



*Vor nun fast einem Jahr verstarb unser Mitglied **Franz Halberg** im hohen Alter von 93 Jahren, doch unentwegt aktiv und „unterwegs“ in dem von ihm begründeten Forschungsgebiet der Chronobiologie. Auch zur Leibniz-Sozietät hatte er sehr enge Beziehungen. Er publizierte mehrfach in den „Sitzungsberichten“, ein Band der „Abhandlungen“ (Band 23) war ihm und der Chronobiologie gewidmet. Unter den Autoren von „Leibniz Online“ gibt es kaum jemanden, der sich öfter als Franz Halberg mit neuen Forschungsergebnissen zu Wort gemeldet hat. Aktiv und kreativ hat er sich schließlich an unserem Arbeitskreis „Zeit und Evolution“ beteiligt.*

In seinen jungen Jahren wollte Franz Halberg Poet werden. Ganz verlassen hat ihn diese Neigung nicht und ein Poem hervorgebracht, das in dem genannten Band 23 der „Abhandlungen“ veröffentlicht wurde. Germaine Cornelissen, Mitglied der Leibniz-Sozietät und enge Mitarbeiterin von Franz Halberg, und seine Frau Othild Schwartzkopff haben einen Begleittext für das Poem geschrieben. Wir machen hier beides zugänglich.

Wolfdietrich Hartung

Foreword
TIME in Physics, Philosophy, Medicine and Biology

Germaine Cornelissen, Othild Schwartzkopff
Halberg Chronobiology Center, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA

Correspondence:

Germaine Cornelissen
Halberg Chronobiology Center
University of Minnesota, MMC8609
420 Delaware Street SE
Minneapolis, MN 55455, USA
Tel. 612-624-6976
Fax. 612-624-6976
Email. corne001@umn.edu
Website. <http://msi.umn.edu/~halberg/>

Support:

Halberg Chronobiology Fund, University of Minnesota Supercomputing Institute.

Among all fundamental variables in physics, time holds a special place. The unit of time in the International System of Units, the second, is one of only 7 base units from which all others can be derived. Today, it is also the most accurately defined.

Cycles are essential in the definition of time. Feynman in his Lectures in Physics wrote that “what really matters anyway, is not how we define time, but how we measure it”, further noting that “We can just say that we base our definition of time on the repetition of some apparently periodic event” [1]. The rotation of the Earth was used as reference until not so long ago. The observation of stars crossing the local meridian allows the determination of a time scale, the duration between successive crossings of the same star defining the sidereal day. Measuring the position of the stars yields a measurement of time with a precision of the order of a millisecond, representing a relative precision of 10^{-8} (10^{-3} /day or $/10^5$ s). The regularity of this time scale depends, however, upon the regularity of the rotation of the Earth.

The time scale based on the earth’s rotation was useful to obtain a good understanding of celestial mechanics and an adequate determination of the orbits of the planets and other nearby celestial bodies, leading to the ephemeris time tables listing their past and future positions and motions. But when discrepancies in the determination of the position of the moon were discovered, the need to reconsider the time scale was realized [2]. In the 1960s, cesium atomic clocks became more precise than the ephemerides scale and in 1967 a new definition of the second was adopted as the duration of 9,192,631,770 periods of the radiation corresponding to the transition between the two hyperfine levels of the ground state of the cesium 133 atom. Accuracy of the order of 10^{-14} is thus reached by a collection of clocks managed by several national standards agencies. The definition was further refined in 1997 to include the statement “This definition refers to a cesium atom at rest at a temperature of 0 K”.

This further specification was prompted by the realization during the 1970s that gravitational time dilation caused the second produced by each atomic clock to differ depending on its altitude. Gravitational time dilation is an actual difference of elapsed time between two events as measured by observers differently situated from gravitational masses, an effect originally predicted by Albert Einstein. Near Earth’s surface, a clock goes faster by about $1/10^{16}$ for each meter elevation in altitude, as predicted from general relativity and confirmed experimentally [3, 4].

Transitions in the optical frequency region have a frequency about 5 orders of magnitude higher than transitions in the microwave region. Many of these transitions also have a very narrow line width. With advances in laser cooling and the trapping of atoms, and with the discovery of the femtosecond laser frequency comb, the realization of so-called cesium fountain atomic clocks has reached an even higher accuracy [5]. Much smaller chip-scale atomic clocks, suitable for battery-driven applications, recently became commercially available. Clock performance with an inaccuracy approaching 10^{-19} appears feasible using the ^{229}Th nuclear transition [6].

With such high accuracy, atomic clocks are used as primary standards for international time distribution services, to control the wave frequency of television broadcasts, and in global navigation satellite systems such as GPS. Irregularities in the Earth’s rate of rotation can also be monitored, a practice leading to leap seconds occasionally applied to the Coordinated Universal Time to keep its time of day close to the mean solar time. With Earth’s gravity inextricably entangled with time and Earth’s unpredictable changes also in terms of oceanic tides, effects of atmospheric pressure on ocean levels, redistribution of water due to climatic changes, and on a longer time scale, glacial melting and the uplift of tectonic plates, “as far as life on Earth is concerned, the time [tomorrow’s super clocks] keep will be too good to be true” to quote Daniel Kleppner [3].

In this framework, time is a dimension defined in terms of an epoch (or time reference) and a time interval. From a philosophical perspective, there are two contrasting viewpoints. One view, to which Newton subscribed, is that time is part of the fundamental structure of the universe, while the other, in the tradition of Leibniz and Kant considers time as a fundamental intellectual structure (like space and number) within which humans sequence and compare events.

A very broad concern for diverse changes with time led Herbert Hörz [7, 8, 9, 10] to philosophically coin the terms “system time” and “time horizon” [11]. “System” refers to essential inter-connections occurring at different (vertical) hierarchies between different (horizontal) entities that together build the system. Franz Halberg applied this term empirically within the scope of chronomics, the cartography of time structures (chronomes). Empirically, for Franz, the system time is interpreted as the time scale along which samples are collected in a given observational, clinical, or experimental study [12, 13]. “Horizon” conveys the longer-term perspective in the canvas of time, which Franz interprets as including all the retrievable, inferentially statistically analyzed pertinent prior information.

Franz Halberg will be remembered for having introduced time as the fourth dimension in medicine and biology more generally. [14, 15] His motto of “measure what is measurable and render measurable – meaningfully in time – what as yet is not” is at the foundation of chronobiology and chronomics, the disciplines he introduced. As a teenager, Franz wanted to be a poet. Following his father’s advice, he studied medicine, for which we are very thankful as we live in a better world thanks to his contributions to science and medicine. But Franz’s love for poetry remained and the following condensed summary in verses of some highlights of his lifetime’s achievements attest to his love for both the art and the sciences.

1. Feynman RP, Leighton RB, Sands M. The Feynman Lectures in Physics. Addison-Wesley, 1963.
2. De Prins J. Case Study: Measurements of Time. In: Theory, Measurement and Experiment in Physics, Communication & Cognition. Publication of the center for empirical epistemology (VUB), Brussels 1999, 3:77-107.
3. Kleppner D. Time too good to be true. Physics Today 2006; 59: 10-11.
4. Van Baak T. An adventure in relative time-keeping. Physics Today 2007; 60: 16.
5. Ma LS. Optical atomic clocks. From dream to reality. Optics and Photonics News 2007; 18: 42-47.
6. Campbell CJ, Radnaev AG, Kuzmich A, Dzuba VA, Flambaum VV, Derevianko A. Single-ion nuclear clock for metrology at the 19th decimal place. Phys Rev Lett 2012; 108: 120802(5). doi: 10.1103/PhysRevLett.108.120802.
7. Hörz H. Philosophical concepts of space and time. A. P. French, (Ed.), Einstein. A Centenary volume. London 1979 pp. 229 – 241
8. Hörz H. Zeit in der philosophischen Diskussion. Deutsche Zeitschrift für Philosophie 35 (1987) 3, S. 193–202.
9. Hörz H. Zeit in Philosophie und Geologie. In: Zeitschrift für Geologische Wissenschaften, Berlin, 27 (1999) 1/2, S. 25–31.
10. Hörz H. Zeit als Existenz- und Lebensform. In: Zeit und Zyklizität in Natur und Gesellschaft, Leipzig: Rosa-Luxemburg-Stiftung Sachsen, 2002, S. 7–33
11. Hörz H. Philosophie der Zeit. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften; 1990. 190 pp.
12. Halberg F, Cornelissen G, Katinas G, Appenzeller O, Otsuka K, Sothorn RB, Tarquini R, Perfetto F, Maggioni C, Wilson D, Schröder W, Schwartzkopff O, Kessler T, Wang Z, Burioka N, Watanabe Y, Bakken E. System times and time horizons for biospheric near-matches of primarily non-photic environmental cycles. Biomed & Pharmacother 2002; 56 (Suppl. 2): 266s-272s.
13. Halberg F, Cornelissen G, Katinas G, Dusek J, Homolka P, Karpisek Z, Sonkowsky RP, Schwartzkopff O, Fiser B, Siegelova J. Chronomics and genetics. Scripta medica (Brno) 2007; 80 (4): 133-150. PMCID: PMC2731306.
14. Halberg F. mit Othild Schwartzkopff, Germaine Cornélissen, Herbert Hörz und Wolfdietrich Hartung: Franz Halberg im Treffpunkt Alltagsphysik- Alltagsphysiologie- Alltagsökologie. Autobiographie mit zeitgenössischer Wertung. Leibniz-online 2010, No. 7 + 8
15. Hörz H. Franz Halberg und die Leibniz-Sozietät. Leibniz-online 2010, No. 7 + 8

Poem von Franz Halberg¹

„Messe alle nun schon messbaren Sachen
Nichtmessbares sollst Du auch messbar machen“
So soll es bei Galileo geheißen haben
(Allenfalls soll man sich an seinem Zeitgeist laben)
In dieser eleganten Kürze
Lag eine noch rein philosophische Würze
Aber so einfach geht es nicht
So manches Unternehmen bringt eine andere Sicht.
Da aber alles was sich rührt in der Zeit geschieht
Eine Notwendigkeit diese einzuführen man sieht
Dies hat nach Newton auch Einstein versucht
Herbert Hörz hat dies dann philosophisch gebucht.
Er hat einmalig System-Zeiten eingeführt
und auch Zeithorizonte, wofür Ihm Achtung gebührt
Ertel hat viel Schönes ohne Zeit gemacht
Und Partial- und Komplementärsysteme gebracht
Einstein, Gödel träumten von einer zeitlosen Welt
Weil im Grunde Ihnen die Zeit nicht gefällt.
Eine Universalzeit war uns allen wohl bekommen
Bis wir dann von Relativitäten vernommen.
Für einen Philosophen geht aber die Relativität der Zeit
In der Relativitätstheorie doch viel zu weit.
Sie soll nur die „Relativität der Zeitmessungen“ bedeuten
Zeit gibt es auch bei Lichtsignale nicht-gebrauchenden Leuten.
Absolut bleibt darum die Zeit in „ideeller Form“
Somit gibt es eine lichtunabhängige Hörz'sche Norm
Von der Photik aber ganz abgesehen
Kann sehr vieles auch magnetisch geschehen
Wir sprechen natürlich nicht nur auf das Gesehene an
Das zeitmakroskopisch Ungesehene hat es uns auch angetan.
Eine Zeitreihenanalyse ist auch eine Beobachtung,
Sie bringt auch aphotische Phänomene in Schwung
Die absolute vorgestellte, ideale Zeit
Mit der feinsten „Uhr“ geht aber als Monopol sicher zu weit.
So wollten wir hier im zeitmessenden Streben
Mehr als ein halbes Jahrhundert von unserem Leben
In inferenzstatistischer Form skizzieren
Um unseren (im Gegensatz zu Einsteins) würfelnden Gott zu zieren.
Was absolute Zeit bedeuten soll, ist nicht klar
Zeigen können wir nur was Empirie gebar
Mit dem vorhergehenden Gedankengang:
Fanden wir Zeitstrukturen ein Leben lang
Es begann mit circadianen Mappen

¹ Halberg F, Schwartzkopff O, Cornelissen G, Hardeland R, Wendt HW, Otsuka K, Mitsutake G, Katinas GS, Sothorn RB, Wang ZR. Eine geographisch unterschiedliche transdisziplinäre "Relativität" verschiedener "Jahreszeiten". In: Hardeland R, ed. Sonderdruck aus Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 23: Facetten der Chronobiologie. Berlin: trafo verlag; 2008. p. 187-283.

Die sehr oft aber nicht immer klappen.
Von circadian umgeschaltet auf extracircadian
Wie es das Endothelin hat getan.
Statt einer Welle in 24 Stunden
Wir nun Wellen von 8 und 84 Stunden bekunden.
Es folgte die biologische Woche und des Halbjahr
Beide der Magnetismus gebar
Dahin gehört auch die Dekade
Eine physiologische wie auch physikalische Gabe
Letzteres vom Apotheker Samuel Heinrich Schwabe.
Chizhevsky's wohl bekannte Dekade der Cholera
Ist nun mit ihren Unsicherheiten dank Germaine Cornélissen da
So sind auch Düll und Düll's herrliche Beiträge.
Die waren in den 1930ern in Frankfurt und Berlin rege.
Verschiedene Rahmenzeiten sich somit entfalten
Wo Photo- und Magnetoperiodismen walten
In der Biologie und dann im Kosmos
Überall herrschen Zyklizitäten und Chaos
Dazu kommen noch verschiedene Tendenzen
Die Rhythmen und Chaos als Chronome ergänzen
Von Konzeption zum Tod ist menschlich gesehen die längste Tendenz
Umrahmt von Populations-Rhythmen verschiedenster Frequenz.
Auch in der Fossilien Diversität
Gibt es lange Tendenzen mit Zyklizität
Über Perioden von 140 Millionen Jahren
Haben wir wieder um uns und in Vorfahren erfahren
Wir müssen aber nach einem fehlenden Umweltgegenstück suchen
Auch wenn wir eine partielle Endogenität der Periode buchen
Die Periode in der Genera Diversität von 62 Millionen Jahren
Kennzeichnet vielleicht auch des Vulkanismus Gebaren.

Wegen des Rauschens, der Kehrseite von Zyklizitäten
Sind aber in der Kartographie die Unsicherheiten erbeten
Individuen können so Partialsysteme in Zeitmappen erfassen
Kartographien von Komplementärsystemen soll man Regierungen überlassen
Vielleicht braucht eine einheitliche BIOphysikalische Feldtheorie
Mit der Physik auch ein Scherflein Chronobiologie
Wo Magnetismus und Schwerkraft und viel Weiteres walten
Untersuchen wir doch zuerst ihre Zeitgestalten.
Auf jeder Ebene soll man das Periodische erfahren
Besonders auch im subatomaren Gebaren
Was wir dichten und langen Zeitreihen entnehmen
Kann nur mittels Zyklizitäten (nicht mit Strings und Branes) geschehen.

Es sei denn die Strings und Branes werden zu Wellen
Die messbar werden und nicht in Gödel's Mathematik zerschellen.
Mehr als eine Variable zeigt verschiedenste Periodizitäten
da kommt es in und um uns zu „Reziprozitäten“.
Es entpuppt sich ein neues Spektrum im Werden
Im Magnetismus des Kosmos, der Sonne und in uns auf Erden
Mit dem was wir messen oder messbar machen wollen,
Wir Einstein's Gedenken besondere Achtung zollen.

Ein zeitloses Universum nehmen wir nicht an,
auch wenn vielleicht Einstein und Gödel dachten daran.
Das zweischneidige Schwert unserer Technologie
Sah schon Otto Hahn in Berlin, wir vergessen es nie.
Wissenschaftler müssen die Ethik untersuchen
Die Politiker, unter anderen, konnten bislang keine Erfolge buchen.
Die Zyklicitäten von Kriegen und Verbrechen
Sollte das Studium von Zyklen und Chaos unterbrechen
Einstein wusste nicht, wie der nächste Krieg geführt werden könnte
Aber für den darauf folgenden Krieg er nur Stock und Stein gönnte.
Wir haben es gekonnt den Schmerz zu kurieren
Nun sollen wir das Unethische definieren und eliminieren.
Dies soll so einfach als möglich geschehen
Aber mit Einstein wollen wir wieder das NICHT EINFACHER ALS ES IST sehen.
Relative Spezialzeiten die in uns konkurrieren
Sollten zur Basis auf dem Weg zu einem Verständnis führen.
Aber des Autor's Leitmotiv ist nicht das Dichten
Und so will er, seines Vater's Rat folgend auf Poesie verzichten
Poesie mit Zahlen ersetzend will er hier berichten
Dass er Prof. Mikulecky und Pales Entdeckung in Geschichten
Der Historie, Poesie und Medizin
Von einer quincennialen Rhythmik, die unwahrscheinlich erschien
Voll bestätigen und erweitern konnte
Als eine Wirkung auf Alles, das sich sonnte
Mit Baumringen, internationalen Schlachten und Höhlentemperaturen
Sind wir auf Mikulecky's 500-jährig wiederkehrenden Spuren.
Wir freuen uns auch wenn aus der gleichen fernen Slowakei
Wieder Herr Professor Mikulecky uns liefert der Bestätigungen zwei
Die eine zeigt Kandidaten Transjahre im Schlaganfall
Die andere ein Transjahr sui generis in Davaos Geburtenzahl.
Jeweils größer ist die Amplitude (A) vom Transjahr
Im Vergleich zur A, welches die genaue Jahrestestperiode gebar.
Er nennt Transjahre Halbergs Parasaisonalität
Es jeweils um relative „Jahreszeiten“ geht.
Der ungeheuerer ferne Hydro-Dynamo-Magnet Sonne
Beeinflusst den nahen Magneten Erde mit Wonne
Und somit auch die winzigen Magneten, die Lebewesen
Man sollte über uns alle als Elektromagneten lesen.
Nolens volens sind wir vom Sonnenwind getrieben
Nicht nur wenn wir hassen, auch wenn wir lieben
Mutter Erde modifiziert die Sonnenaktivität
Als Funktion auch der geographischen Lokalität
Wie verschiedene Magneten sich in Krankheiten der Völker gebaren
Sollten wir, bevor es zu spät wird, erfahren.
Sehr hoffen wir auf weiteren Kommentar
Über diese Arbeit, die nur Skepsis gebar.
Zusammenfassend, es gibt so manche neue „Jahre“
Doch sind dies Spektralkomponenten wahre.
Im ICD10 code I46.1 Herztod findet man in Minnesota fürwahr
Ein 1,3-Jahr und ein 0,42-Jahr statt einem 1,0 Kalenderjahr
Was man nicht sieht auf dieser Erden

Zieht uns ins Jenseits ohne Beschwerden.
Wir bitten den Leser um Korrekturen
Es gibt allenfalls mehr als biologische Uhren
Wir sind auch auf Mehr als des Kalenderjahr's Spuren
Kongruente Komponenten wetteifern in transdisziplinären Zeitstrukturen.