Lebensmitteln, sondern von Bild- und Tonaufnahmen, von Ideen und selbst dem biologischen Erbgut im Sinn von sequenzierter DNA, ermöglichen es, den Konsum oder die Verwendung unabhängig von der Erzeugung festzusetzen. Schließlich haben die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien noch entscheidend zum Entstehen einer weltweiten Annäherung an die Gleichzeitigkeit beigetragen.

S. 101.: Die christliche Zeitrechnung stellt eine Zeit in die Zeit hinein. Sie zählt nicht von einem Anfang, sondern von einer Mitte her: Ein Leben, das Leben Christi, teilt die Weltgeschichte in ein Vorher und Nachher, und dementsprechend zählen wir die Jahre und Jahrhunderte vor und nach Christus. Mit dieser Übung begannen im 5. und 6. Jahrhundert die Mönche Victorius von Aquitanien und Dionysius Exiguus in Rom, wobei der erste die Passion, der zweite die Geburt Christi zugrundelegte; in den folgenden Jahrhunderten trat die Zählung der Jahre nach Christus allmählich in den Vordergrund und setzte sich zu Beginn der Neuzeit endgültig gegen die alte Zeitrechnung „seit Erschaffung der Welt“ durch. Langsamer als die Berechnung der Jahre nach Christus (die sogenannte prospektive Zeitrechnung) entwickelte sich die retrospektive Zeitrechnung, also die Zählung der Jahre vor Christus: obwohl sie bereits im frühen Mittelalter auftaucht, wird sie doch erst seit der Aufklärung üblich. Voll ausgebildet tritt uns also die christliche Zeitrechnung in ihren beiden Zählformen erst seit dem 18. Jahrhundert entgegen; seit dieser Zeit freilich, verbreitet sie sich unaufhaltsam und wird im 19. und 20. Jahrhundert zur allgemein üblichen Zeitrechnung,...

S. 107: Die zyklischen Zeitordnungen lehnten sich an die Bewegungen von Sonne und Mond an (Tag Monat Jahr) oder entstanden durch religiöse und soziale Vereinbarung (Woche). Daneben entwickelten sich lineare Zeitordnungen, die längere Zeitabläufe (Ären, Perioden) umfaßten und aus denen im Laufe der Zeit die Vorstellungen einer unumkehrbaren Geschehensfolge (Geschichte) erwuchs.

Es ist erstaunlich, dass gerade eine nicht-naturhafte, auf Konvention beruhenden Zeitspanne, ein so beständiges Element des abendländischen Kalenders darstellt.

S. 108: Denn diese Woche war im 2. und 3. Jahrhundert durch die griechische Planetenwoche hindurchgegangen und hatte deren Tagesbezeichnung übernommen. Die Römer hatten die Tage der Woche nach den fünf mit dem freien Auge sichtbaren Planeten (Saturn, Jupiter, Mars, Venus Merkur) sowie nach Sonne und Mond benannt.

S. 109: so viel schien aber festzustehen, dass Sonntagsfeier im Ostergeschehen verankert war. Der Herrentag hing mit der Auferstehung Christi zusammen.

S. 110: Das Konzil von Nikaia (325) traf bezüglich des Osterfestes zwei wichtige Entscheidungen: einmal bestätigte es den römischen Brauch, Ostern an einem Sonntag zu feiern; sodann legte es den Termin auf den ersten Sonntag nach dem Frühlingsvollmond fest.

S. 128: Kant schreibt in der Kritik der reinen Vernunft: Zeit und Raum sind zwei Erkenntnisquellen, aus denen a priori verschiedene Synthetische Erkenntnisse geschöpft werden können. Zeit und Raum sind somit die Grundkategorien der Wirklichkeitserfahrung.

S. 129: Menschliches Zeiterleben; subjektiven Phänomene der Gleichzeitigkeit, der Ungleichzeitigkeit, der Aufeinanderfolge, der Gegenwart und der Dauer.

etwa 3 ms (bei manchen Versuchspersonen muss man auf 4 oder 5 ms gehen) ist die Schwelle der Ungleichzeitigkeit erreicht, d. h. die Versuchsperson hört nun getrennt in jedem Ohr einen Tonreiz. Das Sehsystem liegt die Verschmelzungsgrenze bei 20 - 30 ms. Das Tastsystem scheint zwischen Hör und Sehsystem zu liegen.

H. V. Es erhebt sich die Frage, was ist physikalisch Gleichzeitigkeit: Meßsystem + Toleranz?!

Es gibt zwei Stufen: Zwei Reize hören und Erkennen, welches der erste und der zweite Reiz ist. Dieser Wert liegt beim Hören auch bei 30 - 40 ms.

H. V.: Frage gibt es dazu eine messtechnisches Pedant?!

S. 132: Unser Wissen, dass etwas zeitlich verschieden ist, reicht nicht aus, um sagen zu können, in welcher Richtung es läuft. Diese Beobachtung widerspricht unserer täglichen Erwartung; wir gehen normalerweise davon aus, dass etwas auch aufeinanderfolgend bestimmt ist, wenn es als ungleichzeitig erlebt wird.

S. 133: Die Ordnungsschwelle liegt bei etwa 30 ms. Erst jenseits dieser zeitlichen Grenze von etwa 30 ms werden Reize zu Ereignissen mit zeitlicher Eigenständigkeit; sie erhalten ihre eigene Identität und können dadurch als elementare Bausteine für unsere Bewusstseinstätigkeit genutzt werden.

Aphasie, Sprachstörungen; Patienten mit Verletzungen in diesen Bereichen des Gehirns, die für Sprachverstehen verantwortlich sind, zeigen erheblich verlängerte Ordnungsschwellen, statt 30 ms werden häufig 100 ms oder noch mehr benötigt, um die Reihenfolge akustischer Reize angeben zu können.

Die akustische Information, die einen Konsonanten, also beispielsweise „d“ oder „t“ charakterisiert, liegt bei 20 bis 30 ms.

S. 135: 30 ms: das Gehirn arbeitet also nicht kontinuierlich, sondern offenbar mit zeitlichem Takt, wobei der Abstand aufeinanderfolgender Taktsignale bei etwa 30 ms liegt.

Latenzzeiten für Augenfolgebewegungen liegen auch bei 30 ms.

Sequentieller Suchprozess im Kurzzeitgedächtnis liegt auch bei 30 ms.

S. 136: Wirkung allgemein wirkender Anästhetika wurde beobachtet, dass diese Oszillationen (periodische Nervenentladungen EEG; H. V.) dann verschwinden, wenn sich ein Patient im Zustand der Vollnarkose befindet. Typischerweise fragt ein Patient nach einer

Anästhesie „ Wann beginnt denn die Operation?“ womit zum Ausdruck gebracht wird, dass für die Dauer der Operation keinerlei Information verarbeitet wurde.

Der Zustand der Vollnarkose ist prinzipiell anders als der des Schlafes. Die meisten Menschen können relativ genau angeben, wie spät es ist, wenn sie erwachen.

S. 139: dass die Integration aufeinanderfolgender Ereignisse zu Wahrnehmungsgestalten eine zeitliche Grenze hat, die nur bei wenigen Sekunden liegt. Zahlreiche Versuche machen deutlich, dass etwa 3 s die Grenze zu sein scheint, über die hinaus wir Informationen nicht mehr zu Wahrnehmungsgestalten zusammenfassen können.

S. 140: Kippfiguren, Automatisch nach etwa 3 s kippt die Perspektive um, so als würde das Gehirn nach etwa 3 s fragen, was es sonst noch in der Welt zu sehen gibt.

Wenn etwa die Reihenfolge KU BA gegeben wird, hört man entweder KUBA oder BAKU, wobei der Umschlag zwischen den beiden Hörweisen wiederum alle 3s erfolgt.

S. 141: Eine Versuchsperson erhält den Auftrag, eine Serie von akustischen Reizen mit Fingerklopfen zu synchronisieren. ... Verlängert man nun den Reizabstand, dann stellt man fest, dass jenseits einer Grenze von etwa 3 s eine Versuchsperson nicht mehr in der Lage ist, einen Reiz durch die Bewegung korrekt zu antizipieren.

S. 142: Über Gedichte verschiedener Sprachen wurde herausgefunden, dass gesprochene Verszeilen bis zu 3 s. betragen.

S. 144: „Gedächtnis ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dass wir subjektive Dauer - und unterschiedliche Dauern - erleben können.

In diesem Zusammenhang muss auf das sogenannte zeitliche Paradox eingegangen werden. Es wurde gesagt, dass dann, wenn viel Information verarbeitet wird, im Rückblick ein Zeitintervall als lang erscheint, während ein nur geringer geistiger Inhalt die Zeit rückblickend schrumpfen lässt. Befinden wir uns in einer Situation, in der viel Information verarbeitet wird, scheint die Zeit jedoch wie im Fluge vorüber zu gehen, d.h. wir spüren überhaupt nicht, dass die Zeit vergeht. Dieses ist das angesprochene Paradox, dass, obwohl die Zeit zu fliegen scheint, sie rückblickend als lang erlebt wird. Im Gegensatz dazu ist ein durch wenig Information gekennzeichnetes Geschehen langweilig. Die Zeit scheint während der Langeweile dahin zu kriechen. Im Rückblick erscheint die Zeit jedoch geschrumpft zu sein; dies ist der zweite Teil des Paradoxes, dass während des Erlebens die Zeit langsam vergeht, im Rückblick aber als kurz erscheint. Dieses Erlebnis erklärt sich aus der Tatsache, dass retrospektiv das Erleben der Zeit über den mentalen Inhalt beurteilt wird, dass aber im Erleben selbst die Aufmerksamkeit einerseits auf das Geschehen (Kurzweil), andererseits auf den Ablauf der Zeit (Langeweile) gerichtet wird.“

S. 146: „Grundannahme ist bei dieser Überlegung, dass von der primären Ebene der Erlebnisse auszugehen ist und dass die Ebene der Zeitbegriffe sekundär ist. Dieses Vorgehen scheint deshalb gerechtfertigt zu sein, weil die Verfügbarkeit der elementaren Zeiterlebnisse von der Funktionsfähigkeit des Gehirns abhängig ist. Kommt es zu bestimmten Ausfällen des Gehirns, dann gibt es typische Störungen, beispielsweise beim Erleben der zeitlichen Folge oder der subjektiven Gegenwart. Damit ist die direkte Abhängigkeit des Erlebens von Gehirnvorgängen gezeigt. Sind diese Gehirnvorgänge nicht intakt, dann kann Zeit im Erleben auch nicht verfügbar werden, und wir haben dann den Zugang zum Phänomen „Zeit“ ganz allgemein verloren.“

„Die Entwicklung einer subjektiven Zeiterfahrung ist nur möglich, weil es die absolute Zeit gibt. Diese absolute Zeit ist für uns aber nur erschließbar über unsere ursprüngliche Zeiterfahrung.“

S. 147: „Insgesamt unterscheidet man vier verschiedene geophysikalische Ereignisse, an die sich Organismen im Laufe der Evolution angemaßt haben, indem sie diese Veränderungen durch physiologische Prozesse gleichsam vorwegnehmen. Es handelt sich hierbei um die tagesperiodischen und jahresperiodischen Veränderungen, die Gezeitenrhythmik und die Mondperiodik. Verschiedene Organismen zeigen charakteristische Veränderungen in ihrem Verhalten, bzw. in ihrer Lebensorganisation, jeweils angepasst an eine oder mehrere dieser geophysikalischen Zyklen. Für den Menschen gilt dies wohl nur für die Tages- und Jahresperiodik.“

S. 153: Wolfgang Wild: Wie kam die Zeit in die Welt? - Der Zeitbegriff der Physik

„Was ist die Zeit? Ein Geheimnis - wesenlos und allmächtig. Eine Bedingung der Erscheinungswelt, eine Bewegung, verkoppelt und vermengt dem Dasein der Körper im Raum und ihrer Bewegung. Wäre aber keine Zeit, wenn keine Bewegung wäre? Keine Bewegung, wenn keine Zeit? Frage nur! Ist die Zeit eine Funktion des Raumes? Oder umgekehrt? Oder sind beide identisch? Nur zu gefragt!“

Mit diesen Sätzen lässt Thomas Mann den zweiten Band seines Romans „Der Zauberberg“ beginnen.

S. 157: „Wenn nun die Ereignisse einen vierdimensionalen Bereich bilden, wodurch unterscheidet sich dann dieser eigentlich von einem vierdimensionalen Raum. Solange wir nur sagen, dass die verschiedenen Ereignisse, d. h. die verschiedenen Zustände der verschiedenen Gegenstände vierdimensional geordnet sind, hat man den charakteristischen Unterschied zwischen räumlichem Nebeneinander und zeitlichem Nacheinander noch nicht formuliert. Die Vierdimensionalität der Ordnung gibt noch keine qualitative Auszeichnung dessen, was wir „Veränderung“ nennen. Man könnte daher sogar auf den Einfall kommen, dass tatsächlich die Welt ein vierdimensionaler Raum ohne jede weitere Auszeichnung der Zeit wäre, dass vielmehr unsere Wahrnehmungen uns eine solche Auszeichnung vorspiegeln.“

Nur zeitartig zueinander liegende Ereignisse können in einen Kausalzusammenhang stehen (H. V. aber: Wenn ich hier drücke dann geschieht gleichzeitig dort das.)

S. 163: Einstein weist nach: Die Zeit ist nach unserer heutigen physikalischen Auffassung nicht ein unabhängig Seiendes, sondern eine Ordnungsform der Materie.

S. 165: Einstein erweitert in der allgemeinen Relativitätstheorie seine Gleichungen um ein so genanntes „kosmologisches Glied“. Der russische Physiker Alexander Friedmann zeigte jedoch im Jahre 1922, dass die Lösungen der Einstein'schen Feldgleichungen notwendig eine Expansions- oder Kontraktionsbewegung des Universums beinhaltet, denn die statische Einsteinlösung ist instabil, d. h. die geringste Störung führt zu einer dynamischen Entwicklung des Kosmos. Nach Friedmann gibt es drei Typen dynamischer Weltmodelle:

ein geschlossenes Weltall von endlicher Ausdehnung, bei dem der Raum positiv gekrümmt ist, was unter anderem zur Folge hat, dass die Winkelsumme im Dreieck größer als 180° ist. Man kann sich in diesem Modell den Raum als dreidimensionales Analogon zur Oberfläche eines Luftballons vorstellen, dessen Radius sich bei der Expansionsbewegung vergrößert, bei der Kontraktionsbewegung verkleinert;

ein flaches unendlich ausgedehntes Weltall, bei dem die Winkelsumme im Dreieck genau 180° beträgt und dessen zweidimensionales Analogon die Ebene ist;

ein unendlich ausgedehntes Universum mit negativer Krümmung, wo die Winkelsumme im Dreieck kleiner ist als 180° und dessen zweidimensionales Analogon ein so genanntes Hyperboloid ist.

S. 167: Die Dichte der sichtbaren Materie beträgt zwar weniger als ein Prozent der kritischen Dichte, was für eine dauernd expandierendes, unendlich ausgedehntes Weltall mit negativer Krümmung sprechen würde. Es gibt aber starke Hinweise auf die Existenz einer sogenannten „dunklen Materie“, deren Natur jedoch weitgehend unverstanden ist.

S. 168: In den Grundgesetzen der klassischen Mechanik und auch in der Quantenphysik tritt die Zeit als Parameter auf, dem keinerlei Richtungssinn innewohnt.

S. 169: Mit den Fragen nach der Existenz einer Zeitrichtung, eines „Pfeiles der Zeit“, ...Albert Einstein hielt die Bemühungen in dieser Richtung für fruchtlos; von ihm stammt der Ausspruch: „Der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist für uns Wissenschaftler eine Illusion, wenn auch eine hartnäckige“.

S. 170: Wenn ein System im Gleichgewichtszustand ist, dann hat es den Anfangszustand vollständig vergessen.

Die klassische Dynamik und die Thermodynamik liefern demnach zwei sehr unterschiedliche Beschreibungen der Natur, und es erhebt sich natürlich die Frage, wie diese Beschreibungen miteinander verknüpft sein können.

S. 171: Denn wie lässt sich der Rückgriff auf den Wahrscheinlichkeitsbegriff rechtfertigen, wo doch dieser begriff der klassischen Dynamik völlig fremd ist?

Da die Gesetze der klassischen Mechanik invariant sind gegenüber der Transformation $t \rightarrow -t$ durchläuft das System die vorhergehende Entwicklung nunmehr rückwärts und erreicht zurzeit $t = T_0$ einen Makrozustand, bei dem sich alle Moleküle im linken Teilvolumen befinden.

S. 173: Den Bemühungen, den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik aus der klassischen Dynamik zu begründen, versetzte Henri Poincaré im Jahre 1893 einen nahezu tödlichen Stoß. Er bewies ein Theorem, wonach im Rahmen der klassischen Mechanik keine Funktion existiert, die - wie die Entropie - die Eigenschaft hat, immer positiv zu sein und mit der Zeit monoton zuzunehmen. Legt man statt der klassischen Mechanik die Quantenmechanik und damit statt der Hamilton'schen Gleichungen die Schrödingergleichung zugrunde, so ändert sich - wie B. Misra 1978 zeigte - nichts an der zentralen Aussage des Poincaréschen Theorems; auch aus der Dynamik quantenmechanischer Systeme lässt sich der zweite Hauptsatz der Thermodynamik nicht ableiten.

Das Scheitern der Bemühungen, die bei komplexen physikalischen Systemen beobachteten Irreversibilitäten auf intrinsische physikalische Eigenschaften dieser Systeme zurückzuführen, verschaffte einer subjektivistischen Interpretation der Irreversibilität Auftrieb. Willard Gibbs, der einer solchen subjektivistischen Deutung zuneigte, gebrauchte folgendes Beispiel: Wir mischen einen Tropfen Tinte mit reinem Wasser, das rasch eine graue Farbe annimmt. Für einen Beobachter, dessen Sinne hinreichend scharf wären, um nicht nur die makroskopischen Eigenschaften der Flüssigkeit, sondern auch jedes einzelne Molekül wahrnehmen zu können, würde die Flüssigkeit jedoch niemals grau. Er vermag die Bewegungen der einzelnen Tintenmoleküle zu verfolgen, er beobachtet nur „schwarz“ und „weiß“; unsere Behauptung, die Flüssigkeit sei homogen grau geworden, wird er als eine auf der Grobheit unserer Sinnesorgane beruhende Illusion ansehen.

S. 174: Der subjektivistischen Interpretation zufolge beschreibt die Entropiezunahme nicht das physikalische System als solches, sondern unser Wissen über das System. Im Anfangs Augenblick mögen wir viel Informationen über ein System besitzen und seinen Zustand relativ genau beschreiben können. Unsere Information ist aber nie perfekt, und bei komplexen Systemen können sich aus Anfangszuständen, die äußerst ähnlich und makroskopisch kaum zu unterscheiden sind, höchst unterschiedliche, auch makroskopisch ganz verschiedenartige Folgezustände entwickeln. Die mit der anfänglichen Präparation zusammenhängende Information büßt dadurch auf irreversible Weise ihre Relevanz ein. Die Entropiezunahme ist ein Anzeichen für den Verfall der verfügbaren Information.

Die subjektivistische Interpretation scheint viel für sich zu haben, zumal es möglich ist, die Gesetze der phänomenologischen Thermodynamik einschließlich des zweiten Hauptsatzes ohne jeden Bezug auf konkrete physikalische Systeme rein informationstheoretisch zu begründen. Trotzdem bleibt ein solcher Ausweg meines Erachtens höchst unbefriedigend, denn der zweite Hauptsatz liefert die physikalische Basis für sehr handgreifliche Vorgänge, wie Wärmeleitung, Viskosität, Verbrennung. Nach einer konsequent subjektivistischen Interpretation der Irreversibilität würde die Verbrennung, die im Ofen stattfindet, auf der Zunahme unserer Unwissenheit beruhen!

„Im übrigen machen es die Organisationsphänomene, die ihren Ursprung in der Irreversibilität haben und in der Biologie eine Rolle spielen, unmöglich, sie als bloße Erscheinungen zu betrachten, die auf , unserer Unwissenheit beruhen sollen: Sind wir selbst, lebendige Geschöpfe, die beobachten und manipulieren können. denn eine bloße Einbildung, die auf Unvollkommenheit unser Sinne beruht?“ (Ilja Prigogine).

S. 175: Der Stein auf dem erwürfelten Feld wird gegen einen Stein andere Farbe ausgetauscht.

Aus der Gesamtzahl $264 \approx 1019$ möglichen Konfigurationen repräsentiert aber nur eine einzige Besetzung mit Steinen nur einer Farbe, während rund 1018 unterschiedliche Konfigurationen eine gleiche Anzahl von schwarzen und weißen Steinen besitzen.

In der zweiten Spielversion ändern wir die Spielregeln ab. Sie lauten nunmehr: Jeder erwürfelte Stein wird auf Kosten der anderen Farben verdoppelt.

Diese Spielversion entspricht dem in der Natur ablaufenden Selektions- und Evolutionsprozess.

S. 176: Wie die Entwicklung abläuft, hängt entscheidend von den „Spielregeln“, d. h. von den objektiven physikalischen Gegebenheiten des jeweiligen Systems ab.

S. 177: Auch bei Zeitspielungsinvarianten Grundgesetzen bringt die Realisierung einer ganz bestimmten kosmologischen Anfangsbedingung einen Richtungssinn - nämlich die Expansion des Universums- in den Naturablauf hinein.

S. 178: Irreversibilität auf die Stabilitätseigenschaften der Lösungen der Bewegungsgleichungen erlaubt eine objektive Deutung des Zeitpfeils. Es hängt nämlich von den intrinsischen Eigenschaften eines dynamischen Systems ab, ob mikroskopisch kleine Störungen makroskopisch relevante Wirkungen haben können.

S. 179: Bei mischenden Systemen können fast identische Anfangsbedingungen zu sehr unterschiedlichen Entwicklungen führen. Die Instabilität der Lösungen nichtintegrabler mischender Systeme öffnet daher auch bei strengem Determinismus der Grundgleichungen dem Zufall die Tür.

S. 181: Hans-Peter Dürr: Wie offen ist die Zeit? - Die Verantwortung für unsere Zukunft.

S. 182: Verantwortungsfrage; in wieweit überhaupt auf dem Hintergrund unseres dargelegten Zeitverständnisses eine Verantwortung für die Zukunft möglich ist. Offensichtlich verlangt die Forderung nach der Verantwortung eine Zeitstruktur des Geschehens, die weder alles offen lässt - denn bei totaler Offenheit gebe es ja gar keine Vorausschau des Zukünftigen - noch alles festlegt - den bei totaler Determinierung gebe es ja gar nicht die Möglichkeit absichtlicher Eingriffe.

S. 183 Die Zeitempfindung entsteht also aus der Spannung geordnet aufgereihter oder, wie wir sagen, „aufeinanderfolgender“ Wirklichkeitserfahrungen.

Wichtig für die Wahrnehmung der Zeit als Bewegung ist, dass die aufeinanderfolgenden Erlebnisbilder sich nicht radikal unterscheiden, dass sie also ähnliche oder gleiche Strukturen haben.

S. 184: Insbesondere erlaubt mir diese Verwandtschaft der Erlebnisinhalte, mich, als den ursprünglich Erlebenden, im nächsten Augenblick auch wieder als denselben, eben als mich selbst, zu erleben, so dass sich in meinem Bewußtsein die Gewißheit eines über alle Zeiten hinweg mit sich identischem „Ichs“ herausbildet und dieses „Ich“ mit Überzeugung sagen kann „Ich bin!“, oder dann auch - in Analogie nach außen projiziert - „es ist!“. Allgemein erleben wir solche aneinandergereihten „Ist“ als „Sein“.

Das Zeitphänom hängt also unmittelbar mit Kausalität und Naturgesetzlichkeit zusammen. Doch sehen wir leicht ein, dass beide nicht gleichwertig sind. Die Erfahrung der „Zeit“ mit ihrem gerichteten Nacheinander ist viel grundsätzlicher als die Erfahrung von Kausalität und Naturgesetzlichkeit. Denn die Erfahrung von Zeit steht am Anfang von allem, was wir überhaupt Erfahrung nennen. Ohne Zeit gibt es keine bewußte Erfahrung, kein Sein, kein Denken, keine Sprache, keine Begrifflichkeit. Wir müssen das immer vor Augen haben, wenn wir den Versuch unternehmen, die Zeit aus einer Wissenschaft, etwa der Physik heraus, erklären zu wollen. Jede Aussage, unabhängig von ihrem Inhalt, setzt schon immer eine Zeit voraus. Alle Aussagen sind letztlich in der Zeit, obgleich man ihnen dies, wenn man z. B. an die formale Logik denkt, nicht mehr anmerkt.

S.187: Das Gleichbleibende, das Beharrende, das zeitlich Beständige der Dinge begreifen wir als Substanz oder Materie. Es ist die Materie, die uns die Vorstellung einer Identität der Dinge, unabhängig von der Zeit, suggeriert.

S. 188-192: (gescannt!) Diese Betrachtung führt zwanglos zur klassisch-mechanistisch atomistischen Beschreibung der Wirklichkeit. Bei dieser Beschreibung besteht die Welt aus einer großen Zahl von strukturlosen und unzerstörbaren Bausteinen, von irgendwelchen nicht weiter zerlegbaren Atomen. „Atome“ sollen hierbei nicht die Atome im engeren Sinne, also die Bausteine der chemischen Elemente bedeuten, sondern irgendwelche kleinsten Einheiten der Materie, wie etwa die Elementarteilchen, die Elektronen, die Quarks oder noch kleinere Einheiten. Diese „Atome“ bezeichnen also „Objekte“ in einem sehr abstrakten Sinne, deren wesentliche Eigenschaft ist, dass sie über alle Zeiten hin mit sich selbst identisch bleiben. Sie verbürgen mit dieser Eigenschaft die Beständigkeit der Materie und damit auch die zeitliche Kontinuität unserer Welt.

Das Weltgeschehen besteht in einer komplizierten Durchmischung und Umordnung dieser vielen Atome. In einem mechanistischen Weltbild, wie es die klassische Physik vermittelt, verläuft nun diese Durchmischung und Umordnung der Atome nicht zufällig, sondern diese wird durch ganz bestimmte Gesetze festgelegt. Denn die Bewegung der einzelnen Atome ist ja nicht unabhängig voneinander, sondern hängt nach den Grundgesetzen der Newton'schen Mechanik von den auf sie einwirkenden Kräften ab, die von den anderen Atomen ausgehen und deren Stärke von der Art der Atome und ihren räumlichen Abständen abhängen. Dieser Umstand hat die wichtige Folge: Bei genauer Kenntnis der Naturgesetze reicht eine genaue Kenntnis des Zustandes der Welt zu einem bestimmten Zeitpunkt. z. B. im jetzigen Augenblick, prinzipiell aus, das Vergangene voll zu rekonstruieren und das Künftige eindeutig vorherzusagen. Die Betonung liegt hier auf „prinzipiell“, denn praktisch wird es selbstverständlich gänzlich unmöglich sein, sich je eine vollständige Kenntnis der ganzen Welt zu einem bestimmten Zeitpunkt zu verschaffen. Dies heißt: in unserem Alltagsleben würde uns diese strenge Prognostizierbarkeit nur begrenzt nützen. Immerhin könnten wir versuchen und das tun wir ja auch, durch immer genauere Kenntnis und Berücksichtigung aller Einflussfaktoren unsere Unkenntnis zu verringern und die Ungewissheit mehr und mehr abzubauen. Das ist der Grund, warum wir soviel Geld für "Experten" ausgeben.

Trotz seiner abgeschwächten Auswirkung in der Praxis beunruhigt uns aber eine prinzipielle strenge Determiniertheit des Weltgeschehens zutiefst, insbesondere, wenn wir uns selbst als Teil dieses Weltgeschehens mit einbeziehen und, was zumindest nahe liegt, die Gültigkeit der Naturgesetzlichkeit auch für uns selbst fordern. Das Weltgeschehen würde nämlich dann, einmal angestoßen, unbeeinflussbar wie ein Uhrwerk ablaufen. Zukunft, Gegenwart, Vergangenheit würden von der Existenz her auf die gleiche Stufe gestellt. Zukünftige, gegenwärtige und vergangene Ereignisse erhielten wie bei unserem Kartenstoß gleichermaßen den Charakter von feststehenden Tatsachen, obgleich wir sie ganz verschiedenartig erleben. Eigentümlicherweise dürfen wir ja nur bei den gegenwärtigen Tatsachen direkte Zeugen sein. Von vergangenen Tatsachen haben wir nur indirekt Kenntnis, weil sie einmal Gegenwart waren, und wir damals vielleicht Augenzeugen waren. Die Erinnerung daran oder irgendwelche Dokumente, die auf sie hinweisen, machen uns diese vergangenen Tatsachen gegenwärtig. Aber es gibt - wie bei den verdeckten Karten - keine ähnliche Erinnerung an Zukünftiges oder Dokumente darüber. Die zukünftigen Tatsachen werden für uns erst sichtbar, wenn sie aufgedeckt, zur Gegenwart geworden sind.

Für einen allgegenwärtigen Geist, den Laplace'schen Dämon der Physiker zum Beispiel, wäre bei strenger Determiniertheit die Zukunft jedoch so klar und einsichtig wie die Gegenwart und die Vergangenheit. Für einen allwissenden Gott gilt dies sogar ohne Kenntnis der Naturgesetzlichkeit: sein allsehendes Auge würde "sub specie aeternitatis" gewissermaßen mit einem einzigen Röntgenblick den ganzen Kartenstoß erfassen. Die Zeit erschiene wie eine vierte Dimension des dreidimensionalen Raumes. Das dynamische Weltgeschehen erstarrte zu einem einzigen statischen Arrangement in einer vierdimensionalen Raum-Zeit.

Es bliebe bei dieser Sachlage unerklärlich, warum dieses einheitliche raum-zeitliche Arrangement für uns künstlich in zeitliche Scheiben zerschnitten wird, von denen uns in jedem Augenblick immer nur eine neue Scheibe zugeteilt würde, der zukünftige Rest uns aber vorenthalten wird, obgleich er die Entscheidung über unser Glück und Unglück enthielte. Es würde für uns gewissermaßen ein Film abgespielt, in dem wir selbst mitspielen, ohne dass wir irgendwelche Möglichkeiten hätten, den Filmstreifen noch abzuändern. Es bliebe unerklärlich, was das für uns existentiell so wichtige "jetzt" als gegenwärtigen Zeitpunkt auf einer kontinuierlichen Zeitskala auszeichnen sollte. In einer solchen Welt gäbe es keinen Zufall, keine Handlungsfreiheit, keine Verantwortung, kein gut und böse, keine Moral. Die großartige Evolution des Lebendigen, das Aufsteigen von Pflanzen und Tieren aus primitiven Lebensformen zu immer differenzierteren Strukturen bis zum Menschen, wäre ein von Anfang an abgekartetes Spiel. Die ganze Schöpfung wäre das Ergebnis eines einmaligen Aktes.

Die Einstein'sche Relativitätstheorie schien zunächst den Eindruck zu verstärken, dass zwischen Raum und Zeit tatsächlich kein wesentlicher Unterschied besteht. Dies ist jedoch nicht der Fall! Auch im verallgemeinerten Rahmen der Relativitätstheorie besteht nach wie vor die alte Auszeichnung der Zeit gegenüber dem Raum und drückt sich dort in dem Unterschied vom "Zeitartigen" und "Raumartigen" aus. Die Relativitätstheorie hat uns also nicht gleichermaßen den Weg verbaut, prinzipiell aus dem für uns schwer akzeptierbaren Korsett der Determiniertheit der Naturgesetzlichkeit auszubrechen. Es war die Quantenphysik, die in dieser Hinsicht das Tor aufgestoßen und ganz neue Perspektiven eröffnet hat.

Die Offenheit der Zukunft

Es ist hier nicht der Ort, auf die Quantenphysik näher einzugehen. Ich möchte mich nur auf einige wenige Hinweise beschränken, die für unsere Zeitdiskussion von Bedeutung sind. Relativitätstheorie und Quantentheorie haben beide unsere Vorstellungen von der Welt wesentlich verändert. Aber die Veränderungen, welche die Quantentheorie erzwungen hat, greifen viel tiefer. Sie sind im echten Sinne revolutionär und haben selbst einen Einstein abgeschreckt.

Nach den Vorstellungen der Quantenphysik gibt es streng genommen das Objekt im alten Sinne nicht mehr. Es gibt isolierbare, mit sich selbst zeitlich identische, lokalisierte Stück Materie und auch nicht dieses kleinste, zeitlich durchgängig präsente "Atom", auf dem die klassisch-mechanistisch-atomistische Vorstellung aufbaut. Nach der uns so geläufigen klassischen Vorstellung ist ein "Atom", für das ich einmal zur Veranschaulichung das Elementarteilchen "Elektron" wählen möchte, ja ein winzig kleines Objekt, das sich - ähnlich den Objekten unseres Alltags - lokalisieren lässt und sich durch den Raum bewegen kann.

Die Bewegung eines Elektrons von einer Stelle A des Raumes nach einer anderen Stelle B muss nun aber vom Standpunkt der Quantenmechanik ganz anders interpretiert werden: Auch in der Quantenmechanik gibt es ein Phänomen, das - wenn man mit geeigneten Messinstrumenten nachschaut - im wesentlichen wie ein Elektron an der Stelle A aussieht, allerdings nicht ganz mit der von uns erwarteten Schärfe, sondern etwas verwaschen, wie es durch die Heisenberg'sche Unschärferelation beschrieben wird. Nach einer gewissen Zeit kann man dieses unscharfe Elektron auch, entsprechend den Voraussagen der klassischen Mechanik, an der neuen Stelle B vorfinden, aber - und dies ist nun das Überraschende - nicht mehr mit hundertprozentiger Sicherheit. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit sehen wir dieses unscharfe Elektron auch an ganz anderen Stellen. Wo wir es im Einzelfall tatsächlich antreffen werden, lässt sich prinzipiell nicht vorhersagen. Das Auftreten des Elektrons an einer anderen als der aufgrund der Mechanik erwarteten Stelle hängt nun nicht nur damit zusammen, dass wir den Ausgangspunkt des Elektrons nicht genau kennen, also nur ungenau wissen, in welcher Richtung es losgefliegen ist, sondern es stellt sich heraus, dass die Naturgesetze selbst diesen Wahrscheinlichkeitscharakter haben. Das unscharfe Elektron, das ich an der Stelle A beobachtet habe, bewegt sich gar nicht als solches auf einer ganz bestimmten Bahn zu einem Ort B, wo es wieder beobachtet wird, sondern "Elektron an der Stelle A" bewirkt nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit das neue Phänomen "Elektron an der Stelle B", ohne dass damit seine Existenz auf dem A und B verbindenden Zwischenstück nachgewiesen wird. Da es kein solches Zwischenstück gibt, fehlt uns auch die Möglichkeit, das Elektron an der Stelle A mit dem späteren Elektron an der Stelle B zu identifizieren. Wir können deshalb auch nicht die Sprechweise benutzen, ein ganz bestimmtes individuelles Elektron sei von der Stelle A nach der Stelle B geflogen. Das individuelle, in der Zeit existierende Elektron ist also eine Fiktion.

S. 193: Das Naturgeschehen ist dadurch kein mechanisches Uhrwerk mehr, sondern hat den Charakter einer fortwährenden Entfaltung. Die Schöpfung ist nicht abgeschlossen. Die Welt ereignet sich in jedem Augenblick neu.

Dieser stetige Gerinnungsprozess verleiht der Zeit- im Sinne einer Abfolgung und nicht als Maß - eine absolute Bedeutung. Er zeichnet die jeweilige Gegenwart als Zeitpunkt aus.

Die Entwicklung ist somit eigentlich nicht in der Zeit, sondern Zeit und Entwicklung sind ihrem eingepprägtem Charakter nach dasselbe.

S. 195: Hinweis auf Goethe-Gedicht „Grenzen der Menschheit“ Ist dort vorhanden.

Wenn wir nämlich nicht lesen können - was ich etwa durch eine Umbenennung der Buchstaben imitieren kann, so würde uns das Gedicht völlig ungeordnet vorkommen. Wir können nichts mehr begreifen.

S. 196: Buchstaben alphabetisch ordnen.

Durch dieses Ordnen und Monotonisieren wird die ursprüngliche Ordnung völlig zerstört.

S. 197: Die Schwierigkeit bei diesem Ordnungsbegriff besteht allerdings darin, dass er sich nicht objektivieren lässt.

S. 198: Das Überraschende bei der Betrachtung der irdischen Natur ist, dass sie in ihrer Evolution des Lebendigen --- nicht Darwinsche Theorie des besser angepassten --- sondern vielmehr darauf setzt, dass ein immer raffinierteres Zusammenspiel, ihre Ordnungen im Sinne höherer Differenzierungen weiterzuentwickeln und ihre Formen lebendiger zu machen.

Die Dominanz hochdifferenzierter Systeme in unserer Ökosphäre ist das Ergebnis einer besseren Überlebensfähigkeit in der mehrere Milliarden Jahre langen Erdgeschichte im Rahmen eines gigantischen „Plus-Summen-Spiels“.

S. 199: Die Welt ereignet sich in jedem Augenblick neu, sie befindet sich in ständiger Entfaltung, besser: in einem kontinuierlichen Schöpfungsprozess, und - so ist wohl anzunehmen - sie eröffnet auch damit uns Menschen die Chance, an diesem Schöpfungsprozess mitzuwirken.

S. 200: technische Apparate sind uns fälschlicherweise zum Symbol der Naturgesetzlichkeit geworden. Wir mögen sie und pflegen sie, weil sie uns ganz hörig sind, weil wir ihre zukünftige Entwicklung streng vorhersagen können, und wir sie deshalb voll im Griff zu haben glauben.

Wir stellen nun aber fest, dass dies nicht für alle makroskopischen Systeme gilt. .. chaotisches Verhalten ... Doppelpendel..

S. 201: Es sind zentrale Strukturen, welche am besten erlauben, die angestrebte Effizienz zu maximieren. Die differenzierte Vielfalt wird auf diese Weise zur machtvollen Einfalt reduziert. Die machtförmige Entwicklung wird dadurch ermöglicht, dass man Gegenkräfte vollständig zu beseitigen sucht. Mit der Beseitigung der Gegenkräfte erreicht man ein lawinenartiges Ansteigen der Verstärkung, die man freudig begrüßt, aber dabei vergißt, dass man gleichzeitig auch die Möglichkeit der Steuerung verliert. Steuerung verlangt doch, dass wir Systeme geschickt durch Kraft und Gegenkraft in der Schwebe halten und ihnen dadurch das freie Spiel zwischen einer Vielzahl von Möglichkeiten gestatten.

S. 208: Literatur, erwähnte, nicht von mir gelesen

Böhme, G.: Studien zur Zeittheorie bei Platon, Aristoteles, Leibniz und Kant, Frankfurt 1974 Rudolf, E.: Zeit und Gott bei Aristoteles, Stuttgart 1986

S. 211: Traum, Tiefschlaf, ekstatisches Erleben usw. sind gleichsam andere Bewusstseinsintensitäten, mit einem Begriff altertered states of consciousness. In ihnen ist das Zeitbewusstsein erheblich modifiziert.

#####

F. Thomas Bruss und Ludger Rüschendorf. Spektrum der Wissenschaft 5/2001, 110 - 112

Wie schnell verfliegt die Zeit? Je älter man wird, desto schneller scheint die Zeit zu verrinnen. Aber das liegt nicht am Alter - jedenfalls nicht direkt. Von F. Thomas Bruss und Ludger Rüschendorf

»Unser Zeitgefühl scheint jedoch ein anderes zu sein. Frohe Stunden vergehen schnell, zwanzig Minuten Warten auf den Bus erscheinen lang und eine Minute Schmerz noch viel länger. Vor allem aber: Je älter man wird, desto schneller scheint die Zeit zu verrinnen. Fast jeder Mensch erlebt das so. Aber woran liegt das?

Die typische Erklärung führt das Phänomen auf das Altern zurück, insbesondere das Nachlassen der körperlichen und geistigen Kräfte. Demnach würde eine Person im fortgeschrittenen Alter, die geistig und körperlich genauso frisch wäre wie mit zwanzig Jahren, eine Zeitbeschleunigung nicht empfinden.

Wir bieten hier eine andere Erklärung an. Mit Hilfe eines einfachen mathematischen Modells zeigen wir, dass die subjektive Länge einer Zeitspanne nicht vom Lebensalter abhängt, sondern von einer sich aus dem Zeitverlauf ergebenden Gesetzmäßigkeit. Diese ist

von hinreichend einfacher Struktur und erlaubt, trotz vieler unbekannter Faktoren, eine eindeutige Quantifizierung: Die Zeitausdünnung ist von logarithmischer Form.

Wir gehen von der Voraussetzung aus, dass unser Zeitgefühl im Wesentlichen proportional zur Anzahl neuer Ereignisse in unserem Leben ist. Vieles spricht für diese Hypothese. Eine berufliche Reise von drei Tagen bleibt meist besser in Erinnerung als drei Tage zu Hause oder am gewohnten Arbeitsplatz. Ein Urlaub in einem fremden Land wird selten vergessen. Wohl kaum stellt man sich die Frage: "Wo sind die drei ersten Tage?" Vielleicht aber: "Wo sind die drei letzten?" Es geht uns allen wahrscheinlich ähnlich. Nach drei Tagen überwiegt die Freude, dass der Löwenanteil des Urlaubs noch bevorsteht, und dann hat der Löwe auch schon bald ausgebrüllt.

In der Erinnerung dreht sich dieses Zeitgefühl um. Erfüllte Zeitstrecken erscheinen ausgedehnter als leere. Im Alter verkürzt sich die subjektive Erlebniswelt. Diese Beobachtungen zum Verständnis der subjektiven Zeitauffassung finden sich in der Literatur zur Wahrnehmungs-Psychologie ebenso wie im Alltagsbewusstsein, wie es etwa Thomas Mann in seinem Zauberberg beschrieben hat.«

Leben als eine Folge von Ereignissen auf. Solange wir leben, ist die Länge der Folge unbekannt. Es gibt Ereignisse:
Auf die wir keinen Einfluss haben,
Die wir teilweise mitbestimmen
Für deren Eintreten wir voll und ganz Verantwortung tragen.

Wir wollen den Begriff Ereignis hier allgemein halten und nicht zwischen Ereignissen verschiedener Dauer oder Bedeutung unterscheiden.

Beispiele: Unsere Geburt, einen Schnupfen haben, eine Strecke mit dem Auto fahren, einen Brief schreiben, diesen Artikel lesen oder sich Gedanken über den Mars machen

Einige werden von Mitmenschen geteilt
Andere sind eher individueller Natur.
Viele wiederholen sich in ähnlicher oder genau gleicher Weise
Andere sind einmalig.

Die Anzahl N der verschiedenen Ereignisse eines Lebens in der bescheidenen Größenordnung von einigen Hundert oder aber von Millionen sieht, ist, wie wir sehen werden, von geringer Bedeutung. Wichtig ist nur, dass jeder seiner eigenen Definition zeitlebens treu bleibt.

In die Kästchen werden nun Kugeln gelegt, und wir interpretieren dies als Eintreten der entsprechenden Ereignisse. Viele Kugeln werden von uns selbst gelegt, viele von Mitmenschen, andere wiederum von der Natur, vom Zufall oder von Gottes Hand, je nach philosophischer Grundauffassung.

#####

Seminar 26.6.01: Kunst will nicht mehr für ewig sein, daher Happening. Soll Entstehen und Vergehen ausdrücken. Zeit soll selbst dargestellt werden. Also das aktuelle Jetzt. Videos davon heben das aber wieder zumindest teilweise auf. Künste nach Raum und Zeit ordnen.

#####

Seminar 10.7.01: Gegenüberstellung von Kalender und Uhr. Zeit ist nicht veränderbar, wir müssen uns in sie fügen. Nil hat zwei Zeiten: ewiges Strömen (linear) und zyklisch Überschwemmungen. Drei Jahreszeiten: Überschwemmung, Säen und Pflegen, Ernten. Juden schaffen willkürlich die 7-tägige Woche. Tag beginnt bei Dämmerung, Aus Dunkelheit kommt das Licht hervor. Robe der katholischen Priester ändert sich die Farbe mit der Jahreszeit. Gedruckte Kalender seit Gutenberg.

#####

Synchronizität; Vom glücklichen Zufall und merkwürdigen Gleichzeitigkeiten; Von Susanne Poelchau; Reiner Zufall? Wenn das Telefon klingelt und die Freundin dran ist, die man nach Monaten endlich mal wieder anrufen wollte? Wenn man überlegt nach Stromboli zu reisen und plötzlich überall etwas über genau diese Insel hört? Zufälle und Gleichzeitigkeiten haben einen tieferen Sinn, meint das Therapeutenpaar Angela und Theodor Seifert. Sie knüpfen damit auch an die Tiefenpsychologie von C. G. Jung an. Wer auf solche eigenartigen Begebenheiten achtet, kann sie als Wegweiser für Entscheidungen nehmen. Das war Jungs Überzeugung. Sie seien außerdem eine Möglichkeit an kleinen Momenten von Ewigkeit, wie sie bereits die Mystiker beschrieben haben, teilzuhaben. Zufälle heben demnach die normalen Gesetze von Raum und Zeit auf. SWR2, 10.05 - 10.30; 29.5.02

Literatur

Barrow, J. D.: Ein Himmel voller Zahlen - Auf den Spuren mathematischer Wahrheit Spektrum-Verlag. Heidelberg - Berlin - Oxford, 1994

Barrow, J. D.: Theorien für alles Spektrum-Verlag. Heidelberg - Berlin - Oxford, 1992

Boltzmann, L.: Zu Herrn Zermelo's Abhandlung „Über die mechanische Erklärung irreversibler Vorgänge“

Bruss, F. Th.; Rüschendorf, L.: „Wie schnell verfliegt die Zeit?“ Spektrum der Wissenschaft 5/2001, 110 - 112

Dörner, D.: Die Logik des Mißlingens - Strategisches Denken in komplexen Situationen. rororo, Reinbeck bei Hamburg, 1992

Eddington, A.S.: The Nature of the Physical World, New York, Cambridge 1928. Der Ablauf des Weltgeschehens

Gell-Mann, M.: Das Quark und der Jaguar. Piper München 1994.

Hahn, I.: Sonnentage - Mondjahre, Urania Verlag, Leipzig - Jena - Berlin, 1983

Hawking, St. W.: Eine kurze Geschichte der Zeit, rororo, Reinbeck bei Hamburg, 1988 usw.

Held, M. u. Geißler, K. H. A.: Von Rhythmen und Eigenzeiten - Perspektive einer Ökologie der Zeit. Hirzel, Stuttgart 1995

Landrock, H.: Alte Uhren neu entdeckt, Verlag Technik, Berlin 1981

Mainzer, Kl.: Von der Urzeit zur Computerzeit, C. H. Beck, München 1996

Penrose, R.: Computerdenken. Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 1991

Russel, B.: on the experience of time, The Monist XXV (1915) S. 212-223, Über die erfahrbare Zeit,

Smart, J.J.C.: The river of time; Mind LVIII (1949), S. 483-494, Der Fluß der Zeit

Weis, K. (Hrsg.): Was ist die Zeit; dtv - München 1996

Weizsäcker, C. F. v.: Zeit und Wissen, dtv - München, 1995
 Wendorff, R.: Im Netz der Zeit - Menschliches Zeiterleben interdisziplinär. Hirzel, Stuttgart 1989
 Wendorff, R.: Zeit und Kultur. Westdeutscher Verlag, Opladen, 1980
 Zemanek, H.: Bekanntes & Unbekanntes aus der Kalenderwissenschaft, Oldenbourg, München 1978
 Zimmerli, W. Ch.; Sandbothe, M. (Hrsg.): Klassiker der Modernen Zeitphilosophie, Wiss. Buchgesellschaft, Darmstadt 1993
 #####

-4713 1.1 Beginn der Tageszählung nach Joseph Scaliger (1540 - 1609), noch gültig
 -3761 7.11. der jüdische Kalender beginnt
 -2781 Beginn des ägyptischen Kalenders
 -2000 Steinmonument von Stonehenge
 -330 Römer benutzen auf Reisen die von Parmenio konstruierte Taschen-Sonnenuhr
 1429 die Zisterziensern führen als letzte die gleichmäßige Stundenregelung ein
 1582 Gregorianische Kalenderreform
 1602 Francis Bacon „Die nämliche Geburt der Zeit“ (linear)
 1675 königliche Sternwarte in Greenwich gegründet
 1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit
 1691 Minutenzeiger wird vom Uhrmacher Daniel Quare in Taschenuhren eingebaut.
 1704 Mathematiker Fatio erhält Patent für Edelsteine (Rubine) mit Bohrungen zu versehen
 1715 kompensationspendel mit Quecksilber durch George Graham
 1726 Rostpendel Kompensation von Harrison
 1755 Franzose Le Roy erfindet bimetallische Kompensationsunruh (Messing, Stahl)
 1816 Mälzels Metronom
 1825 Clausius formuliert den 2. Hauptsatz der Thermodynamik
 1837 Faraday entwickelt Theorie des elektromagnetischen Feldes
 1850 Clausius entwickelt Thermodynamik
 1865 Boltzmann stellt Formel $S = k \cdot \log(W)$ auf
 1865 Clausius führt den Entropie-Begriff ein (tropos = Wendung)
 1871 Maxwellscher Dämon (Türe, Geschwindigkeit), 1879 von Lord Kelvin so bezeichnet
 1872 Boltzmann berechnet aus Geschwindigkeitsverteilung die Entropie
 1872 Boltzmann untersucht Irreversibilität aus mikroskopischer Sicht
 1873 Maxwell publiziert seine Feldtheorie
 1885 Einführung der Standard-Zeitzone für den Erdball, noch heute gültig
 1886 Hertz weist langwellige elektromagnetische Wellen nach, bestätigt Maxwell
 1895 Lorentz führt Transformationen mit Ortszeit ein
 1895 Mach wird auf den Lehrstuhl für Philosophie der Naturwissenschaft in Wien berufen.
 1900 14.12. Planck stellt in Berlin seine Quantentheorie vor (schwarzer Körper)
 1905 Einstein: Lichtquanten = Photonen u. Energie $\leftrightarrow$ Masse $E=mc^2$, Relativitätstheorie
 1906 Dritter Hauptsatz der Thermodynamik
 1907 Paul und Tatiana Ehrenfest erfinden das Ehrenfest-Modell (Hund-Flöhe)
 1913 Bohr erklärt mit dem Planetenmodell der Atome die Spektren
 1916 Einstein publiziert allgemeine Relativitätstheorie
 1917 Expansion des Weltraums wird vermutet
 1918 Der Untergang des Abendlandes (1923 endgültige Fassung)
 1919 Nachweis der Lichtablenkung durch Eddington u. a.
 1922 Alexander Friedmann entwickelt Theorie vom Urknall u. Raumkrümmung
 1924 de Broglie: bewegte Teilchen = Materiewellen
 1924 Küpfmüller, Theorie u. Experimente: Brandbreite u. Einschwingzeit
 1925 Gravitationsrotverschiebung festgestellt
 1926 Brief Einstein an Born „Gott würfelt nicht“
 1926 Februar: Heisenberg formuliert seine Unschärfe-Relation
 1928 Born erklärt in Göttingen: Mit der Physik ist es in einem halben Jahr vorbei
 1929 Fluchtbewegung der Galaxien durch Hubble entdeckt (Zeitpfeil)
 1964 2,73 K Reststrahlung gefunden, A.A. Penzias, R.W. Wilson
 1965 Max Hetzel entwickelt die Quarzstimmgabel für Uhren

1564	1642	Galileo Galilei
1571	1630	Johannes Kepler
1596	1650	René Descartes
1629	1695	Christian Huygens
1643	1727	Isaac Newton
1791	1867	Michael Faraday
1796	1832	Sadi Carnot
1803	1853	Christian Doppler
1819	1896	Armand Fizeau
1822	1888	Rudolf Clausius
1831	1879	James Clerk Maxwell
1838	1916	Ernst Mach
1852	1931	Albert Michelson
1853	1928	Hendrik Lorentz

1857	1894	Heinrich Hertz
1858	1947	Max Planck
1879	1955	Albert Einstein
1885	1962	Niels Bohr
1892	1987	Louis-Victor de Broglie
1894	1964	Norbert Wiener
1897	1977	Karl Küpfmüller
1900	1958	Wolfgang Pauli
1900	1979	Dennis Gabor
1901	1976	Werner Heisenberg

Newton: tempus absolutum = gleichförmig und ohne Bezug auf äußere Gegebenheiten.

Bis 19. Jahrhundert. gleichmäßig, endlos, unabhängig von Materie und Bewusstsein, verknüpft mit Kausalprinzip

1907/1916 Einstein Relativitätstheorie Zeit ist Funktion der Krümmung des Raumes, Verteilung der Materie.

1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit setzt neue Aspekte.

Boltzmann, L.: Zu Herrn Zermelo's Abhandlung „Über die mechanische Erklärung irreversibler Vorgänge“

Begründet die Anwendung der Wahrscheinlichkeit auf die Irreversibilität über die große Anzahl der Objekte.

Eddington, A.S.: The Nature of the Physical World, New York, Cambridge 1928. Der Ablauf des Weltgeschehens

Wenn ein geordnetes Kartenspiel gemischt ist, dann kann ohne menschlichen Geist die Ordnung nicht wieder hergestellt werden.

Wann immer etwas geschieht, das nicht wieder ungeschehen gemacht werden kann, ist es auf die Einführung eines Zufalls-Elementes zurückzuführen, von der Art, wie es beim Mischen ausgeführt wird.

Man kann nicht ein Objekt mischen, hierzu sind viele notwendig. Auch etwas vollständig Gemischtes ist nicht weiter zu mischen.

Damit Mischen möglich ist, muss zuvor eine Ordnung existiert haben. (Doch was ist Ordnung? H. V. hängt das mit

Komprimierbarkeit zusammen?) In der Physik gilt hierfür der zweite Satz der Thermodynamik. Nur hier gibt es eine physikalische

Richtung. Nur dann kann auch die Frage nach dem Sinn (sinnerfüllt, Organisation (H. V.: ist das etwa Information?)) gestellt werden.

In der Vergangenheit ist der Zufallsanteil geringer als in der Zukunft.

Die Richtungseigenschaft der Zeit wird von unserem Bewusstsein unmittelbar empfunden.

Ebenso beruht sie auf der Einsicht unserer Vernunft, dass eine Umkehr des Zeitpfeils die Außenwelt ihres Sinnes berauben würde.

Sie tritt nirgends in der Physik in Erscheinung, außer bei der Betrachtung der Organisation einer Anzahl von Individuen. Hierbei

weist der Zeitpfeil in die Richtung der fortschreitenden Zunahme der Zufalls-Elementes.

Es müssen zwei Dinge betrachtet werden:

Energie $\Leftrightarrow$ Organisation (Information? H.V.)

Damit ein Stein wieder auf seine ursprüngliche Höhe gelangt, muss beides erhalten bleiben.

Zwei Räume durch Wand getrennt, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass der ursprüngliche, geordnete Zustand wieder zufällig eintritt $(1/2)^n$ bei n Teilchen. Je größer die Anzahl der Teilchen ist, desto größer ist also unsere Gewissheit, dass dies nicht eintreten kann/wird. Gesetze 1. Art sagen was eintreten kann/wird (klassische Gesetze); Gesetze zweiter Art sagen, was zu unwahrscheinlich ist, damit es eintreten kann.

Der Zeitpfeil nimmt ab, je näher wir der Gleichverteilung kommen. Es gibt dann schließlich keine physikalische Zeit mehr. Eine

Frage ist, ob es andere vielleicht ästhetische Gesichtspunkte gibt, die dann noch einen Zeitpfeil ermöglichen (Kaleidoskop). Hier gilt die Aussage (ich verstehe sie nicht H. V.):

Nichts in der Statistik einer Gesamtheit von Teilchen kann eine Richtung der Zeit erkennen lassen, sobald die Entropie in dieser Beziehung versagt.

Aber rückwärts müsste einmal nur Ordnung existiert haben, dabei ist im Prinzip gleichgültig wie sie entstanden ist und was davor war. Dies ist aber keine Begründung für Gott, denn es will uns nicht einleuchten, dass Gott einmal die Ordnung schuf, und dann alles dem Selbstlauf überließ. Er müsste ja wohl weiter wirken!

Vom Standpunkt der Physik aus ist der Zeitpfeil eine nur von der Entropie abhängige Eigenschaft.

Der Raum ist endlich und unbegrenzt. Kreis nur als Rand betrachtet, Kugel nur die Oberfläche. Vierdimensionaler Raum nur die dreidimensionale Sphäre. Das ist scher vorstellbar, aber über Entfernungsangaben vermittelbar.

Werden

S. 154: In der symbolischen Welt der Physik ist die Entropie die einzige Eigenschaft, die eine Richtung der Zeit erkennen läßt. ... Bei der Wahrnehmung von Farben kann keine Rede von der Ähnlichkeit zwischen den zugrunde liegenden physikalischen Ursachen (Strahlung) und den dadurch entstandenen Sinneseindrücken sein.

S. 155: Es muss immer ein Punkt geben, an dem wir die physikalischen Gegebenheiten aus dem Auge verlieren, um sie im neuen Gewande an unserem geistigen Horizont wieder auftauchen zusehen, sei es nun, dass es sich um die Wahrnehmung des „Werdens“ oder um die mehr typischen Sinneswahrnehmungen von Licht, Schall, Geruch usw. handelt.

S. 158: (Natur: Ordnen und Mischen) Obwohl die Veränderung, welche wir mit Ordnen bezeichnen, das genaue Gegenteil der Veränderung ist, die wir mischen nennen, ist es unvorstellbar, dass die Ursache des Ordnen das genaue Gegenteil der Ursache des Mischens wäre. Eine Umkehr der Zeit, welche Mischen in Ordnen wandeln würde, kann nicht ebenso die entsprechende Vertauschung der Ursachen dieser beiden Vorgänge bewirken. Mischen kann eine nichtorganische Ursache haben, Ordnen ist das Vorrecht des Verstandes oder Instinktes.

S. 159: Elektromagnetische Wellen sind Wirklichkeit - oder das, wodurch wir die Wirklichkeit am besten beschreiben können.

Farben sind jedoch Gebilde unseres Geistes. ... Wenn Farbe ein Produkt des Geistes ist, so ist auch Entropie ein Geistesprodukt, und zwar das des Statistikers.

S. 162: Ferner fällt uns auf, dass in der Physik eine Scheidung stattfindet zwischen der Zeit und ihrem Pfeil. ... Diese Teilung der Arbeit (Zwei Ablesungen für Zeit erforderlich) erscheint ganz besonders merkwürdig, wenn wir daran denken, dass gerade bei unseren besten Uhren alle Prozesse, welche wie die Reibung eine Desorganisation der Energie hervorrufen, soweit wie irgend möglich ausgeschaltet sind. Je vollkommener ein Instrument die Zeit misst, umso weniger wird es ihren Pfeil erkennen lassen.

S. 164: Eine typische Entropieuhr kann man so konstruieren: ein elektrischer Stromkreis wird aus zwei verschiedenen Metallen gebildet, deren Verbindungsstellen in einem heißen bzw. einem kalten Körper eingebettet sind, die beide miteinander in Berührung stehen. Der Kreis enthält ferner ein Galvanometer, dessen Zeiger den Zeiger der Entropieuhr bildet.

S. 167 „Entfernung, Masse, elektrische Kraft, Entropie, Schönheit, Melodie

Man kann nur dann von Entropie sprechen, wenn man die Teile in ihrem Zusammenhang betrachtet. Und ebenso erkennen wir Schönheit und Melodie nur, wenn wir die Teile im Zusammenhang sehen oder hören. Alle drei Begriffe bezeichnen charakteristische Merkmale der Anordnung. Es ist ein folgenschwerer Gedanke, dass der eine von ihnen imstande ist, die einer ganz gewöhnlichen Physik zu übernehmen. ... Diese Betrachtung zeigt uns, dass die exakte Wissenschaft von ihren Größen nicht die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kategorie fordert, sondern Messbarkeit. ... Es wäre also von geringem Nutzen für die Schönheit, wenn sie sich einige numerische Attribute beilegen würde (wie z. B. die idealen Proportionen der Symmetrie), in der Hoffnung, auf diese Weise Zutritt in das Reich der Wissenschaft zu erlangen. Soweit sie metrisch messbar ist, würde sie eingelassen werden, aber ihre ästhetische Bedeutung bliebe ausgeschlossen. Auch die Entropie findet nur Geltung, insofern sie messbar ist.

Popper - Boltzman

S. 172: An der Wiener Universität war Boltzmann Professor für Physik als Mach 1895 auf den speziell für ihn geschaffenen Lehrstuhl für Philosophie der Naturwissenschaften berufen wurde. Als Mach 1901 zurücktrat übernahm diesen Lehrstuhl zusätzlich Boltzmann.

S. 176 Beispiele zum Ehrenfestphänomen.

Prigogine

S. 189: Es ist interessant, dass Boltzmanns Ordnungsprinzipien, die durch die kanonische Verteilung beschrieben werden, dem Erscheinen der Bénard-Konvektion eine Wahrscheinlichkeit zuschreibt, die fast Null ist. Wann immer kohärente Zustände weit außerhalb des Gleichgewichts auftauchen, bricht die Anwendung des Boltzmannschen Wahrscheinlichkeitsbegriffs zusammen, der durch die Abzählung der Anzahl möglicher Zustände beschrieben wird.

S. 191: Die Gesetze für das Gleichgewicht sind universell. Weit ab vom Gleichgewicht kann das Verhalten recht speziell sein.

S. 195: Es ist interessant, dass die Bifurkation in einem gewissen Sinne „Geschichte“ in die Physik einführt.

S. 196: Ein von Gibbs angeführtes Beispiel (J. W. Gibbs: on the Equilibrium of heterogeneous Substances. Trans. of the Connecticut Acad. 3(1875 - 1878) 108- 248, 343 - 524, Yale University Press) wird häufig zitiert. Wenn wie einen Tropfen schwarzer Tinte in Wasser tun und das Medium umrühren, dann wird es grau aussehen. Das scheint einem irreversiblen Prozess zu entsprechen. Würden wir aber jedem Molekül folgen, dann könnten wir feststellen, dass das System auf dem mikroskopischen Niveau heterogen geblieben ist. Irreversibilität wäre eine Illusion, die von der Unzulänglichkeit der Sinnesorgane des Beobachters hervorgerufen wird.

S. 197: Wie Bohr zu Recht hervorgehoben hat, enthält aber jeder Messvorgang ein Element der Irreversibilität. Jede Messung schließt eine Aufzeichnung und eine Verstärkung aufgrund der Messtätigkeit mit ein, die mit irreversiblen Vorgängen, wie zum Beispiel der Absorption und der Emission von Licht, verbunden sind.

Gell-Mann, M.: Das Quark und der Jaguar. Piper München 1994.

313: Da es mehr mögliche Zustände der Unordnung als der Ordnung gibt, verläuft die Entwicklung in Richtung der Unordnung. Der Zeitpfeil wird vom Universum an die Galaxien, an die Sterne, an die Planeten usw. weitergegeben.

Barrow: Theorien für alles

S. 201: Jedes Organisationsprinzip muss, wenn es nützlich sein soll, etwas über die Entwicklung in der Zeit aussagen.

S. 203: Berechnungen (jeglicher Art? H.V.) müssen aus thermodynamischen Gründen unumkehrbar sein.

S. 207: Bei Wärmetod muss nicht notwendig auch Informationsverarbeitung unmöglich sein (H.V. verstehe ich nicht) wird als finale anthropische Vermutung bezeichnet. ... Wenn mehr Information zur Verfügung steht und die Rechenfähigkeit der natürlichen Informationsverarbeiter sich weiterentwickelt, muss sich auch die Definition von dem, was Zufall genannt wird, ändern.

Mainzer, K.: Zeit; Becksche Reihe

S. 58: Auch die Schrödingergleichung ist zeitsymmetrisch, aber an die Stelle von Ort und Impuls treten Observable (Operatoren) Daher ist für Ort und Impuls die Unschärferelation gültig. So gehört zu einer minimalen Meßzeit eine sehr große Streuung der Energie. Das löst die Singularität des Urknalls usw. auf.

S.67: und vorher die Bedeutung der Symmetriebrechungen für die Zeit: Beim magnetisch Werden wird die Symmetrie der Richtungen spontan ausgeschaltet.

S. 70: Unschärferelation verbindet Zeit und Energie: Für sehr kurze Zeitintervalle ist daher Aufhebung der Energieerhaltung möglich.

S. 75 ca. 1865 führt Clausius Begriff Entropie ein (tropos = Wendung)

Boltzmann berechnet Entropie aus der Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle

S. 79: Thermisches Gleichgewicht bedeutet, dass mikroskopische kollektive Eigenschaften, Druck, Temperatur usw. für System und Umgebung gleich sind.

S. 80: Fern ab vom Gleichgewicht können sich spontan komplexe Systeme bilden, z. B. Benard-Zellen. Dafür gibt es ein Instabilitätssprung.

S. 84/85: Viele Phänomene wie Selbstorganisation, Metabolismus, Spontanität, Emergenz, neue Eigenschaften, Gestalten ... die historisch als irreduzible für das Leben eingeführt wurden sind bereits auf physikalischer und chemischer Ebene nachweisbar. Entstehung von Ordnung (Emergenz) findet folglich unter bestimmten Bedingungen gesetzmäßig statt.

Beispiel ist das Laserlicht. Die spontan ungeordneten Photonen werden so geordnet, synchronisiert.

S. 86: Die Zeit ist offenbar nicht mit der Entropieentwicklung identisch. Die Anfangs- und Endsingularität sind keinesfalls symmetrisch.

Das Scheitern der Bemühungen, die bei komplexen physikalischen Systemen beobachteten Irreversibilitäten auf intrinsische physikalische Eigenschaften dieser Systeme zurückzuführen, verschaffte einer subjektivistischen Interpretation der Irreversibilität Auftrieb. Willard Gibbs, der einer solchen subjektivistischen Deutung zuneigte, gebrauchte folgendes Beispiel: Wir mischen einen Tropfen Tinte mit reinem Wasser, das rasch eine graue Farbe annimmt. Für einen Beobachter, dessen Sinne hinreichend scharf wären, um nicht nur die makroskopischen Eigenschaften der Flüssigkeit, sondern auch jedes einzelne Molekül wahrnehmen zu können, würde die Flüssigkeit jedoch niemals grau. Er vermag die Bewegungen der einzelnen Tintenmoleküle zu verfolgen, er beobachtet nur „schwarz“ und „weiß“; unsere Behauptung, die Flüssigkeit sei homogen grau geworden, wird er als eine auf der Grobheit unserer Sinnesorgane beruhende Illusion ansehen.

S. 174: Der subjektivistischen Interpretation zufolge beschreibt die Entropiezunahme nicht das physikalische System als solches, sondern unser Wissen über das System. Im Anfangsaugenblick mögen wir viel Informationen über ein System besitzen und seinen Zustand relativ genau beschreiben können. Unsere Information ist aber nie perfekt, und bei komplexen Systemen können sich aus Anfangszuständen, die äußerst ähnlich und makroskopisch kaum zu unterscheiden sind, höchst unterschiedliche, auch makroskopisch

ganz verschiedenartige Folgezustände entwickeln. Die mit der anfänglichen Präparation zusammenhängende Information büßt dadurch auf irreversible Weise ihre Relevanz ein. Die Entropiezunahme ist ein Anzeichen für den Verfall der verfügbaren Information.

Die subjektivistische Interpretation scheint viel für sich zu haben, zumal es möglich ist, die Gesetze der phänomenologischen Thermodynamik einschließlich des zweiten Hauptsatzes ohne jeden Bezug auf konkrete physikalische Systeme rein informationstheoretisch zu begründen. Trotzdem bleibt ein solcher Ausweg meines Erachtens höchst unbefriedigend, denn der zweite Hauptsatz liefert die physikalische Basis für sehr handgreifliche Vorgänge, wie Wärmeleitung, Viskosität, Verbrennung. Nach einer konsequent subjektivistischen Interpretation der Irreversibilität würde die Verbrennung, die im Ofen stattfindet, auf der Zunahme unserer Unwissenheit beruhen!

„Im übrigen machen es die Organisationsphänomene, die ihren Ursprung in der Irreversibilität haben und in der Biologie eine Rolle spielen, unmöglich, sie als bloße Erscheinungen zu betrachten, die auf , unserer Unwissenheit beruhen sollen: Sind wir selbst, lebendige Geschöpfe, die beobachten und manipulieren können. denn eine bloße Einbildung, die auf Unvollkommenheit unser Sinne beruht?“ (Ilja Prigogine).

Was ist Zeit? Kurt Weis Herausgeber.

Wie kam die Zeit in die Welt?; Der Zeitbegriff der Physik; Wolfgang Wild 153

S. 195: Hinweis auf Goethe-Gedicht „Grenzen der Menschheit“ Ist dort vorhanden.

Wenn wir nämlich nicht lesen können - was ich etwa durch eine Umbenennung der Buchstaben imitieren kann, so würde uns das Gedicht völlig ungeordnet vorkommen. Wir können nichts mehr begreifen.

S. 196: Buchstaben alphabetisch ordnen.

Durch dieses Ordnen und Monotonisieren wird die ursprüngliche Ordnung völlig zerstört.

S. 197: Die Schwierigkeit bei diesem Ordnungsbegriff besteht allerdings darin, dass er sich nicht objektivieren läßt.

S. 198: Das Überraschende bei der Betrachtung der irdischen Natur ist, dass sie in ihrer Evolution des Lebendigen --- nicht Darwinsche Theorie des besser angepassten --- sondern vielmehr darauf setzt, dass ein immer raffinierteres Zusammenspiel, ihre Ordnungen im Sinne höherer Differenzierungen weiterzuentwickeln und ihre Formen lebendiger zu machen.

Die Dominanz hochdifferenzierter Systeme in unserer Ökosphäre ist das Ergebnis einer besseren Überlebensfähigkeit in der mehrere Milliarden Jahre langen Erdgeschichte im Rahmen eines gigantischen „Plus-Summen-Spiels“.

S. 199: Die Welt ereignet sich in jedem Augenblick neu, sie befindet sich in ständiger Entfaltung, besser: in einem kontinuierlichem Schöpfungsprozess, und - so ist wohl anzunehmen - sie eröffnet auch damit uns Menschen die Chance, an diesem Schöpfungsprozess mitzuwirken.

1637 veröffentlichten »Discorsi« seine Lehren über die Pendelbewegung. Sie besagen vor allem, dass die Pendelschwingungen isochron sind, die Schwingungsdauer weder von der Schwingungsweite noch vom Gewicht des schwingenden Körpers abhängt (in Wirklichkeit steigt die Schwingungsdauer um 18 %, wenn die Schwingungsweite sich von 1 auf 90° vergrößert). Galilei erwähnte schon in einem Brief von 1637 die Möglichkeit, die Pendelregelmäßigkeit für die Zeitmessung zu verwenden, kam aber erst später auf die Idee, das Pendel der Uhr einzufügen. Galileis Sohn Vicenzio konstruierte danach 1649 einen entsprechenden Apparat, der aber als Uhr noch nicht voll funktionsfähig, sondern eher ein Schwingungsmesser war. Huygens hat dann die wirklich funktionierende Pendeluhr 1657 geschaffen und in einem Brief erklärt, dass »ich das getan habe, was ihm nicht geglückt ist, und dabei doch weder von ihm noch von sonst jemandem einen Hinweis oder einen Anstoß auf diese Erfindung gehabt habe«.

#####

Zum Zeitgefühl

Horst Völz

Unser Zeitgefühl wird wahrscheinlich wesentlich von Ereignissen bestimmt. Das Leben kann daher als eine Folge von Ereignissen, zwischen denen teilweise Lücken bestehen, aufgefasst werden. Ein Ereignis findet dann statt, wenn irgend etwas geschieht, was wir (bewusst) wahrnehmen und was uns irgendwie betrifft, d.h. beeinflusst. Für Ereignisse lassen sich vielfältige Unterscheidungen angeben:

Ganz formal können für Ereignisse zwei Parameter angenommen werden:

Sie sind von sehr verschiedener Dauer Δt und

besitzen für uns recht unterschiedliche Bedeutung, und zwar je nachdem wie stark sie unsere Hoffnungen, Wünsche, Bedürfnisse, unsere Zukunft usw. betreffen. Dies könnte durch ein Gewicht G beschrieben werden.

Das Gewicht von Ereignissen nimmt u.a. etwa in der folgenden Reihenfolge ab:

Die ganz oder nahezu einmalig sind (Geburt eines Kindes, Hochzeit, bestandene Prüfung usw.),

Die sich mit deutlichen Abweichungen wiederholen (beim sonst gleichartigen Zähneputzen zerbricht die Zahnbürste, eine Plombe löst sich usw.) oder

Die sich sehr ähnlich bis gleichartig wiederholen (Jahreszeiten, Tag-Nacht, Einschlafen, Erwachen usw.).

Ereignisse haben auch eine unterschiedlich Abhängigkeit von anderen, so gibt es jene,

Auf die wir keinen Einfluss haben, die einfach und unabänderlich für uns eintreten (Geburt, Tod, Krankheit, Wetter, Tag-Nacht),

Die andere Menschen für uns festlegen und daher anders sein könnten, wenn ... (Verkehrsstau, Geschehen in der Wirtschaft oder Politik),

Die wir teilweise mitbestimmen, wo wir aktiv beteiligt sind (Geldanlage, Lotterie oder Prüfung),

Für deren Eintreten wir voll und ganz Verantwortung tragen (Einkaufen, Brief schreiben, Körperpflege, Text lesen, Gedanken über etwas machen).

Schließlich sind in Ereignisse z.T. auch andere einbezogen, daher können sie

Auch Mitmenschen betreffen oder

Eher individueller Natur sind.

Trotz dieser, noch keineswegs vollständigen Vielfalt der Ereignisse sei im weiteren eine hinreichend klare Definition von Ereignisklassen angenommen. Unser Erleben kann dann vereinfacht in zwei deutlich unterschiedliche Erlebnisarten mit jeweils zwei Eigenschaften eingeteilt werden:

A. Wir erleben bewusst eine subjektive Gegenwart, die vielfach mit einer Dauer von 10 Sekunden angenommen wird. Sie liegt also zwischen der Vergangenheit und der Zukunft. In ihr sind zu unterscheiden:

Findet ein Ereignis statt, dann „erleben“ wir keine Zeit sondern das Ereignis: Die Zeit vergeht wie im Fluge.

Findet kein Ereignis statt, so warten wir auf das kommende Ereignis oder sorgen eventuell aktiv dafür (das ist bereits ein Ereignis). Aber bis das nächste Ereignis eintritt, empfinden wir deutlich den Ablauf der Zeit, und wenn das Warten länger dauert, tritt die befürchtete Langeweile auf. Formal kann dies auch durch $G = 0$ beschrieben werden.

B. Schauen wir nach rückwärts auf unsere früheren Erlebnisse – also in die Vergangenheit – so erscheint vieles deutlich anders:

Wo und wann etwas geschah und was dort geschah, daran können wir uns zumindest teilweise gut erinnern und gewinnen dabei eine „Gefühl“ wie lange es gedauert haben mag.

Wo nichts geschah, haben wir auch keine Erinnerung und daher erscheint die zugehörnde Zeitspanne sehr klein.

Unser Gedächtnis ist also wahrscheinlich so angelegt, dass wir Ereignisse in bestimmter Weise speichern. Die Ereignisse, die wir erleben werden einmal je nach ihrem Gewicht G mehr oder weniger vollständig gespeichert. Außerdem geht auf die Menge der gespeicherten Information auch die Zeitdauer Δt ein. Dadurch ist die gespeicherte Informationsmenge etwa $\Delta t \cdot G$ proportional. Dass wir beim Erleben (entspricht dem Speichern) keine Zeit „erleben“ entspricht vielleicht einer allgemeinen Eigenschaft jeder (auch technischer) Speicherung. Sie besteht ja gerade darin, dass die aktuelle Gegenwart für die Zukunft „konserviert“ wird.

Die hier geschilderten Vorgänge versucht Bild 1 zu demonstrieren. Im Teil A) läuft die physikalische (objektive) Zeit dadurch linear ab, dass sich der Gegenwartsbereich (ca. 10 s) von links nach rechts bewegt. Die erlebten Ereignisse befinden sich als schwarze Flächen links. Zu dieser Zeit wurden Gedächtnisinhalte angelegt (Teil B). Dabei nimmt die Informationsmenge im Gedächtnis zu und zwar je nach Gewicht und Zeitdauer. In den „leeren“ Pausen erfolgt keine Speicherung, wir fühlen den Ablauf der Zeit. Die veranschaulicht Teil C). Blicken wir nun in die Vergangenheit, so existieren nur die gespeicherten Information, die „Lücken“ ohne Ereignisse fehlen. Die (subjektive) Zeit schrumpft daher auf das Erlebte zusammen (Teil C). Daher gilt die bekannte Erfahrung, das Zeiten, in denen wir uns gelangweilt haben, rückwirkend so gut wie nicht existieren. Zeit dagegen in denen wir viel erlebt haben, erscheinen rückwirkend teilweise sogar verlängert.

Doch die Zusammenhänge sind noch komplizierter. Dies wird deutlich, wenn sich wiederholende Ereignisse betrachtet werden (Bild 2). Hier gilt, dass bei neuen Erlebnissen, also beim ersten Mal alles recht intensiv erlebt wird. Bei jeder Wiederholung verringert sich deutlich die Wirkung, also das Gewicht. Vereinfacht kann angenommen werden, dass das Gewicht mit bei der n -ten Wiederholung nur G/n beträgt. Werden alle übrigen Zeiten und Ereignisse ausgeblendet, so gilt Bild 2 A). Die Informationszunahme (Teil B) nimmt also deutlich von Mal zu Mal ab. Doch im Rückblick kommt nun einer neuer Effekt zur Wirkung: Der Zufluss aus unserem Gedächtnis in unser Bewusstsein ist etwa konstant (Richtwert 15 Bit/s). Daher muss nun die Speicherkurve linearisiert werden (Teil C). Obwohl alle Wiederholungen gleichlang Δt waren, tritt die n -te Wiederholung so ins Bewusstsein, als wäre sie um $1/n$ verkürzt. Für diese Änderung bei der Wiederholung sind also zwei Effekte wirksam.

Durch die Wiederholung besitzt das Ereignis ein geringeres Gewicht und wird auch so gespeichert.

Bei der Erinnerung wird diese geringere Informationsmenge mit für jeden Gedächtnisinhalt gleicher Datenrate ins Bewusstsein geholt. Wiederholte Ereignisse erscheinen also deutlich verkürzt.

Auf dieser Basis lässt nun relativ leicht erklären, warum mit zunehmenden Alter die Zeit schneller abzulaufen scheint. Je älter wir werden, desto weniger wirklich Neues erleben wir. Die Wiederholungen werden immer häufiger. Rückblickend ist in den letzten Jahren meist eben deutlich weniger Information gespeichert. Dies ist auch der Grund warum ältere Menschen oft Kindern selbstverständlich erscheinende Ereignisse wahrnehmen (z.B. Blühen im Frühling). Da sie weniger Neues erleben, gleichen sie dies teilweise durch differenzierte Betrachtung aus.

Ereignis

Irgendetwas geschieht, wird (bewusst) wahrgenommen und muss uns irgendwie betreffen, beeinflussen, ist gekennzeichnet durch zwei Parameter:

unterschiedliche Dauer Δt und

Bedeutung, Gewicht G bzgl. unserer Hoffnungen, Bedürfnisse, Zukunft usw.

Das Gewicht ist bei Neuem, Einmaligem groß, nimmt bei jeder (auch nur ähnlichen) Wiederholung ab, daher sind unterscheiden: ganz oder nahezu einmalig: Geburt eines Kindes, Hochzeit, bestandene Prüfung usw.,

sehr ähnliche bis gleichartige Wiederholungen: Jahreszeiten, Tag-Nacht, Einschlafen, Erwachen usw.

Bei Wiederholungen gibt es auch Abweichungen: z.B. Zahnputzen zerbricht die Zahnbürste, eine Plombe löst sich usw.

Hinweise: Gewicht bei n -ter Wiederholung könnte G_0/n betragen.

Speichermenge je Ereignis etwa proportional $\Delta t \cdot G$ wirksam

Ereignisse hängen auch mit Anderen zusammen:

Wir haben keinen Einfluss, sie treten ein: Geburt, Tod, Krankheit, Wetter, Tag-Nacht,

Werden von anderen festgelegt, könnten daher anders sein: Verkehrsstau, Wirtschaft, Politik,

Wir haben Einfluss, sind aktiv beteiligt: Geldanlage, Lotterie, Prüfung,

Wir tragen ganz die Verantwortung: Einkaufen, Brief schreiben, Körperpflege, Text lesen, Gedanken über etwas machen. können individueller Natur sein oder auch andere einbeziehen.

Erleben und Ereignisse

Gegenwart = subjektiv über Kurzzeitgedächtnis von ca. 10 s Dauer

Ein Ereignis findet statt, dann „erleben“ wir keine Zeit sondern das Ereignis: Die Zeit vergeht wie im Fluge.

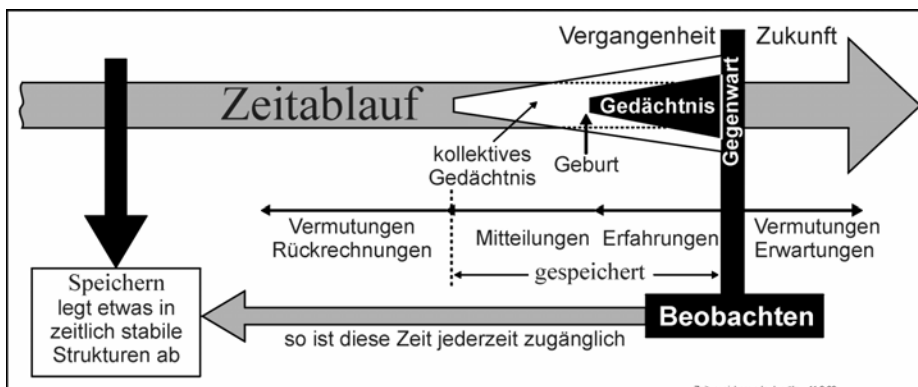
Kein Ereignis findet statt, so warten wir auf das kommende Ereignis, warten ist Zeit erleben, kann Langeweile werden $\Rightarrow G = 0$.

Hinweis: generell hebt Speichern den Zeitablauf auf

Rückwärts auf Erlebtes blicken

Vergangenheit = im Gedächtnis Gespeichertes

Erinnerung wo wann was geschah, bedeutet auch „Gefühl“ für Zeitablauf.
Für Warten, keine Inhalte zur Erinnerung, daher keine Zeitdauer vorhanden.



Hinweis 1: Im Rückblick wird Warten sehr verkürzt wahrgenommen.

Hinweis 2: Erinnerung nutzt konstanten Informationsfluss aus dem Gedächtnis,
Daher erinnerte Zeit proportional zu $\Delta t \cdot G$ wirksam
Nur Erstes, Einmaliges bleibt intensiv im Gedächtnis

Zeit-Beschleunigung im Alter

Viele Ereignisse erlebt

= weniger neue Erlebnisse erleben

= schnelleres Verstreichen der Zeit je man älter ist

Ein Ausweg: Dinge differenzierter betrachten, z.B. Blühen im Frühjahr

#####

Möglichkeiten für das, was Zeit ist		
Zeit und Raum sind da, unabhängig von uns (Kant)	Die Zeit kam irgendwann in die Welt	Zeit ist ein Konstrukt des höheren Lebens
Wie erkennen wir Zeit? Es gibt Objekte (Ding an sich) Wie erkennen wir sie? Sie müssen in sich konstant sein, aber für die Zeit ist notwendig: sie bewegen sich im Raum sie verändern ihre Eigenschaften Daraus erhebt sich die Frage nach der Beobachtungs-(Mess-)zeit: Erfolgen die Veränderungen zu schnell und zu stark, so erkennen wir keine Objekte	Der Beginn kann u. a. sein Urknall mit dem Leben ab einer gewissen Komplexität des Lebens durch den Menschen Fragestellung beinhaltet leicht einen Zirkelschluss. Sie setzt nämlich eine Evolution von Welt/Leben in der Zeit voraus Möglichkeit: die Zeit kann auch wieder verschwinden, Ende der Zeit	Wiederholung von etwas wird bemerkt einmalig mehrmalig, wird besonders bemerkt, wenn damit lebenswichtige Ereignisse verbunden sind (Lernen, bedingter Reflex) regelmäßig (z.B. Tag, Jahr, Monat) zufällig (z. B. Wetter) Dazu müssen die Zeitabstände auf etwas bezogen werden; Maß für die Zeit ist nötig. technische Möglichkeiten verbessern die Messung (Uhr)
technische Zeit $\neq$ individuelle Zeit		

Widersprüche zum Zeitpfeil in der Physik

Entwicklung von etwas (Werden) aus dem Nichts (Chaos) heraus	Gesetze der Physik
aus dem Chaos zur Ordnung in der Welt Aus Grundannahmen und Gesetzen etwas konstruieren Evolution bei Darwin, der Kultur und im Weltall Ursache $\Rightarrow$ Wirkung Gesetze Algorithmen	Newton: Zeit läuft unabhängig von allem gleichmäßig ab Zeitumkehr hat keine Veränderung der Gesetze zur Folge Laplacescher Dämon Quantenphysik Einstein hält Bemühungen um den Zeitpfeil für sinnlos
subjektiver Zeitpfeil nur solche Herleitungen gelten allgemein als wissenschaftlich	absolute, messbare Zeit erzwingt Irreversibilität, die auf keine Weise aus der Physik herleitbar ist. Möglichkeiten der Wahrscheinlichkeit

Zeit, vom Einfachen zum Komplexen; oder: Wie die Zeit in die Welt kam
Gliederung

0 Kommentar

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte (physikalische) Welt Zeit?

1.2 Empfinden Pflanzen und | oder Tiere Zeit?

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

1.4 Der große Rahmen

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

2.3 Subjektive und richtige Zeit

2.4 Lineare, endliche Zeit

2.5 Ewige Zeit

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

0 Kommentar

Das Folgende sind unausgelegene Gedanken; ich Frage nicht, ob es Sinn macht, diesen Weg zu wählen, er wird ausgeführt und nicht

hinterfragt. Er setzt aber im gewissen Sinn bereits voraus, dass irgendwie Zeit im Sinne einer „zeitlichen“ Evolution existiert. Sie beginnt mit dem Einfachen und wirkt zum Komplexeren, macht jedoch keine Aussage zum Ende. Die Gefahr eines Zirkelschlusses ist daher wohl nicht ganz zu vermeiden! Natürlich werden auch weitere fundamentale Begriffe unerklärt benutzt. Die Diskussion erfolgt natürlich aus der heutigen Kenntnis und Sicht um die Zeit.

1 Wie die Zeit in uns entsteht

1.1 Kennt die unbelebte

(physikalische) Welt Zeit?

Uns scheint, dass alles in der Welt in der Zeit abläuft: jegliche materielle Bewegung ist nur so verständlich. Urknall, Sonne, Mond und Sterne, Fließen von Wasser, Wind, Regen, Fallen, ...

Vielleicht versuchte daher Xenon mit seinen Paradoxien die Bewegung zu negieren.

Könnte also dies alles nicht nur eine menschliche Interpretation sein, die vielleicht mit unserem Leben | Lebensablauf zusammenhängt?

Wie wäre eine Welt, die ewig | unveränderlich besteht, durch die nur wir uns bewegen?

Wir kommen in die Welt (weis ich wie, warum und wozu? typisch menschliche Fragen!) durchlaufen sie ein Stück und verschwinden wieder.

Anschauliches, räumliches Beispiel: ein Stück Erz in der Erde. Es beginnt und endet in jeder Richtung, es hat vielfältige interne Strukturen, die man in „Zeit-Schnitten“ betrachten kann. Dabei lassen sich leicht Abläufe im Sinne von Ursache und Wirkung interpretieren. Die Atome und Moleküle haben sich in dieser und jener Weise zusammengefügt (Zeit hinein interpretiert!). Dabei waren äußere Einflüsse, wie Temperatur, Druck usw. wirksam. Dennoch „ruht“ das Erz schon Jahrtausende so – und woher wissen wir, dass es einmal so war? So werden Strukturen als Kausalketten der Zeit interpretiert.

1.2 Empfinden Pflanzen und | oder Tiere Zeit?

Wir vergleichen sie mit unserem Leben (was Leben auch immer sei!)

Daher reagieren sie (scheinbar) auf Ereignisse, wie Temperatur, Feuchte usw. irgendwie ähnlich wie wir.

Wir ordnen diesem Geschehen (Verhalten) folglich Kausalität zu: Ursache $\Rightarrow$ Wirkung.

Ohne solchen Zusammenhang hätten sie aus unserer Sicht nicht überleben können.

Sie verhalten sich zweckmäßig! Im einfachsten Fall ist alles genetisch „programmiert“.

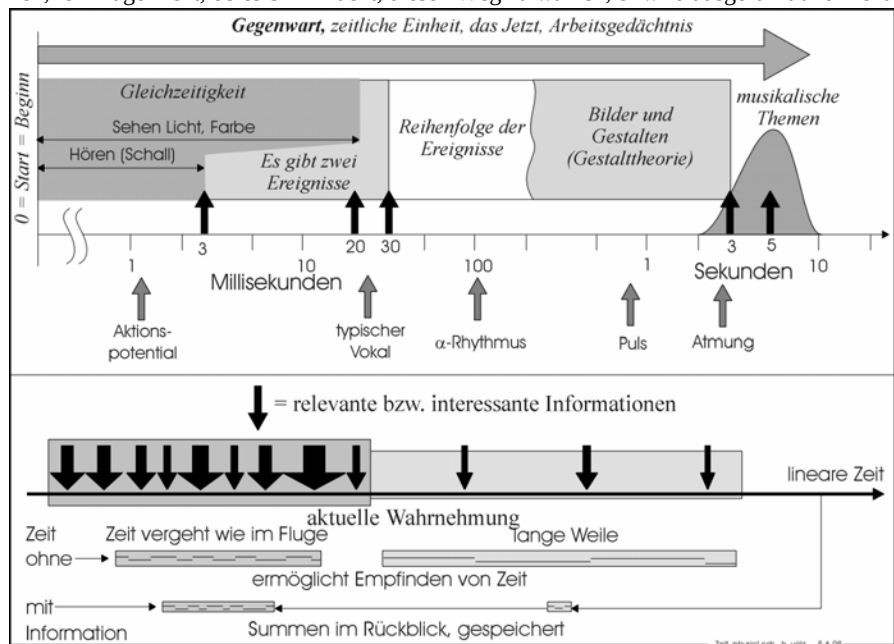
Nur was sich als zweckmäßig erwiesen hat, das überlebt.

Sie wissen von alledem nichts, es ist so, es geschieht (siehe oben Erz).

1.3 Bedingter Reflex und Wiedererkennen

Die m. W. beste Erklärung für den bedingten Reflex lautet: Es werden alle „Wahrnehmungen“ für eine sehr kurze Zeit (siehe später Text und Bild zu Gegenwart) fixiert, d.h. „rückwärtige Nachbarschaft“ wirkt weiter, ist „sichtbar“. Ein lebenswichtiges Ereignis (emotionsbetont) fixiert (speichert) diese Zusammenhänge längerfristig. Daher können sie in der Zukunft durch Vergleich genutzt werden. Es genügen also

Erzeugen von Irreversibilität zum Speichern (Festhalten in Strukturen) in der Vergangenheit und Vergleich der Gegenwart mit dem Gespeicherten in der Gegenwart.



Nicht wann ein Ereignis erneut eintritt ist wesentlich, auch nicht wann das alte Ereignis eingetreten war, sondern dass es überhaupt wieder eintritt. Die Wiederholung von Etwas erlangt die entscheidende Bedeutung, sie macht Sinn. Sie schafft so etwas wie die drei Abschnitte

Die Gegenwart, in der das Wiedererkennen | Wiedererleben stattfindet.

Die Vergangenheit, an die wir uns (im Kontext) erinnern.

Die Erwartung der Wiederkehr für die Zukunft.

Ereignis und Vergleich entsprechen dabei einem Messen im allgemeinen Sinn. Das Ereignis ist ein raumzeitliches Objekt, das bezüglich verschiedener Eigenschaften Ausprägungen besitzt. Der Vergleich erfolgt zwischen zwei solchen Objekten (aktuelles Ereignis und gespeicherte Strukturen), jedoch nur (betont) bezüglich ausgewählter Ausprägungen. Dabei müssen Toleranzen gesetzt sein (werden).

1.4 Der große Rahmen

In ihm werden mehrere, viele Ereignisse zur Einheit zusammengefasst. Dies müsste spätestens mit dem Bewusstsein als offensichtlich neue Qualität hinzukommen:

Geburt – Altern – Tod, Blühen – Reifen – Frucht, Säen – Wachsen – Ernten,

Also etwas fängt an, ändert sich und hört auf, Anfang und Ende

1.5 Weiterentwicklung und Abstraktion

Die weitere Evolution führt dann u.a. zum Lernen, Erkennen, Wissen usw. Das sind gewiss sehr große Schritte. Was aber die Zeit betrifft, so entsteht wohl prinzipiell nichts Neues, ich sehe es z. Z. nicht. Als Schritte und Besonderheiten sind wohl hervorzuheben

Die Zeit selbst und nicht der zeitliche Ablauf (Bewegung) wird benannt.

Es gibt ein Werden in der Zeit

Zeit soll einen Anfang und ein Ende haben

Zeit soll ewig sein.

Es gibt u. a. lineare, zyklische und infinite Zeit

Zeit wird messbar, durchläuft dabei die verschiedenen Messskalen und die Messung wird immer genauer (Uhr, Pendel, Quarz, Cs-Linie). Es entstehen verstärkt Widersprüche:

physikalisch-technische und subjektive Zeit.

profane und göttliche Zeit.

1687 Isaac Newtons Schrift über absolute und relative Zeit

Relativitätstheorie.

2 Zusammenfassung, Folgerungen, Argumente

2.1 Die (einmalige) Wiederkehr, auch als Ziel

Im alten Testament existieren die Heilserwartung und das gelobte Land

Das Christentum bestimmte sich aus der Zeit bis zur Wiederkunft des Herrn (Jahwe, Christi).

Zielvorstellungen für die Geschichte sind vor allem in der israelitischen Geschichte vorhanden, u.a. die Verheißungen Jahwes. In dem von Moses übergebenem Gesetz, erhält jedes Ereignis der jüdischen Geschichte eine Bewertung. ... Gott will die Geschichte auf einen Punkt hinleiten, an dem seine Macht und damit die des jüdischen Volkes aller Welt offenbar wird. Solche Zukunftsperspektive wird nur im Judentum ausgebildet, sonst nicht im vorderen Orient. Im Christentum handelt es sich jedoch um das Heil des Einzelnen nach dem Tode.

Heute gehören hierher Abschlüsse, Rituale, Initialisierungen, Z. B. Schule, Uni, Lehre, Neujahr, Taufe, Hochzeit usw.

2.2 Die zyklische, periodische Zeit

Periode: gegliederter Satz, Zeitabschnitt, Zeitraum, regelmäßig wiederkehrender Ablauf.

griechisch: periodos (περίοδος): Das Umhergehen, der Gang um etwas herum, Kreislauf (der Zeit, der Gestirne, regelmäßige Wiederkehr in der Zeit, Zeitabschnitt, abgerundeter Redesatz, Abteilung im Vers.

latein: periodus (f): Kreislauf, gegliederter Satz, Satzschlusszeichen.

Deutsch: zuerst Grammatik, (15 Jh.) Satzende, Satzschlusszeichen (16 Jh.) gegliederter Satz, später auch Kreislauf der Zeit, Zeitabschnitt, periodisieren = in Zeitabschnitte einteilen.

Zyklus: Kreis, Kreislauf, Reihe, regelmäßig wiederkehrende zeitliche Abfolge, Reihe, Aufeinanderfolge thematisch zusammengehörender Teile literarischer, musikalischer, bildnerischer Werke, Themenkreis.

griechisch: kyklos (κύκλος) Kreis, Umkreis, Rad, kreisförmiger Gegenstand, Kreislauf.

lateinisch: cyclos: Kreis, astronomischer Zeitkreis, Erd-, Sonnen-, Mondkreis.

Ursprünglich sind also: War & ist, vorhin & jetzt, gestern & heute,

Mit der Erwartung, Hoffnung oder Furcht auf Wiederholung kommt das Zukünftige hinzu

Für die Zeitabstände bezüglich des Vergleichs braucht es zunächst keine bestimmten oder gar festen Zeitabstände zu geben.

Wenn sich das jeweilige Ereignis mehrfach wiederholt, dann wird die Erwartung immer größer und es wird auch bald regelmäßig erwartet.

Dennoch dürfte den frühen Menschen bald bewusst geworden sein, dass es sowohl mehr oder weniger zufällige als auch ganz regelmäßige Wiederholungen gibt.

Regelmäßig sind Tages-, Mond- und Jahresrhythmus. Letzterer nicht am Äquator! Daher war Mondgott dann wichtiger.

Unregelmäßig sind Jagdglück, Geburt, Tod, Wetter usw.

Dazwischen liegen z. B. Zeiten zum Säen und Ernten. Hierfür gab es dann auch schon früh Spezialisten! Sie wussten oder bestimmten die rechte Zeit.

Nur die physikalische Zeit ist perfekt. Addition der Perioden führt zu linearen (gezählten) Zeit. Nur wenn die Addition funktioniert, gibt es die lineare Zeit. Sie schafft eigentlich erst die (lineare) Zeit im heutigen Sinn.

Wichtig: Regelmäßigkeit bedeutet Sicherheit für die Zukunft. Deshalb Suche nach Perioden, Deshalb Astrologie: Sterne sind Gott näher!

Der Mond war Hauptgott der Sumerer (genaue Beobachtung und Messung seiner Umläufe) Sonne nicht ersten Platz, wegen äquatornaher Lage, keine Jahreszeiten, Sonne war verantwortlich für Trockenheit, Dürre und Hungersnot. Ähnlich auch in den vergleichbaren frühen Kulturen Chinas, Mexikos und Perus: Mond ist oberster Gott und der entscheidende Zeitmacher.

Hinduismus verkündet Glauben an eine Seelenwanderung im Kreislauf der Zeit.

Buddha lehrt die Überwindung des Kreislaufs durch Verzicht, dann kann die Seele in den zeitlosen Zustand des Nirwana zur Ruhe kommen.

Auch die Reinkarnation (Wiedergeburt) ist im Grunde genommen periodisch.

Das Leben der Städter war ursprünglich durch viele akustische Signale geregelt, die heute als verwirrendes Dauergeläut erscheinen würden. Zu Anfang des 14. Jahrhunderts wurde zusätzlich der Stundenschlag eingeführt.

Ein umfangreiche Denkweise führt zu Wiederholung. Fast alle Feste und Feiern sind periodisch angelegt.

2.3 Subjektive und richtige Zeit

Für die Säen, Ernte, Feste war früher immer das Wissen um den richtigen Zeitpunkt eine charismatische oder religiöse Autorität mit legitimierter Spezialkenntnis erforderlich.

Prediger Salomo; 3.1: „Ein jegliches hat seine Zeit, und alles Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde: geboren werden hat seine Zeit, sterben hat seine Zeit; pflanzen hat seine Zeit, ausreißen, was gepflanzt ist, hat seine Zeit; töten hat seine Zeit, heilen hat seine Zeit; abbrechen hat seine Zeit, bauen hat seine Zeit; weinen hat seine Zeit, lachen hat seine Zeit; klagen hat seine Zeit; Tanzen hat seine Zeit; Steine wegwerfen hat seine Zeit, Steine sammeln hat seine Zeit; Herzen seine Zeit; aufhören zu Herzen hat seine Zeit, suchen hat seine Zeit, verlieren hat seine Zeit; behalten hat seine Zeit; Wegwerfen hat seine Zeit; zerreißen hat seine Zeit; zunähen hat seine Zeit; schweigen hat seine Zeit, reden hat seine Zeit, lieben hat seine Zeit, hassen hat seine Zeit; Streit hat seine Zeit, Friede hat seine Zeit. Man mühe sich ab, wie man will, so hat man keinen Gewinn davon.“

Der Islam verweigerte lange die Einführung öffentlicher Uhren, das Zeitsignal hätte vielleicht zur Schmälerung des Ansehens des Muezzins geführt. Nur er kannte die rechte Zeit zum Beten

Auch in Europa konnte man sich noch lange nach der Einführung der Uhren weiterhin „bei Sonnenaufgang“, „nach der Frühmesse“, „nach dem Essen“, „zur Vespertglocke“, „auf die Nacht“ usw. verabreden.

Bei den Athener war die Sanduhr ein Mittel, um die Zeit zu bestimmen, die jemand redet, reden darf. Noch im 15. u. z. T. 16. Jh. waren in Europa zusätzlich Sanduhren im ähnlichen Gebrauch.

Unsere Zeitempfindung entsteht infolge geordneter, aufgereihter, aufeinanderfolgender Erfahrungen. Dabei ist wichtig, dass diese Erlebnisbilder sich nicht radikal unterscheiden, dass sie ähnliche bis gleiche Ausprägungen haben. Die Entwicklung einer subjektiven Zeiterfahrung ist eigentlich nur möglich, weil es absolute Zeit gibt. An ihr kann die subjektive Zeit gemessen werden. Die subjektive Ichzeit ist irreversibel, inhomogen, unstetig. Sie weicht oft von der physikalischen Zeit ab und muss dann wieder in Übereinstimmung gebracht werden (Bild).

2.4 Lineare, endliche Zeit

Vorder Zeugung und nach dem Tode gibt es keine persönliche Zeit, sie ist plötzlich da und endet ebenso abrupt. Wir können uns nicht in der Zeit wie im Raum bewegen, der auch bestehen bleibt, wenn wir ihn verlassen haben.

Der Schöpfungsmythos der Bibel weist ein deutliches lineares Zeitbewusstsein aus.

Die großen Bauvorhaben der frühen Hochkulturen – Pyramiden, Wasserleitungen, Schiffe, Grenzanlagen, Kriegführung usw. – erfordern eine hohe Logistik, d. h. lineare Zeitvorstellung und Denken in großen Zeiträumen.

Das Schauspiel von Tod und Geburt der Sternengötter spricht dafür: Osiris $\approx$ Orion und Sothis $\approx$ Sirius. -2781 beginnt der ägyptische Kalender.

Erste Zeitorientierungen mittels Steinmonumente -2000 bis -1600, z. B. Stonehenge, Ägypten

Andere Jahreszählung beginnt mit der Ära des babylonischen Königs Nebukadnezar, -777.

Christentum, Judentum und Islam gemeinsam: Die Zeit hat einen Anfang und ein Ende und verläuft zwischen der Schöpfung und dem Untergang der Welt. In dieser Zeitspanne vollzieht sich die unterschiedlich gedeutete Heilsgeschichte. Solche Linearität erzwingt aber auch die Leugnung der Unsterblichkeit der Seele, einmaliger Weg von der Geburt zum Tode.

Alle Menschen haben langzeitliche Erinnerungen, die ihre Gruppen, Stämme, Völker und Kulturen betreffen. Diese kollektiven zeitlichen Erinnerungen wurden in Mythen und Geschichten mündlich weitererzählt, schließlich schriftlich festgehalten und seit den alten Hochkulturen als Geschichtsschreibung (z.B. Herodot, Thukydides) weiterentwickelt.

Nur in Afrika ist der Zeithorizont eng. Eine relativ lange Vergangenheit (der Rückblick reicht maximal 100 Jahre) eine Gegenwart und praktisch keine Zukunft. Aktuelle Zeit ist nur die Gegenwart und was gerade vergangen ist. Das andere ist bestenfalls potentielle Zeit.

Im Islam kennt nur Gott die Zukunft. Es ist daher anmaßend über sie überhaupt zu reden. Aus dem Koran wird daher meist bezug genommen. Niemand sagt, was er tun wolle, es sei denn, er fügt gleich hinzu, dass er es mit Gottes Hilfe versuchen will.

Augustinus meinte: Es gibt nur die Gegenwart, das Vergangene ist Erinnerung, das Zukünftige die Erwartung.

2.5 Ewige Zeit

In Indien stimmen alle Auffassungen darin überein, dass die Welt keinen einmaligen Anfang und kein bedeutungsvolles Ende besitzt. Der Buddhismus erklärt die Frage nach einem ersten Weltbeginn für unlösbar und lehnt sie daher ab. Zeit ist ein ewiges Fließen.

(Abwertung von Geschichte, Alltag und Arbeit). In indischer und buddhistischer Philosophie ist Zeit mehr statisch. Sie verändert nur einige oberflächliche Eigenschaften, niemals das Wesentliche. Daher gibt es in den klassischen indischen Sprachen keine Wörter für das „Werden“. Verben werden wenig benutzt, zentral ist das Substantiv. In der modernen Hindusprache bezeichnet das Adverb „kal“ gleichzeitig gestern und morgen. Daher fehlt auch das Verständnis für Kausalzusammenhänge.

In der griechischen Mythologie frisst Kronos, der Gott der Zeit, immer von neuem seine Kinder, um sich durch sich ewig am Leben zu erhalten.

Ewigkeit im heutigen Christentum

„Nobelster“ Ehrgeiz des Menschen besteht darin, etwas von bleibendem Wert zurückzulassen. Denkmäler aus Stein, aber auch geistige Leistungen

Das Perpetuum mobile der Natur kennt keine Vergangenheit, keine Gegenwart oder Zukunft. Es kennt lediglich die ewige Abfolge von Energie und Struktur.

2.6 Notwendig ist Zeit nicht

Für die Zeit: Aristoteles und Heraklit: Zeit spielt eine wesentliche Rolle bei Naturvorgängen (Aristoteles: Zeit ist gezählte Bewegung). Newton wichtiger Veränderungen und Dynamik.

Zeit unwesentlich: Parmenides und Platon: vollkommene Ideen, Die beobachteten Dinge sind nur Schatten ihres wahren Wesens. (Höhlengleichnis) Griechische Mathematik daher statisch. Dazu gehören auch Erhaltungssätze, z.B. Impuls, Energie und Invarianzen.

Pythagoras: mathematischen Gesetze sind bestimmend, zeitlos und ewig seien.

Kant: Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung, mit denen das Material der Empfindungen geordnet wird.
Einstein: „Der Unterschied zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist für uns Wissenschaftler eine Illusion, wenn auch eine hartnäckige“. Außerdem nennt er die Zeit nicht ein unabhängig Seiendes, sondern eine Ordnungsform der Materie.
Was ist Ordnung in der Zeit und Ordnung im Raum, Bild?

Das Gleichbleibende, das Beharrende, das zeitlich Beständige der Dinge begreifen wir als Substanz oder Materie. Es ist die Materie, die uns die Vorstellung einer Identität der Dinge, unabhängig von der Zeit, suggeriert.

Statik ↔ Dynamik; Struktur ↔ Funktion zugeordnete gegensätzliche Begriffe:

Sie sind zwei einer Medaille und hängen wesentlich von der Beobachtungszeit ab:

TBeobachtung < TDauer der Struktur dann statische Wahrnehmung, insbesondere Struktur

TBeobachtung > TDauer der Struktur dann dynamische Wahrnehmung, insbesondere Funktion

Rhythmus und Takt

Rhythmus

zeitliches Ebenmaß, gleichmäßige Gliederung eines Ton- oder Bewegungsablaufes, gleichmäßige Wiederkehr von Vorgängen

1. Hälfte 18. Jh. aus lat. *rhythmus* bzw. griech. *rhythmos* (ρυθμός)

gleichmäßige, taktmäßige Bewegung, Takt, Gleichmaß

eigentlich Strömen, Strom als Sinnbild einer steten und gleichförmigen Bewegung, wohl der Meereswellen.

vgl. griech.: *rhein* (ρεῖν) = fließen, strömen.

Takt

Berührung, Tastsinn 1. Hälfte 16. Jh., vereinzelt noch 19. Jh.

regelmäßiger, durch eine Berührung ausgelöster Schlag von Uhren

nach 16. Jh. Taktstriche für kleinste musikalische Einheit

Anfang 17. Jh. in der Verslehre kleinste metrische Einheit (Hebungen und Senkungen der Stimme)

Später technische Einrichtungen „Viertaktmotor“

entlehnt aus lat. *tactus*: Berührung, Gefühlssinn, Gefühl

lat. *tangere* (*tactum*) berühren, beeindrucken.

andere Bedeutungen:

Takt als feines Gefühl für Anstand und Schicklichkeit

Taktik (Militär)

Klages: Rhythmus und Takt

Takt ist fest unveränderlich, nicht anpassungsfähig, exakt festgelegt, wirkt auf uns ermüdend, anstrengend, betont technisch.

Rhythmus ist ein „individuelles“ Schwanken und den Takt, weicht ständig vom „Takt“ ab, besitzt ihn aber als Mittelwert, betont biologisch, musikalisch.

Biologie

weist nach: Es gibt überall Taktgeber. Sie werden aber von Außen synchronisiert oder passen sich den Erfordernissen an. Die Abweichungen scheinen lebenswichtig zu sein. Erst bei Herzinfarkt schlägt das Herz vollständig regelmäßig.

allgemeine Grundlagen

es muss einen linearen Zeitablauf geben,

es muss ein Objekt (oder mehrere) mit zumindest einer Eigenschaft existieren, die Ausprägungen besitzt (Messtechnik!),

die Ausprägungen müssen sich in der Zeit ändern,

der Verlauf der Ausprägungsänderungen muss zumindest teilweise über eine „hinreichende“ Zeitdauer gespeichert werden,

mit einer Vergleichsmethode (Korrelation) muss die regelmäßige Wiederkehr festgestellt werden.

Beispiel: Ich muss mich erinnern, dass auch vor einem Jahr die Bäume grün waren (Jahresrhythmus)

Physikalisch-technische Sicht.

Hier gibt es nur Takt, Periode und Frequenz, aber keinen Rhythmus.

Dennoch wird durch die Messtechnik, die Abgrenzung zu Rhythmus sehr schwer:

Jeder Takt, jede Schwingung ist nicht exakt gleichbleibend. Sie schwankt durch verschiedene Einflüsse:

Zufällige Störungen, letztlich als Folge von thermischem und Quantenrauschen.

zusätzlich durch Änderungen von Parametern, wie Temperatur, Feuchte, Druck, Spannung usw.

Deshalb gibt es immer zu jeder erzeugten Frequenz (Takt, Periode usw.) einen Streubereich.

Ziel der technischen Entwicklung ist es ihn immer kleiner zu machen.

höchste derzeitige Präzision Cs-Uhr als Zeitnormal 10⁻¹³.

Laser hat z.B. mehr Frequenzpräzision als LED, Quarze mehr als LC-Schwingkreise.

alle technischen Einrichtungen verlangen einen bestimmten Toleranzbereich zum Betrieb.

Aus dieser Sicht müsste also Rhythmus durch ein Maß der Abweichung vom (exakten) Takt gekennzeichnet werden.

Folgerung: Klages usw. ist unklar, zumindest ungenau definiert.

Mitnahme, Synchronisation

Frei laufende Schwingungen, sind durch externe in gewissen Umfang zu synchronisieren

nur so ist in der Technik einwandfreies Arbeiten möglich.

Taktsicherheit steht noch deutlich vor Fehlererkennung und Korrektur

Wahrscheinlich ist diese Synchronisation im Biologischen, Soziologischen genauso dringend erforderlich

Es ist in der Regel leichter, mit höherer Frequenz zu synchronisieren, freie Schwingung sollte also langsamer sein.

Es gibt einen Bereich, in dem nur Synchronisation möglich ist (Jetlag).

Uhr war wichtiges Instrument zur Synchronisation des gesellschaftlichen Lebens.

Finden von Rhythmen

Einige Rhythmen sind offensichtlich, da sehr ausgeprägt (Jahr und Tag).

Andere sind mehr oder weniger willkürliche Festlegungen (Woche, Monat, Stunde ...)

Weitere lassen sich nur mit hohem Aufwand aus Messdaten herausfiltern (2-Minuten-Rhythmus). Sie sind so stark durch andere Einflüsse (nicht immer Störungen) verdeckt

Für die letzten Fälle sind im biologischen Bereich, die Methoden erst seit den 60er Jahren verfügbar. Es muss umfangreiches Datenmaterial speziell analysiert werden.

Die wichtigsten Methoden sind: Fourieranalyse und Autokorrelation

Verwandt

Auffinden von typischen Abläufen, Ereignissen, die sich unregelmäßig wiederholen.

KI - Psychologie: Analyse von Denkprozessen

#####

Zeitrelationen

Die Vorhersage betrifft immer etwas Zukünftiges. Sie leitet aus bekanntem Vergangenem und vorhandenen Gesetzen plus Daten ein Ereignis der Zukunft her. Sie kann eintreffen, muss aber nicht. Die Zukunft ist ja offen.

Die Erklärung betrifft immer Stattgefundenes, das unabänderlich feststeht und bekannt ist, z.B. eine Sonnenfinsternis, ein Sturm oder eine Revolution, also etwas, was nicht mehr vorausgesagt werden. Es werden dabei vor allen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge gesucht und genutzt. Sie ist insbesondere zum Test von Hypothesen geeignet und ermöglicht eventuell Vorhersagen, betrifft unsere angenommene Kausalität.

Die Rücksage ist sinnvoll, wenn ein unbekanntes Geschehenes der Vergangenheit gesucht und gefunden werden soll. In dieser Hinsicht hat sie Ähnlichkeit mit der Vorhersage, wo ebenfalls Unbekanntes gesucht wird. Die Kriminalistik, Archäologie und Geschichte sind z.T. auf sie angewiesen, verlassen sich aber mehr auf die Interpretation von gespeicherten Inhalten (Resten der Vergangenheit).

#####

Zur Zeit 2.7.98

Umgang mit dem Ich in der Zeit

noch nicht endgültig

Zeit	Vergangenheit	Gegenwart	Zukunft
Positiv	Stolz Zufriedenheit Würde	Zivil-Courage Mut Heiterkeit	Optimismus Vorfreude Hoffnung Zuversicht Vertrauen
neutral	Aufarbeitung Vergessen Erinnern	Gleichmut Vorsicht Umsicht Gelassenheit	Erwartung Wunsch Begehren Ungeduld Neugier Ahnung Glaube
negativ	Verachtung Unterlassung Scham Irrtum Delikt Lapsus Schnitzer Ärgernis Leid Verbrechen	Schüchternheit Waghalsigkeit Missgestimmt Trauer	Unruhe Sorge Befürchtung Angst

h. vözl 23.5.03/04

Ich habe (hatte) das Gefühl: „Zeit“ wird für sehr unterschiedliche Inhalte benutzt wie: der - das Tor oder die Teekesselchen: Flügel (Musik - Vogel), Bauer (Beruf - Käfig)

Deshalb habe ich die lebende Sprache an Hand wichtiger Bücher kontrolliert:

Etymologisches Wörterbuch (wenig hilfreich, nur auf althochdeutsch tide Gezeiten)

Duden (Lexikon) bringt nichts!

Rückläufiges Wörterbuch (viele Wörter, regt zum Nachdenken an)

Wörter und Wendungen (sehr umfangreich, macht eine Einteilung in 6 Bedeutungen)

Zeitraum - Ereignisablauf

Zeitabschnitt in Bezug auf Umstände

Zeitpunkt

Zeitrechnung

Frist

verfügbare Zeit

Half mir aber wenig weiter! So versuchte ich selber und ordnet nach den drei Sprachklassen:

Verben: Nur: es hat sich „gezeitigt“ im Sinne von ergeben, es wurde erreicht

Adjektive und ähnliches: nur diese: allzeit, derzeit, jederzeit, seinerzeit, zeitgemäß, zeitig sein, zeitlebens, zeitlich, zeitraubend, zeitweilig

Substantive sehr viele mit verschiedenen Inhalten, meine erste Einteilung bei Sichtung:

- a) auf Zeitpunkt bezogen: Abendzeit; Geburtszeit; Reifezeit; Verfallszeit
- b) auf Zeitabschnitt, Zeitdauer bezogen: Bauzeit, Belichtungszeit, Öffnungszeit, Schulzeit, Steinzeit, Umlaufzeit, Wartezeit
- c) etwas Besonderes schon teilweise übertragen: Freizeit, Hochzeit, Ortszeit, Sommerzeit, Spielzeit, Sternzeit
- d) Abgeleitetes: Zeitalter, Zeitgeist, Zeitpfeil, Zeitschrift, Zeitung, Zeitwort

Bei weiterer Analyse wurde mir eine offensichtlich bessere Einteilung über Fragen klar, dabei wollte ich zunächst bewußt die physikalische Zeit ausklammern:

wann?: Schafft Korrelation mit einem Ereignis oder Ziel

a) jetzt

b) es war als die Sonne aufging, bei Christi Geburt, in meiner Jugend

c) es wird sein wenn: der Messias wiederkehrt, die Sonne untergeht, am Ende der Zeiten, die Früchte reif sind, der Lack trocken ist,

...

wie lange? bezieht sich auf Gültigkeit einer Eigenschaft

solange du lebst, bis du dran bist, Öffnungszeit, Lebenszeit, ...

was für ein? Ereignis, Eigenschaft usw. ist quasi die Umkehrung der ersten beiden Fragen: Zeitgeist, Eisenzeit, Steinzeit, Jugendzeit, Hochzeit, ...

welche Zahl hat die Zeit? Definition über Messung, Probleme der Messung, Skalen, Es muss ein Objekt geben mit einer Eigenschaft, die Ausprägungen besitzt.

Beispiele: Volumen als Inhalt eines Gefäßes, Gewicht als Kraft, die Heben eines Objektes notwendig ist, Länge eines Gegensands als Abstand zweier Marken. Geht bei der Zeit nicht auf! Es wird schlicht die Summe von Perioden gezählt (diskret), die gleichabständig definiert werden, und ein Startpunkt festgelegt.

Was ist Zeit? philosophische (physikalische) Frage, die voraussetzt, dass es ein „Objekt“ Zeit gibt

Weitere Fragen

1. Laplace's Dämon kann aus einem Zeitpunkt (z. B. jetzt) alle Vergangenheit und Zukunft berechnen.

Existiert für ihn überhaupt eine Zeit, den Zukunft und Vergangenheit liegen gleichermaßen vor seinem geistigen Auge?

Welche Konsequenzen kann dies für das Zeitdenken unserer Vorfahren gehabt haben?

2. Tage und Monde kannten die Menschen sehr früh, Jahre viel später (Äquator) Daher für Ägypter das Erscheinen des Sirius -> Nilüberschwemmung!

Wie müssen diese Menschen ohne Uhr, die Zeit empfunden haben? Sie hatten doch keinen objektiven Maßstab. War vielleicht die Zeit wie die Elle, durch das „Empfinden“ des jeweiligen Herrschers bestimmt? Würde dann die subjektive nicht anders - vielleicht als Unzulänglichkeit erscheinen? Dass hieße doch, dass unsere Zeitprobleme erst mit der Uhr, genauer mit der Minutengenauigkeit auftreten konnten!

3. Sind die vielen Rhythmen real oder künstlich? Sie wurden erst erkannt, als man Korrelationsrechnungen effektiv durchführen konnte. Setzen also einmal die physikalische Zeit und zweitens die Statistik voraus. Korrelation setzt nun aber keineswegs Ursache und Wirkung voraus. Sie kann rein auch zufällig sein! Außerdem werden dabei leider so gut wie nie die Korrelationswerte mitgeteilt. Ich habe das Gefühl, dass hier z. T. viel wissenschaftlich nicht haltbares vorliegt. Es ist eben seit Ende der 60er Mode!

4. Warum haben meist Jüngere weniger Zeit zum Warten auf etwas als Ältere. An der noch verfügbaren Lebenszeit sollte es doch eigentlich umgekehrt sein? Ich habe hierzu nichts gefunden. Hängt das vielleicht mit den erlebten Enttäuschungen oder der abgeklärten Erfahrung zusammen, dass ich sowie darauf wenig Einfluß habe?

5. Die Soziologie beschreibt Phänomene wie Freizeit: zieht auch Konsequenzen daraus und wen ja wie und welche?