

Die Zeit

Eine Seminarfacharbeit
von katrin henkel, christoph hoffmann & christin kaiser.

2. Inhaltsverzeichnis

I Präfix

- 1. Deckblatt.....Seite 1
- 2. Inhaltsverzeichnis.....Seite 2

II Die Zeit

- 1. Definition von Zeit.....Seite 3
 - 1.1. Physikalisch.....Seite 3
- 2. Zeitmessung.....Seite 4-6
 - 2.1. Sonnenuhren.....Seite 4
 - 2.2. Mechanische Uhren.....Seite 4
 - 2.3. Elektrische und elektronische Uhren.....Seite 4-5
 - 2.4. Atomuhren.....Seite 5-6
- 3. Kalender.....Seite 7-10
 - 3.1. Grundlagen für Kalender.....Seite 7
 - 3.2. Ägyptischer Kalender.....Seite 7
 - 3.3. Römischer Kalender.....Seite 8
 - 3.4. Julianischer Kalender.....Seite 8-9
 - 3.5. Gregorianischer Kalender.....Seite 9-10
- 4. Philosophie.....Seite 11-14
 - 4.1. Zeit allgemein philosophisch betrachtet.....Seite 11-12
 - 4.2. Die Entstehung und der Begriff von Zeit.....Seite 12-14
 - 4.2.1. Die Entstehung von Welt und Zeit nach Platon (Antike).....Seite 12-13
 - 4.2.2. Die Zeit nach Augustinus (Mittelalter).....Seite 13
 - 4.2.3. Über die Zeit von Norbert Elias (Neuzeit).....Seite 14

III Suffix

- 1. Photos/Konstruktionszeichnungen.....Seite 15-18
- 2. Quellen.....Seite 19
- 3. Endnoten.....Seite

II Die Zeit

1. Definition von Zeit

„Zeit ist das, was man an der Uhr abliest.“^a

ALBERT EINSTEIN.

$$t = t(R) \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad 1; b$$

Formel aus der Relativitätstheorie von ALBERT EINSTEIN.

1.1. Physikalisch

Bis 1955 basierte der wissenschaftliche Standard der Zeit, die Sekunde, auf der Rotationsperiode der Erde und war als $\frac{1}{86400}$ des mittleren Sonnentages definiert. Als man erkannt hatte, dass die Rotationsgeschwindigkeit der Erde unregelmäßig ist und sich verlangsamt, musste man notwendigerweise die Sekunde neu definieren. Im Jahr 1955 definierte die Internationale Astronomische Union die Sekunde als $\frac{1}{31556925,9747}$ des Sonnenjahres, das am 31. Dezember 1899 mittags begann.

Die Einführung von Atomuhren ermöglichte eine noch genauere Zeitmessung – speziell die Konstruktion der äußerst genauen Cäsium-Atomuhr (1955). Diese Atomuhr nutzt die Frequenz einer Spektrallinie des Isotops Cäsium133. *Siehe auch: II.2.4..*

Am 02.07.1967 wurde offiziell definiert: Eine „Sekunde [im Internationalen Einheitensystem (Système International d'Unités; SI)] ist gleich der Dauer von 9.192.631.770 Schwingungen der Strahlung, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes des Cäsiumatoms 133 entspricht.“^d Daraus wurde eine heute allgemein gültige neue Zeitskala entwickelt.

Seit 1971 wird diese als Internationale Atomzeit (Temps Atomique International; TAI) bezeichnet.

¹ t = Zeit, welche eine bewegte Uhr zeigt; t(R) = Zeit, welche ruhende Uhren zeigen; v = Relativgeschwindigkeit der bewegten Uhr in m·s⁻¹; c = Lichtgeschwindigkeit (3·10⁸ m·s⁻¹).^c

2. Zeitmessung

2.1. Sonnenuhren

Die Beobachtung der Veränderung des Sonnenschattens war bereits in der Antike ein sehr verbreitetes Mittel zur Bestimmung der Zeit.

Die eigentlichen Sonnenuhren mit Schattenstab und Skalen wurden seit dem 3. Jahrtausend vor Christus verwendet. Erst 164 vor Christus wurde in Rom eine richtig konstruierte und so für damalige Verhältnisse relativ genau gehende Sonnenuhr aufgestellt.

2.2. Mechanische Uhren

Erste mechanische Uhren waren die Räderuhren, die von einem Gewicht, welches ein auf einer Spule aufgewickeltes Seil nach unten zieht, angetrieben wurden. Diese Uhren waren noch sehr ungenau.

Später wurden Taschen- und Armbanduhrer mit einem Uhrwerk entwickelt, jenes wurde von einer gespannten beziehungsweise aufgezogenen Feder mit der nötigen Energie versorgt. Diese Energie wird von einem Unruh genannten Zahnrädchen, welches hin und her schwingt und von einer winzigen Feder in die Gleichgewichtslage zurückversetzt wird, reguliert.

Seit dieser Zeit wurden die verschiedensten Weiterentwicklungen und Erfindungen für die inzwischen vielfältigen Arten von Uhren gemacht; es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen auch nur den Versuch zu unternehmen diese aufzulisten.

2.3. Elektrische und elektronische Uhren

Elektrische Uhren haben einen sehr genau frequentierten Wechselstrom liefernden Motor.

Die sehr exakte, 1931 auf den Markt gebrachte Quarzuhr, wird durch einen Ring aus Quarzkristall, der durch die elektrische Spannung einer Batterie in Schwingungen versetzt wird, gesteuert. Der Quarzkristallring schwingt dann mit einer regelmässigen, hohen Frequenz von 100.000 Schwingungen pro Sekunde, diese wird in eine kleinere Frequenz konvertiert und gezählt.

Auf dem Zifferblatt kann die aus diesen Schwingungen berechnete Zeit mit einem LCD²-Display, mit LED³'s oder ganz analog mit Zeigern angezeigt werden.

Die „genauesten Quarzkristalluhren [haben eine] maximale Abweichung [von] ± 1 Sekunde in zehn Jahren.“^e.

2.4. Atomuhren

Atomuhren, die genauesten Uhren, die wir heute kennen, nutzen die Eigenschaft von Atomen, beim Übergang zwischen zwei Energiezuständen, auch Energieniveaus genannt, elektromagnetische Wellen mit einer charakteristischen Schwingungsfrequenz f_0 abzustrahlen oder zuabsorbieren.

Den Wert von f_0 kann man wie folgt berechnen: Energiedifferenz beider Energiezustände, geteilt durch die Planck-Konstante⁴.

In Atomuhren werden Übergänge zwischen den Energieniveaus verwendet, die eine lange natürliche Lebensdauer besitzen und deren Lage nur wenig von magnetischen und elektrischen Feldern beeinflussbar ist, dadurch sind sie „praktisch unveränderlich[...]“^f, bei der Cäsium-Atomuhr ist das die Schwingungsfrequenz der Energiedifferenz, welche ein Cäsiumatom⁵ zwischen einem niedrigeren und einem höheren Energieniveau aufnimmt.

Von einem Quarzoszillator VCXO⁶ ausgehend wird durch einen Frequenzgenerator ein elektromagnetisches Wechselfeld der Frequenz f_p ⁷ erzeugt, jenes wird dann in die Resonanzapparatur eingekoppelt. Die Atome werden dann in der Apparatur, eben jenem elektromagnetischen Wechselfeld ausgesetzt, dadurch wird mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit der Übergang zwischen den Energieniveaus provoziert, Voraussetzung dafür ist, das sich die Atome in einem der beiden Energiezustände befinden. Die Übergangswahrscheinlichkeit ist am grössten, wenn $f_p = f_0$ gilt. Die resonanzartige Reaktion der Atome, setzt man in ein Nachweissignal I_D mit

² Flüssigkristallanzeige (liquid-crystal display).

³ Leuchtdiode (light-emitting diode).

⁴ $h=6,62618 \cdot 10^{-34}$ J·s (Joulesekunden).

⁵ ¹³³Cs (Cäsium133).

⁶ VCXO = Voltage-Controlled Xtal Oscillator.

⁷ $f_p \sim f_0$ (f_p proportional/ähnlich f_0).

einer spektralen „Linienbreite“ W um. Nun gilt $W = \frac{1}{T}$ ⁸. Das Signal I_D enthält also die gesuchte Information, stimmen die Frequenzen f_p und die Übergangsfrequenz der Atome f_0 überein, oder nicht? I_D konvertiert man so, dass das Regelsignal U_R , welches zur Regelung des VCXO genutzt wird, abgeleitet werden kann. So werden die Frequenzschwankungen des Quarzoszillators unterdrückt und „die Stabilität der atomaren Resonanz [allein,] bestimmt die Qualität des Ausgangssignals.“⁹ Die vom VCXO abgegebene Normalfrequenz f_N (üblicherweise 5 MHz), wird dann entsprechend der Zielstellung weitergenutzt.

Man erhält beispielsweise, wenn man jeweils nach 5 Millionen Perioden der Normalfrequenz f_N einen elektrischen Impuls erzeugt, für aufeinanderfolgende Impulse einen Abstand von einer Sekunde, dies tritt allerdings nur ein, wenn für die Umsetzung von f_N nach f_p der korrekte Multiplikationsfaktor k genutzt wird. Der Multiplikationsfaktor k ist nun von dem Atom abhängig, was in der Atomuhr verwendet wird. In der Caesiumatomuhr muss also $k \cdot 5 \text{ MHz} = 9192,631770 \text{ MHz}$ gelten, in der Rubidiumatomuhr $k \cdot 5 \text{ MHz} = 6384,6826128 \text{ MHz}$.
Siehe auch: III.1.Abb.1.

Die Atomuhren sind deshalb so genau, weil die Schwingungsfrequenzen, auf denen die Zeitmessung der Atomuhren aufbaut, nicht beziehungsweise kaum von äusseren Kräften beeinflusst werden können. Deshalb ist auch die Grundeinheit im Internationalen Einheitensystem über dieses Modell definiert.
Siehe auch: II.1.1..

Die genaueste Cäsium-Atomuhr⁹ wird in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig betrieben und hat eine Abweichung von „eine[r] Sekunde in fünf Millionen Jahren.“^h *Siehe auch: III.1.Abb.2.*

⁸ T = Wechselwirkungszeit der Atome mit dem Bestrahlungsfeld.

⁹ CS4 (In Betriebnahme 1992).

3. Kalender

3.1. Grundlagen für Kalender

Um das tägliche Leben und religiöse Feiern regeln zu können, schufen alle Kulturen eine Zeitrechnung. Da alle darauf bestrebt waren, einen zeitlichen Ablauf der Geschehnisse darzustellen, war man veranlasst, Kalender auszuarbeiten. Das Wort Kalender entstand aus *calendarium*¹⁰, wie das Schulbuch der Geldverleiher bei den Römern hieß, da die Zinsen an den Kalenden (*siehe auch: III.1.Tab.1.*) gezahlt wurden. Ein Kalender ist ein System der Zeiteinteilung in Jahre, Monate und Tage, wobei drei Haupttypen von Kalendern unterschieden werden:

- 1.) Der Sonnenkalender. Er beruht auf dem Wechsel der Jahreszeiten, das heisst auf der Umlaufzeit der Erde um die Sonne.
- 2.) Der Mondkalender. Er beruht auf dem Zyklus der Mondphasen.
- 3.) Der Sonne-Mond-Kalender. Er vereint die angeführten Kalender.

3.2. Ägyptischer Kalender

Das ägyptische Jahr wurde in drei Zeiträume eingeteilt: Die Überschwemmzeit¹¹, die Saatzeit¹² und die Erntezeit¹³. Jede Jahreszeit setzte sich aus 4 Monaten á 30 Tagen zusammen. Somit war das ägyptische Jahr mit seinen 365 Tagen um etwa einen Vierteltag kürzer als das tropische Jahr¹⁴. Damit verschob sich der Kalender gegenüber der Natur um etwa einen Tag aller vier Jahre. Dies störte die Ägypter jedoch wenig, da sie sich an Sirius, der als hellster Stern am Himmel kurz vor Sonnenaufgang wieder auftauchte, orientierten, der als Vorbote für die jährliche Nilüberschwemmung diente.

¹⁰ *calendarium* (lat.).

¹¹ auch Akhet.

¹² auch Peret = Auftauchen des Bodens aus dem Wasser.

¹³ auch Shemou = Trockenzeit.

¹⁴ ist definiert als die Zeit, die zwischen dem Erscheinen der Sonne an der Tagundnachtgleiche im Frühling und ihrer Wiederkehr an die gleiche Stelle vergeht, mit einer mittleren Länge von 365,2422454 Solartagen, oder 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten und 45,5 Sekunden.

3.3. Römischer Kalender

Das einfache römische Jahr hatte 304 Tage und 4 Monate. Im 7. oder 6. Jahrhundert vor Christus ging man zu einem Mondkalender mit einem Jahr von 355 Tagen über, die in 12 Monate unterteilt wurden, welche bei Neumond begannen und wie folgt benannt wurden:

Martius, Aprilis, Maius, Junius, Quintilis, Sextilis, September, October, November, December, Januarius und Febrarius.

Später versuchten die Römer, auch den Sonnenlauf in ihrem Kalender zu berücksichtigen. Heraus kam nach vielen Versuchen ein recht sonderbares Kalendergebilde, das aus vier Jahren bestand:

Gemeinjahr (355 Tage), Schaltjahr (378 Tage), Gemeinjahr (355 Tage), Schaltjahr (377 Tage).

Das neue Jahr hatte mit dem Mondlauf nicht mehr viel zu tun, war aber auch kein richtiges Sonnenjahr. Der Schaltmonat Mercedonius wurde mitten in den Februar hineingelegt. Im Schaltjahr dauerte der Februar 23 Tage, dann kam der Mercedonius mit 22 oder 23 Tagen, und danach ging der Februar mit seinen restlichen fünf Tagen weiter.

Um nun in den einzelnen Monaten die Tage zu bezeichnen, erfanden die Römer ein höchst kompliziertes System. Der erste Tag eines jeden Monats wurde als Kalenden¹⁵ bezeichnet. Der fünfte, in den Monaten mit 31 Tagen aber der siebente Tag hieß Nonen¹⁶. Der 13. beziehungsweise in den Monaten mit 31 Tagen der 15. Tag waren die Iden¹⁷, die etwa die Monatsmitte bezeichneten. Zwischen diesen Tagen zählte man rückwärts bis zu den nächsten Kalenden, Nonen oder Iden, wobei diese Tage selbst mitgezählt wurden. Der Tag unmittelbar vor den Kalenden, Nonen oder Iden trug die Bezeichnung „pridie“ anstelle des schematischen „Tag II vor den Kalenden/Nonen/Iden“.

Beispiele dafür wären: 11. Januar = 3. Tag vor den Iden des Januarius oder 4. Oktober = 4. Tag vor den Nonen.

¹⁵ im Plural; von lat. Kalendae.

¹⁶ lat. Nonae.

¹⁷ lat. Idus.

Schnell ergab sich ein merklicher Unterschied zwischen dem Kalender und den Jahreszeiten, da das römische Jahr ja um etwa einen Tag zu lang war. Daher wurden häufig willkürliche Einschaltungen vorgenommen.

43 v.Chr. kam MARCUS TERENTIUS VARRO auf die Idee, den sehr ungenau festgelegten Zeitpunkt der sagenhaften Gründung Roms¹⁸ zum Ausgangspunkt der römischen Jahreszählung zu machen.

3.4. Julianischer Kalender

Durch die Reform, die JULIUS CAESAR auf Anraten des Astronomen SOSIGENES von Alexandria im Jahre 708 der römische Ära¹⁹ durchführte, wurde der römische Kalender zum Julianischen Kalender. Um die größten Fehler zu beseitigen, verlängerte CAESAR das Jahr 46 v.Chr. gleich um drei Monate, so dass es die außergewöhnliche Länge von 445 Tagen hatte und so das längste Jahr in abendländischen Geschichte war.

Der Julianische Kalender, ein Sonnenkalender, beruht auf der Annahme, dass das Jahr exakt 365 Tage und 6 Stunden dauerte. Er war damit nur 12 Minuten gegenüber der tatsächlichen Jahreslänge zu lang. Drei normalen Jahren folgt ein Schaltjahr, bei dem ein zusätzlicher Tag dem Februar angefügt wurde.

Die Monatsnamen blieben unverändert, obwohl diese nicht mehr ihrer Reihenfolge im Jahr von Quintilis bis December entsprachen. Der Mercedonius wurde abgeschafft. Kurz nach seiner Reform wurde CAESAR ermordet; die Reform wurde 50 Jahre falsch durchgeführt (fehlerhaften Julianischen Jahre).

3.5. Gregorianischer Kalender

Die Differenz zwischen Julianischem Kalender und den Jahreszeiten betrug im 16. Jahrhundert zehn Tage. Diese Differenz führte zur Ausarbeitung einer Kalenderreform, die durch Papst GREGOR XIII. verkündet wurde. Danach sollte der dem 4. Oktober 1582 folgende Tag der 15. Oktober 1582 werden. Der Ablauf der Wochentage blieb hiervon unberührt. Die Schaltregel wurde dahingehend geändert, dass alle nicht durch 400 teilbaren vollen Jahrhunderte

¹⁸ ca. 753 vor Christus.

¹⁹ 46 vor Christus.

keine Schaltjahre sein sollten. Die Jahre 1700, 1800, 1900 und 2100 wurden nun Normaljahre, während 1600 und 2000 Schaltjahre blieben. Damit haben 400 Jahre insgesamt 146097 Tage, wodurch eine mittlere Jahreslänge von $146097/400=365,2425$ entsteht. Der noch vorhandene Fehler gegenüber der wirklichen Jahreslänge beträgt erst in über 3000 Jahren einen Tag.

Schließlich wurde verfügt, dass der Gregorianische Kalender keine rückwirkende Gültigkeit erhalten solle. Nur Spanien, Portugal und Italien nahmen den neuen Kalender sofort an. *Siehe auch: III.1.Tab.2.*

Die katholische Kirche hatte vergessen, dem Kalender auch eine wissenschaftliche Erklärung mitzugeben und so widersetzten sich viele Länder, insbesondere die protestantischen, dem päpstlichen Kalender. Erst im Jahre 1603 veröffentlichte der päpstliche Astronom CHRISTOPHER CLAVIUS sein Werk „Explicatio Romani Calendarii a Gregorio XIII Pontifex Maximus restituti“ - genaue Erklärung des durch Papst GREGOR XIII. reformierten Kalenders. Und langsam, aber unaufhaltsam, setzte sich der Gregorianische Kalender durch.

4. Philosophie

4.1. Zeit allgemein philosophisch betrachtet

Die Frage „Was ist Zeit?“ zufriedenstellend zu beantworten ist bis heute wohl noch niemandem gelungen. Aber mit welcher Art von Gegenstand hat man es bei der Zeit zu tun? Ist sie ein Kulturobjekt? Ein Naturgegenstand oder ein Aspekt von Naturvermögen? Oder doch kein Gegenstand? Dieses Unvermögen, die Zeit in einen starren Begriff einzufangen, zu speichern versuchen wir Menschen dadurch zu überwinden, dass wir Bilder, die sich auf unser Zeiterlebnis oder unsere Vorstellung von Zeit beziehen, ergreifen. Mythologische Deutungen beweisen dies.

Die Geschichtlichkeit des Menschen ist damit verbunden, sich mit Zeit und Zeitabfolge zu befassen und sich bewusst zur Zeit zu verhalten, dies ist allein die Fähigkeit des Menschen. Die menschliche Welt besteht nicht nur aus Gegenwart, sondern auch aus Vergangenheit und Zukunft. In dieser Welt sind Vergänglichkeit und Tod enthalten, Begriffe, mit denen sich der Mensch oft nicht gern auseinandersetzt. Er versucht zu verdrängen, was er nicht bewältigen bzw. umgehen kann. Die Gegenwart bildet nur die Grenze zwischen dem einen Nichts und dem anderen. Die Grenzen der irdischen Lebenszeit stellen Geburt und Tod dar. Unter vielen Vorstellungen von der Zukunft ist das Bewusstsein vom Tod das mächtigste. Der Tod, das Ende unserer Zeit? Am Tod geraten unsere Pläne und Überlegungen an ihre Grenzen. Die Frage nach Zeit – Tod – Ewigkeit überschreitet unser Denkvermögen.

Das im menschlichen Bewusstsein unterschiedlich erlebte Vergehen von Gegenwart kann weder umgekehrt noch wiederholt werden. Die nicht wiederholbare Abfolge des Geschehens wird als Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft am Entstehen und Vergehen der Dinge erlebt. Man beschäftigt sich mit der innerlich bewusst wahrgenommenen Veränderung des Werdenden. Zeiterleben, d.h. Zeitbewusstsein, ist das subjektive Erfassen objektiver Zeitverläufe. Eine Zeitspanne kann in einer starken Zeitdehnung oder Zeitraffung erfahren werden, was in großem Maße von der Ereignisfülle und von psychologischen Faktoren, wie zum Beispiel Aufmerksamkeit,

Erwartung und Monotonieerleben abhängig ist. Dieses erlebnismäßige Erfassen von objektiven Zeitverläufen, nimmt seinen Ausgang von dem unmittelbaren Erlebnis der Dauer im „Jetzt“, der anschaulichen Wahrnehmung der „Gegenwartszeit“. Der als Gegenwart empfundene Zeitraum ist nicht unteilbarer Augenblick, ein verschwindend kurzer Durchgangspunkt zwischen Vergangenheit und Zukunft, sondern eine Zeitstrecke von bestimmter Dauer, die am „objektiven“ Zeitverlauf gemessen wird. Deshalb darf sie nicht mit unserem Bewusstsein von der Zeit, der „subjektiven“ Zeit verwechselt werden. Die unmittelbare Wahrnehmung der zeitlichen Dauer im „Jetzt“ lässt sich an allen unseren Erlebnissen in gleicher Weise beweisen. Es gibt kein eigentliches Sinnesorgan für Zeitempfinden, mithin auch keinen eigentlichen Zeitsinn. Als Beispiel dafür: Die Fähigkeit zu genau vorgenommener Zeit aufzuwachen heißt man besitzt eine „innere Uhr“, sozusagen eine unbewusste Orientierung. Allerdings orientiert sich der Körper nicht an einer Art Zeitsinn oder an einem Sinnesorgan für Zeit, sondern am periodischen Ablauf des Stoffwechsels (Tagesrhythmik).

4.2. Die Entstehung und der Begriff von Zeit

4.2.1. Die Entstehung von Welt und Zeit nach Platon (Antike)

Platon lässt in einem philosophischen Mythos „Timaios“ von der Entstehung der Welt erzählen. Der Hervorbringer der Welt ist laut „Timaios“ ein göttlicher Demiurg/(Handwerker), der den sichtbaren Kosmos einer vom ihm schon vorgegebenen Idee vom Weltganzen nachschafft. Als nun der Demiurg das Weltganze erschaffen hatte, welches mit Leben und Bewegung durchdrungen war und ein Abbild der ewigen Götter war, erfreute es ihn und er wollte es dem Urbilde noch ähnlicher gestalten. Dieses Urbild ist ein unvergänglich Lebendes, trotzdem versuchte er das Weltganze zu einem solchen zu vollenden. Da nun die Natur dieses Lebenden aber eine unvergängliche ist, diese Eigenschaft jedoch dem Weltganzen unmöglich war vollkommen zu verleihen, entschloss er sich, ein bewegliches Abbild der Unvergänglichkeit zu gestalten. Dem Himmel gab er ordnend dasjenige, was wir den Namen Zeit beigelegt haben. Mit der Zeit entstanden auch Teile von

ihr wie Tage, Nächte, Monate und Jahre. Das Vorbild ist die ganze Ewigkeit, sie ist immer „seiend“, die Zeit hingegen fortwährend und im Werdenden begriffen. Infolge der Zeit entstanden auch Sonne, Mond und die anderen Planeten. Um die Zeit feststellen und begrenzen zu können, in bezeichnenden Zahlen, gab er den Planeten ihre Bahnen und Sonne und Mond die um die Erde, so das es ein Kreislauf wurde und es eine zyklische Ordnung gab, die ordnendes Maß für alle vergänglichen Dinge ist.

4.2.2. Die Zeit nach Augustinus (Mittelalter)

Augustinus erörtert das Problem der Zeit, auf Grund einer Auseinandersetzung mit dem Lehrsatz, dass Gott, bevor er Himmel und Erde schuf, nichts getan hat, das heißt er muss jahrhundertlang geruht haben. Um dies nun aufzuklären, lehrt Augustinus die Begriffe Zeit und Ewigkeit auseinander zuhalten. Gott ist Schöpfer aller Zeiten und wenn es irgendeine Zeit gegeben hätte, bevor er Himmel und Erde schuf, warum wird dann behauptet, dass er vor der Schöpfung untätig war? Gott hat genau diese Zeiten geschaffen und diese Zeiten konnten nicht vorübergehen, bevor er sie schuf. Wenn es aber vor Himmel und Erde keine Zeit gab, warum wird dann gefragt, was er damals tat? Es gab nämlich kein Damals, wo es noch keine Zeit gab! Das heißt, dass es ohne die Schöpfung keine Zeit gegeben hat. Augustinus sagt außerdem, es gäbe keine drei Zeiten Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, sondern es gäbe nur eine Gegenwart der Vergangenheit, eine Gegenwart vom Gegenwärtigen und eine Gegenwart der Zukunft. Dies sind nämlich die drei Stufen der Seele: Die auf Vergangenes zurückgehende Gegenwart ist das Gedächtnis, die auf Gegenwärtiges bezogene Gegenwart ist die Anschauung (Wahrnehmung) und die auf Zukünftiges zeigende Gegenwart ist die Erwartung. Die Zukunft ist noch nicht, die Vergangenheit ist nicht mehr und die Gegenwart ist nur die Grenze zwischen diesen beiden Nichtseienden und somit selbst nichtig. Er greift das Problem auf, wie man die Frage „Was ist Zeit?“ gerecht beantworten könnte. Der Begriff von Zeit ist geläufig und gut vertraut, man versteht den Sinn des Wortes, aber was ist, wenn man danach gefragt wird? Man findet keine Worte, man weiß nicht wie man es erklären soll!

4.2.3. Über die Zeit von Norbert Elias (Neuzeit)

Elias sagt, dass sich „Zeit“ auf bestimmte Gesichtspunkte des kontinuierlichen Ereignisflusses bezieht, in dem der Mensch selbst lebt und ein Teil von ihm ist. Er nennt sie sogenannte „Wann“ – Aspekte. Wenn alles still stände, könnte man nicht von „Zeit“ reden. Ebenso in einem Universum, das nur aus einer Abfolge von Veränderungen besteht, könnte man nicht von Zeit sprechen, das heißt man wäre nie imstande zu wissen oder auch nur zu fragen, wann irgendetwas geschieht. „Wann“ Fragen wollen Ereignisse innerhalb eines dauernden Flusses von Ereignissen festlegen und relative Anfänge und relative Enden innerhalb dieses Flusses anzeigen. Er meint, dass eine bestimmte Spanne von einer anderen abzuheben oder beide in bezug auf ihre Länge zu vergleichen die „Dauer“ zu nennen ist. Dies sind alles Spielarten des Zeitbestimmens. Der Mensch gebrauchte zuerst natürliche Abfolgen, das heißt Natur-Ereignisse und später zunehmend geschaffene mechanische Abfolgen, um seine biologischen, sozialen und persönlichen Prozesse zu bestimmen.

III Suffix

1. Photos/Konstruktionszeichnungen

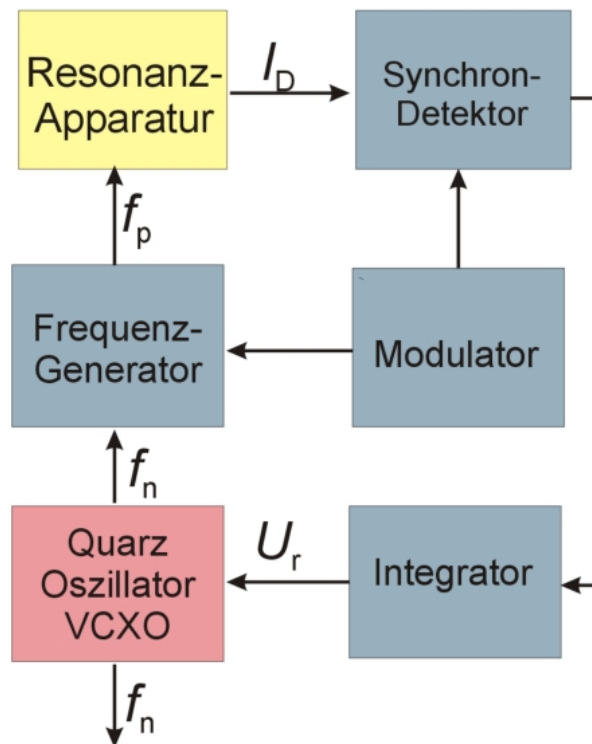


Abb.1: Funktionsschema einer Atomuhr.



Abb.2: Atomuhrenhalle in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig.

	Ianuaris	Februarius	Martius	Aprilis	Maius	Iunius
1	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae
2	IV	IV	VI	IV	VI	IV
3	III	III	V	III	V	III
4	pr.	pr.	IV	pr.	IV	pr.
5	Nonae	Nonae	III	Nonae	III	Nonae
6	VIII	VIII	pr.	VIII	pr.	VIII
7	VII	VII	Nonae	VII	Nonae	VII
8	VI	VI	VIII	VI	VIII	VI
9	V	V	VII	V	VII	V
10	IV	IV	VI	IV	VI	IV
11	III	III	V	III	V	III
12	pr.	pr.	IIII	pr.	IIII	pr.
13	Idus	Idus	III	Idus	III	Idus
14	XVII	XVI	pr.	XVII	pr.	XVII
15	XVI	XV	Idus	XVI	Idus	XVI
16	XV	XIV	XVII	XV	XVII	XV
17	XIV	XIV	XVI	XIV	XVI	XIV
18	XIII	XII	XV	XIII	XV	XIII
19	XII	XI	XIV	XII	XIV	XII
20	XI	X	XIII	XI	XIII	XI
21	X	IX	XII	X	XII	X
22	IX	VIII	XI	IX	XI	IX
23	VIII	VII	X	VIII	X	VIII
24	VII	VI	IX	VII	IX	VII
25	VI	V	VIII	VI	VIII	VI
26	V	IV	VII	V	VII	V
27	IV	III	VI	IV	VI	IV
28	III	pr.	V	III	V	III
29	pr.		IV	pr.	IV	pr.
30			III		III	
31			pr.		pr.	

Tab.1a: Schema für den Römischen Kalender.

	Quintilis	Sextilis	September	October	November	December
1	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae	Kalendae
2	VI	IV	IV	VI	IV	IV
3	V	III	III	V	III	III
4	IV	pr.	pr.	IV	pr.	pr.
5	III	Nonae	Nonae	III	Nonae	Nonae
6	pr.	VIII	VIII	pr.	VIII	VIII
7	Nonae	VII	VII	Nonae	VII	VII
8	VIII	VI	VI	VIII	VI	VI
9	VII	V	V	VII	V	V
10	VI	IV	IV	VI	IV	IV
11	V	III	III	V	III	III
12	IIII	pr.	pr.	IIII	pr.	Pr.
13	III	Idus	Idus	III	Idus	Idus
14	pr.	XVII	XVII	pr.	XVII	XVII
15	Idus	XVI	XVI	Idus	XVI	XVI
16	XVII	XV	XV	XVII	XV	XV
17	XVI	XIV	XIV	XVI	XIV	XIV
18	XV	XIII	XIII	XV	XIII	XIII
19	XIV	XII	XII	XIV	XII	XII
20	XIII	XI	XI	XIII	XI	XI
21	XII	X	X	XII	X	X
22	XI	IX	IX	XI	IX	IX
23	X	VIII	VIII	X	VIII	VIII
24	IX	VII	VII	IX	VII	VII
25	VIII	VI	VI	VIII	VI	VI
26	VII	V	V	VII	V	V
27	VI	IV	IV	VI	IV	IV
28	V	III	III	V	III	III
29	IIII	pr.	pr.	IIII	pr.	pr.
30	III			III		
31	pr.			pr.		

Tab.1b: Schema für den Römischen Kalender.

Unterwalden	im Juni 1587
Ungarn ²⁰	10. / 21. Okt. 1587
Siebenbürgen	14. / 25. Dez. 1590
Herzogtum Preußen	22. Aug. / 2. Sep. 1612
Pfalz-Neuburg	13. / 24. Dez. 1615
Herzogtum Kurland ²¹	1617
Bistum Osnabrück	1624
Bistum Hildesheim	15. / 26. Mär. 1631
Kanton Wallis	28. Feb. / 11. Mär. 1655
Fürstentum Minden	1. / 12. Feb. 1668
Stadt Straßburg	5. / 16. Feb. 1682
evangelisches. Deutschland, Dänemark, Norwegen	18. Feb. / 1. Mär. 1700
Gelderland, Zutphen	30. Jun. / 12. Jul. 1700
Utrecht, Overijssel	30. Nov. / 12. Dez. 1700
Friesland, Groningen, Zürich, Bern, Basel, Genf, Thurgau, Schaffhausen	31. Dez. 1700 / 12. Jan. 1701
Glarus, Appenzell, St. Gallen (Stadt)	1724
Pisa, Florenz	20. Dez. 1750 / 1. Jan. 1751
Großbritannien	2. / 14. Sep. 1752
Schweden	17. Feb. / 1. Mär. 1753
Graubünden	von 1760 bis 1812
Albanien	1913
Bulgarien	1916
Russland	31. Jan. / 14. Feb. 1918
Jugoslawien	14. / 28. Jan. 1919
Griechenland	15. Feb. / 1. Mär. 1923
Griechisch-Orthodoxe Kirche	10. / 24. Mär. 1924
Rumänien	30. Sep. / 14. Okt. 1924
Türkei	1927

Tab.2: Einführung des Gregorianischen Kalenders.

²⁰ gesetzliche Einführung.

²¹ Nachdem Kurland in den Polnischen Teilungen an Rußland gekommen war, wurde der Julianische Kalender wieder eingeführt.

2. Quellen

- × Microsoft® Encarta® 99 Enzyklopädie
© 1993-1998 by Microsoft® Corporation
- × Roman Sexl, Ivo Raab & Ernst Streeruwitz
„Physik“
© 1980 by Überreuter Verlag, Wien
- × Armin Müller
Aschendorffs philosophische Textreihe
„Erkenntnis und Wissenschaftstheorie“; 5. Auflage
© 1983 by Aschendorff Verlag, Münster/Westfalen
- × Zeitschrift für Didaktik der Philosophie
„Zeit“
15. Jahrgang; Heft 2/93
© 1993 by Schroedel Verlag
- × <http://www.ptb.de/deutsch/org/4/43/432/drea3.htm>
- × http://www.ptb.de/deutsch/org/4/43/432/drea6a_b.htm
- × http://members.vol.at/roemer/renw/nw_026.htm
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761561386>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761576361>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761577936>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=81500721>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=721538529>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=81500708>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=81500720>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761570733>
- × <http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=721527786>
- × http://www.zit.at/show_thema.php3?thema=16

3. Endnoten

- ^a Zitiert nach: http://www.zit.at/show_thema.php3?thema=16.
- ^b Zitiert nach: http://members.vol.at/roemer/renw/nw_026.htm.
- ^c Zitiert nach: http://members.vol.at/roemer/renw/nw_026.htm.
- ^d Zitiert nach: Roman Sexl, Ivo Raab & Ernst Streeruwitz; „Physik“; Überreuter Verlag, Wien; Seite 10.
- ^e Zitiert nach:
<http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761577936>.
- ^f Zitiert nach: Roman Sexl, Ivo Raab & Ernst Streeruwitz; „Physik“; Überreuter Verlag, Wien; Seite 27.
- ^g Zitiert nach: <http://www.ptb.de/deutsch/org/4/43/432/drea3.htm>.
- ^h Zitiert nach:
<http://encarta.msn.de/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=81500720>.