

Hubertus von Puttkamer

# Das Geheimnis der Zeit

**Warum Zeit nicht immer gleich Zeit ist**

Streifzüge durch die Zeitliteratur und das Internet  
mit 66 Fragen zum Phänomen der Zeit





*Aus dem Zyklus „Die Zeit“ von Theo Windges*

# Inhalt

<b>1. Vorspiel.....</b>	<b>XIII</b>
Zu diesem Buch .....	XV
Über den Autor.....	XVIII
Wichtiger Hinweis .....	XVIII
<b>2. Der duale Weg der Zeitkultur .....</b>	<b>2</b>
2.1 Mensch und Zeit: eine komplexe Verbindung .....	2
2.2 Die Entdeckung der Zeit: erste Kalendarien .....	8
2.3 Die Zeit wird messbar: Elementaruhren .....	9
2.4 Beginn der Zeit-Philosophie.....	12
2.5 Die Revolution der mechanischen Räderuhr .....	15
2.6 Die Zeit wird neu eingestellt .....	18
2.7 Die Zeit wird absolut: Beginn der modernen Wissenschaften.....	26
2.8 Die Zeit wird beschleunigt (Stufe I): die industrielle Revolution .....	27
2.9 Die Zeit wird beschleunigt (Stufe II): Transport und Verkehr im Wandel .....	34
2.10 Die Zeit wird relativ: die physikalische Revolution .....	38
2.11 Die Zeit wird beschleunigt (Stufe III): neue I&T-Technologien .....	41
2.12 Die Zeit wird beschleunigt (Stufe IV): die totale Digitalisierung .....	43
2.13 Das Thema Zeit heute.....	48
2.14 Resümee .....	54
<b>3. Kapitel .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 ZEITFRAGEN N1–N24 (NATURWISSENSCHAFTEN).....</b>	<b>20</b>
N1 Was versteht man unter dem Begriff des Mesokosmos? .....	21

N2	Würde auf der Erde die Zeit stehenbleiben, wenn die Erdrotation stoppt? .....	29
N3	Sind Raum und Zeit miteinander vergleichbare Dimensionen? .....	32
N4	Wie lange dauert genau eine Sekunde? .....	79
N5	Welche Eigenschaften der Zeit machen sie so wichtig und zugleich zu einem Rätsel?.....	84
N6	Wann und wie ist die Zeit entstanden?.....	91
N7	Wie lange benötigt das Sternenlicht des Orion bis zur Erde? .....	96
N8	Was versteht man unter dem Begriff der Raumzeit? .....	99
N9	Wie unterscheiden sich Ortszeit und Weltzeit? .....	103
N10	Warum dauert ein Sonnentag länger als ein Sterntag? .....	105
N11	Wie unterscheiden sich die fünf Zeitlichkeitsstufen nach J.T. Fraser? .....	108
N12	Wie viele Zeitpfeile gibt es und wie unterscheiden sie sich? .....	112
N13	Kann man die Zeit manipulieren? .....	118
N14	Lässt sich die reale Existenz der Zeit beweisen?.....	123
N15	Wie unterscheidet sich der Zeitsinn bei Pflanze, Tier und Mensch? 128	
N16	Was messen wir eigentlich, wenn wir die Zeit messen, und wie teilen wir sie ein? .....	136
N17	Wie wird in Deutschland die exakte Uhrzeit staatlich garantiert und verbreitet? .....	142
N18	Gibt es Uhren, bei denen die Uhrzeit unwichtig ist? .....	148
N19	Sonnenuhr oder Funkuhr – welche Anzeige stimmt?.....	150
N20	Wie funktioniert eine Atomuhr? .....	154
N21	Was ist eigentlich unter „Zeitbewusstsein“ zu verstehen? .....	157
N22	Wie ist die Zeitwahrnehmung beim „verstehenden Hören“ gegliedert? .....	161
N23	Was ist und wie funktioniert unser Zeitsinn?.....	165
N24	Wie veränderte Einstein die Rolle der Zeit in der Physik? .....	170

### **3.2 ZEITFRAGEN K1–K26 (KULTURWISSENSCHAFTEN) ..... 179**

K1	Welche Zeitmetaphern kennen wir und was sagen sie über die Zeit aus? .....	36
K2	Woher stammt das Wort „Zeit“ und zählt es zur Kategorie der Großwörter? .....	189
K3	Wie gelingt es der Linguistik, die Zeit unserer Lebensrealität wiederzugeben?.....	191
K4	In welchen Wissenschaftsdisziplinen spielt die Zeit eine unverzichtbare Rolle? .....	196
K5	Was wissen wir mit Sicherheit von der Zeit? .....	201
K6	Wie unterscheiden sich Zeit und Zeitlichkeit? .....	207
K7	Wie lange dauert (die) Ewigkeit? .....	209
K8	Wie unterscheiden sich die beiden Zeitreihen von McTaggart? .....	214
K9	Welche Meilensteine kennzeichnen die Historie der Zeit? .....	218
K10	Chronos und Kairos – welche Gegensätzlichen Zeitauffassungen repräsentieren sie?.....	221
K11	Auf welchen sechs Antinomien beruht die Rätselhaftigkeit der Zeit? (Teil A: Geometrie) .....	224
K12	Auf welchen sechs Antinomien beruht die Rätselhaftigkeit der Zeit? (Teil B: Charakter) .....	229
K13	Auf welchen sechs Antinomien beruht die Rätselhaftigkeit der Zeit? (Teil C: Aspekte).....	235
K14	Was ist und wie lange dauert das Jetzt?.....	238
K15	Welche Bedeutung hat die Zeit im Mittelalter? .....	246
K16	Wie spiegelt sich das Thema Zeit in den Künsten? .....	250
K17	Welche Zeitbezüge lassen sich in Tizians Gemälde „Allegorie der Zeit – die Klugheit“ erkennen? .....	254
K18	Wie viel Zeit-Metaphorik ist auf dem Stich „Triumph der Zeit“ von Pieter Brueghel d. Ä. zu entdecken? .....	42

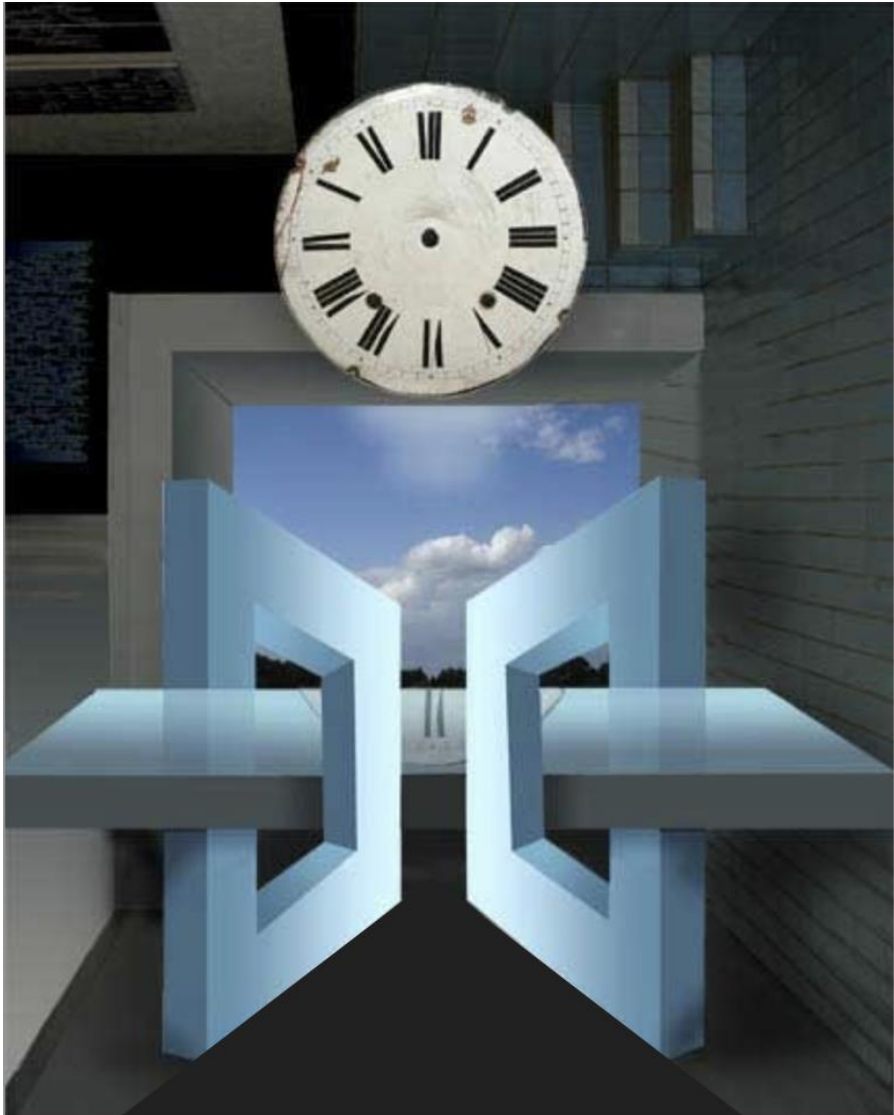
K19	Auf welche Weise versuchen Maler der Moderne, die Dynamik der Zeit darzustellen? .....	262
K20	Wie setzen sich heute zeitgenössische Künstler mit dem Zeitphänomen auseinander? .....	264
K21	Welche Institutionen oder Gesellschaften beschäftigen sich mit dem Thema Zeit? .....	270
K22	Gibt es bedeutende, auf eine sehr ferne Zukunft bezogene Zeit-Projekte?.....	272
K23	Welche Zielsetzungen verfolgt die heutige Zeitpolitik? .....	279
K24	Warum es eigentlich keine Zeit geben kann.....	282
K25	Welche Folgen hat die moderne Beschleunigungskultur? .....	286
K26	Wann war das Jahr „0“ unserer Zeitrechnung? .....	290

### **3.3 ZEITFRAGEN S1–S16 (SONDERFRAGEN)..... 293**

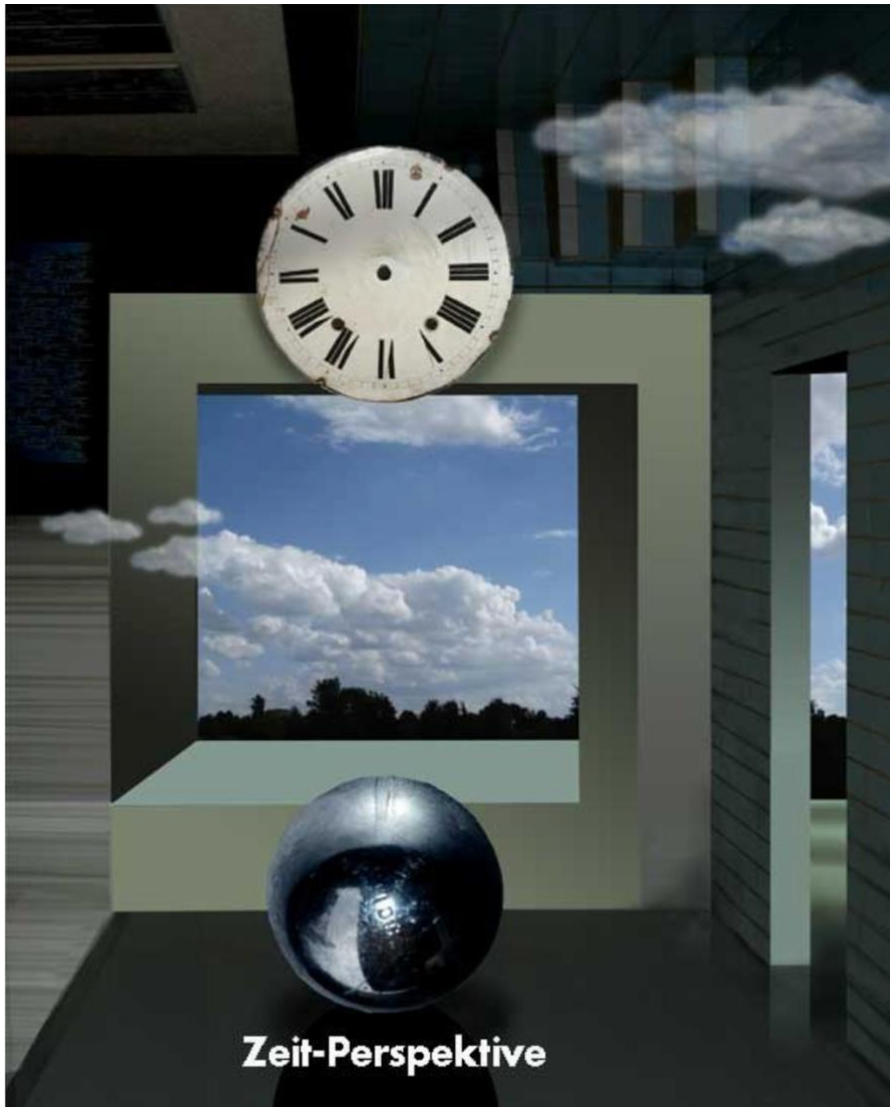
S1	Warum kam niemand zu Stephen Hawkings großer Universitäts-Party? .....	295
S2	Welches sind die originellsten linguistischen Zeit-Paradoxa?.....	297
S3	Warum stellen wir zweimal im Jahr unsere Uhren um? .....	299
S4	Haben Sie den Filmtitel „Zurück in die Zukunft“ wirklich verstanden? .....	305
S5	Hat ein 80-Jähriger in seinem Leben mehr gearbeitet oder mehr ferngesehen?.....	306
S6	Warum scheint die Zeit im Alter oft zu rasen?.....	308
S7	Welche dieser außergewöhnlichen Uhren finden Sie am außergewöhnlichsten? (Teil 1) .....	312
S8	Welche dieser außergewöhnlichen Uhren finden Sie am außergewöhnlichsten? (Teil 2) .....	317
S9	Warum gibt es heutzutage nur noch wenige echte Sternbild-Jungfrauen? .....	322
S10	Wie „live“ ist Live-Fußball im Fernsehen wirklich?.....	327
S11	Was hat der Osterhase mit Ihrem Computer zu tun? .....	329

S12	Mit welchen anderen Phänomenen teilt die Zeit die Eigenschaft der Unsichtbarkeit? .....	330
S13	Wie viel kostet die teuerste Werbesekunde der Welt?.....	332
S14	Wo steht Deutschlands „schnellste“ Uhr? .....	333
S15	Welche Komplikationen beherrschen die beiden kompliziertesten Taschenuhren der Welt?.....	335
S16	Was ist eine Moonwatch oder wie spät ist es jetzt gerade auf dem Mond?.....	339
<b>4. Kapitel: Nachspiel – Curiosa.....</b>		<b>343</b>
C1	Stupidedia .....	344
C2	Zeit-Trivialitäten.....	345
C3	Kleiner „Kosmos Zeit“-Intelligenztest .....	346
C4	Zehn handverlesene Zeit-Kurzzitate .....	350
C5	Zwölf empfohlene Zeit-URLs .....	352
C6	23 Mal „Chrono“ (= griech. die Zeit betreffend) .....	355
C7	30-mal Zeit: Gesammelte Zeit-Redensarten .....	356
C8	Gesammelte Zeit-Komposita .....	357
C9	Gemessene Zeit .....	358
C10	Zeit und Prognosen .....	360
C11	Doomsday Clock – Signalgeber für das Ende aller Zeiten .....	361
Textnachweis (Zitate).....		363
Bildquellen .....		366





*Aus dem Zyklus "Die Zeit" von Theo Windges*



*Aus dem Zyklus "Die Zeit" von Theo Windges*

## 2. Der duale Weg der Zeitkultur

*Alles in der Welt – vom Größten zum Kleinsten, vom Universum bis zum Atom – befindet sich in steter Veränderung. Im Erleben dieses permanenten Wandels erfährt der Mensch die Zeit.*

*„Panta rhei – Alles fließt.“*

1

### 2.1 Mensch und Zeit: eine komplexe Verbindung

Die Zeit begegnet uns in allem, was wir tun, denken und fühlen. Ihr unaufhörliches Voranschreiten erleben wir als fließende Gegenwart. Sie ist allgegenwärtig, die Vorstellung einer Welt ohne die Zeit ist undenkbar. Im Alltag erscheint sie uns vertraut und selbstverständlich wie das Wetter.<sup>2</sup> Unbeeinflussbar und fast immer unbemerkt begleitet die Zeit unser Dasein – „unattentional blindness“ nennen die Engländer diese Unentdecktheit. Durch die Zeit wird unser Leben in einem episodischen Nacheinander strukturiert – in jedem Augenblick, zu jeder Minute, an jedem Tag, von der Stunde der Geburt bis zum Augenblick des Todes. In unseren individuellen Vorstellungen von der Zeit liegt aber auch die Antwort auf die Frage, warum wir so leben, wie wir leben. Für die Menschen – die einzigen zeitbewussten Wesen der Erde – ist die Zeit deshalb von fundamentaler Bedeutung.

Zeit bildet die Grundlage unseres naturwissenschaftlich geprägten Weltbildes. Sie strukturiert den Alltag und prägt damit die von uns wahrgenommene Wirklichkeit, wobei diese jedoch nur ein – durch die Beschränktheit unserer Sinne – reduziertes Modell der wahren Weltrealität darstellt.

Den meisten Menschen begegnet die Zeit das ganze Leben lang einzig und allein in Gestalt einer linear ablaufenden Uhrzeit. Für sie reduziert sich die Beschäftigung mit der Zeit auf eine organisatorische Herausforderung im täglichen Zeitmanagement. Mithilfe von Uhr und Kalender, den beiden „Werkzeugen für die Zeit“, gelingt es dem Menschen, sich erfolgreich in den drei Grundmodi der Zeit zu orientieren: die Vergangenheit, die es einzuordnen und zu verarbeiten gilt, die Gegenwart, die zu leben und zu gestalten ist, und die Zukunft, die vorausgeahnt und geplant werden will.

Doch so gut sich das Zeitphänomen auch hinter den temporalen Anforderungen des Lebensalltags verbirgt, gibt es dennoch Momente im Leben eines jeden Menschen, in denen er sich schlagartig der umfassenden Bedeutung der Zeit bewusst wird: Der Tod eines nahestehenden Menschen macht ihn betroffen und lehrt, die Begrenztheit allen Lebens zu begreifen – in solchen Augenblicken erkennt er besonders die Kostbarkeit seiner eigenen Lebenszeit.

Zeit – welch weites Feld! Eine ernsthafte Beschäftigung mit der Zeit führt erstaunlich schnell zu der Erkenntnis, dass dieses Phänomen weit komplexer und tiefgründiger ist, als es auf den ersten Blick erscheint. Erste Versuche eines intuitiven oder intellektuellen Verstehens enden häufig in widersprüchlichen Scheinerkenntnissen. Ein gedankliches Nachvollziehen von Reflexionen anderer über die Zeit zwingt den philosophischen Laien oft auf dornige und unübersichtliche Wege, auf denen er unterschiedlichen, ja sogar widersprüchlichen Zeitkonzepten und Vorstellungen begegnet. So bleiben

---

<sup>2</sup> Interessanterweise wird für die beiden im Deutschen so unterschiedlichen Begriffe Zeit und Wetter in den romanischen Sprachen ein und dasselbe Wort benutzt (italienisch: il tempo; spanisch: el tiempo; französisch: le temps; portugiesisch: o tempo). Friedrich Nietzsche prägte in seinen „Unzeitgemäßen Betrachtungen“ für den fehlenden Zeitsinn der Tiere das wunderbare Gleichnis, diese seien ewig „angebunden an den Pflock des Augenblicks“.

die Versuche, sich die Zeit verständlich zu machen, in der Regel im Dickicht komplizierter und sich manchmal sogar ausschließender Auffassungen und Definitionen stecken.

Im vorliegenden Buch wird ein anderer Zugang versucht. Für eine erfolgreiche erste Annäherung an das Zeitphänomen erscheint es vielversprechender, sich dem Thema nicht gleich als Ganzes zu nähern, sondern es in einer bescheideneren Weise mittels spezifischer Fragen zu erforschen, die jeweils immer nur einen Teilaspekt der Zeit beleuchten.

Der deutsche Kinderbuchautor MICHAEL ENDE hat den mysteriösen Doppelcharakter der Zeit in seinem preisgekrönten Märchenroman „Momo“ (1973) wunderbar poetisch beschrieben:

*Es gibt ein großes und doch ganz alltägliches Geheimnis. Alle Menschen haben daran teil, jeder kennt es, aber die wenigsten denken je darüber nach. Die meisten Leute nehmen es einfach so hin und wundern sich kein bisschen darüber. Dieses Geheimnis ist die Zeit. Es gibt Kalender und Uhren, um sie zu messen, aber das will wenig besagen, denn jeder weiß, dass einem eine einzige Stunde wie eine Ewigkeit vorkommen kann, mitunter kann sie aber auch wie ein Augenblick vergehen – je nachdem, was man in dieser Stunde erlebt. Denn Zeit ist Leben.*

Aufgrund der vielschichtigen Struktur der Zeit und ihrer damit allgegenwärtigen Präsenz bleibt ihre elementare Bedeutung, sowohl für das Individuum als auch insbesondere für die Gesellschaft als Ganzes, unbestritten. Eine Bestätigung finden wir bei dem US-amerikanischen Ökonomen und Publizisten Jeremy Rifkin. Er eröffnet (!) sein vieldiskutiertes Buch „Uhrwerk Universum“ (1988) mit folgender Erklärung:

*Zeit ist etwas Grundlegendes. Sie ist das Prinzip, das unserem physisch-biologischen System zugrunde liegt. Zeit ist zugleich auch die Sprache des Geistes, die unser Verhalten formt und unsere Persönlichkeit definiert. Zeit ist das Instrument, welches Gruppenaktion und damit die kulturelle Evolution ermöglicht (...). Die Zeit ist unser Fenster zur Welt. Mit der Zeit schaffen wir Ordnung und gestalten die Welt, in der wir leben.*

„Zahl oder Adler!“, hieß es bei uns früher immer, wenn wir in unseren Kinderspielen die Münzen für eine Entscheidung warfen. Genauso wie ein Geldstück zwei unterschiedliche Seiten hat, lässt sich auch die Zeit auf zwei unterschiedliche Arten betrachten. Sie gehören zwar unzertrennlich zusammen, sind jedoch grundverschieden.

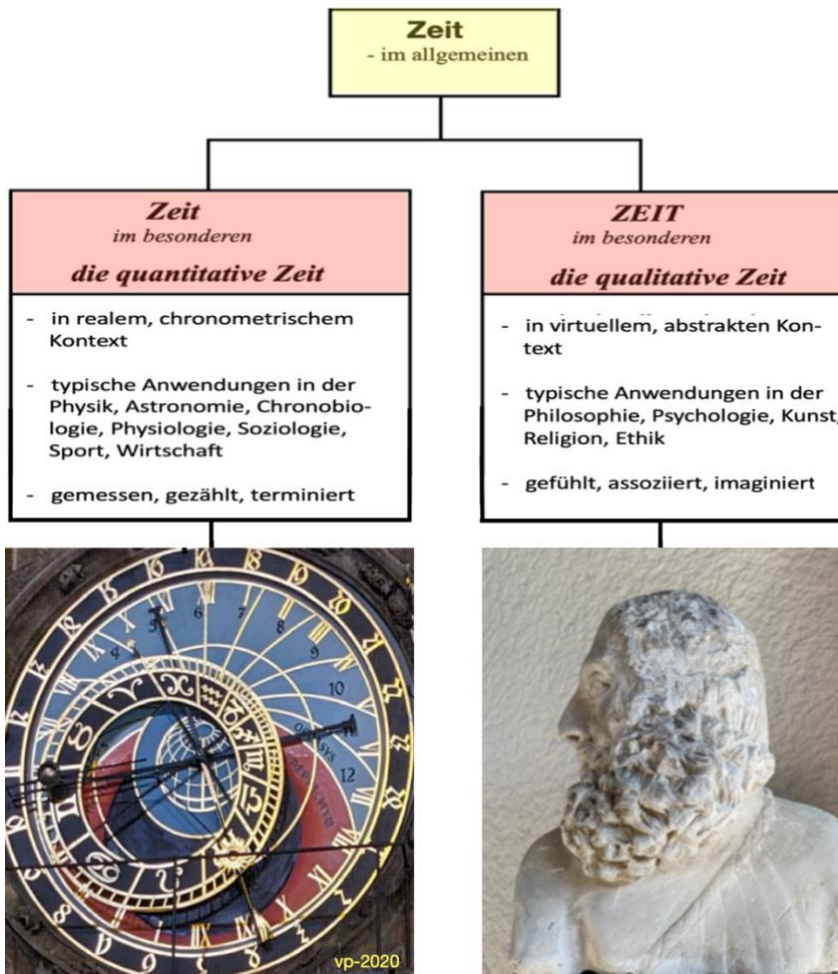


Abbildung 1: Quantitative und qualitative Zeit

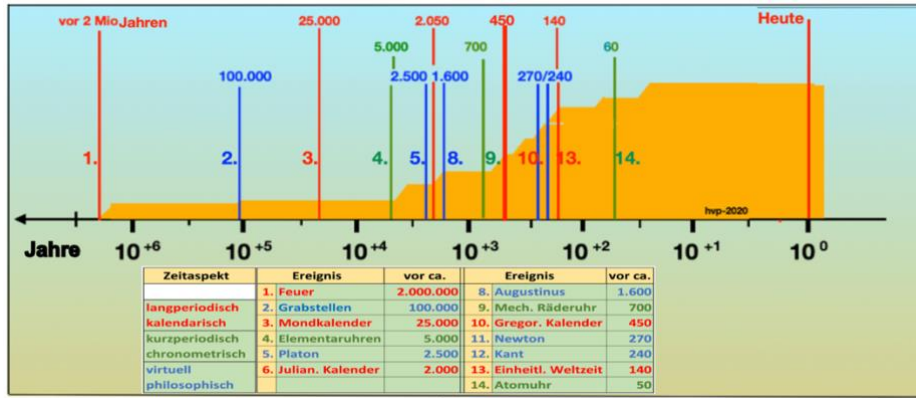


Abbildung 2: Rückblick auf die Entwicklung der Zeitkultur, log. Maßstab

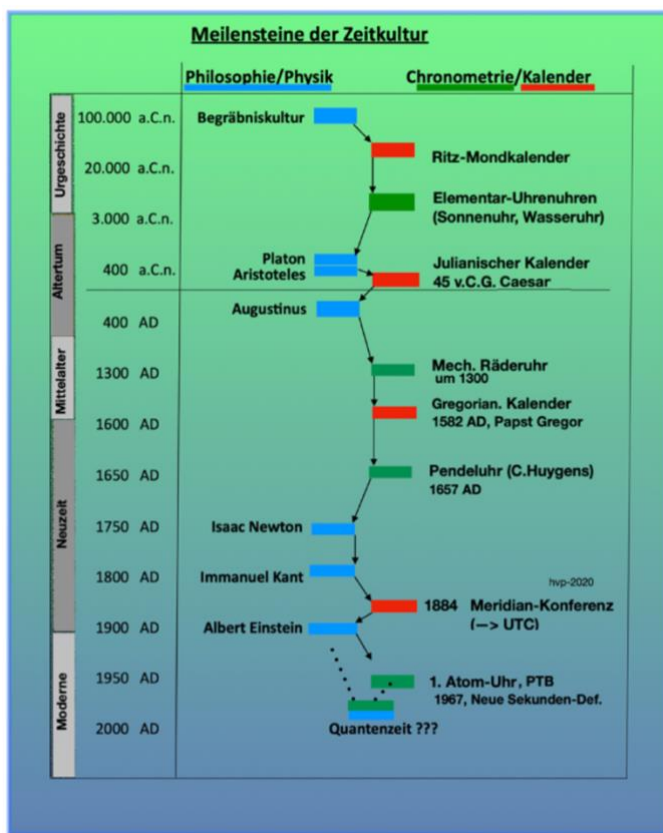


Abbildung 3: Der duale Weg der Zeitkultur; maßstabsfreie Gegenüberstellung der geistig-theoretischen Entfaltung und der praktisch-sozialen Zeitaspekte

Um das Phänomen Zeit in seiner Vielfältigkeit kennenzulernen, bietet es sich an, einen Blick auf die wechselhafte Entwicklungsgeschichte unserer Zeitkultur zu werfen. Dabei soll es aber nur um die allerwichtigsten Entwicklungsstufen und Brüche gehen; auf dem Weg von der Entdeckung des Feuers bis zu unserem heutigen Zeitverständnis. Dabei lässt sich feststellen, dass sich die Bedeutung der Zeit enorm verändert hat – besonders drastisch in den letzten zweihundert Jahren.

Charakteristisch für den gesamten Entwicklungsweg des Verhältnisses von Mensch und Zeit ist die seit der Neuzeit nicht gleichförmig lineare, sondern stufenweise bzw. sprunghafte Entwicklung der Zeitkultur mit teilweise großen Zwischenräumen (siehe Abbildung 2). In Jahrtausenden evolutionär entwickelte und in unsere Gene eingeschriebene Rhythmen der Natur-Zeit werden zunehmend verdrängt durch die Taktung einer künstlichen Zeitwelt der Uhren.

Die Entwicklung unserer Aneignung der Zeit entfaltet sich dual auf zwei Pfaden (siehe Abbildung 3) und ist durch große Zeitsprünge gekennzeichnet:

**Zeit – der praktisch-materielle Pfad, der die quantitative Zeit abbildet (rechte Seite)** – spiegelt den nie ruhenden, experimentierenden Forschergeist des homo faber wieder, der versucht, den steten Strom der Zeit mithilfe ständig weiterentwickelter Instrumente immer besser und präziser aufzuteilen, zu messen und zu ordnen, um endlich vollends Herr der Zeit werden zu können. Letztendlich wird ihm dieses Unterfangen aber nicht so ganz gelingen, denn die ursprünglich angestrebte Rollenverteilung von Herr und Knecht scheint sich in der Moderne geradezu ins Gegenteil verkehrt zu haben. Davon wird später noch ausführlich die Rede sein. Der rechte Pfad verkörpert den Siegeszug der Uhr. Produktion und Qualität der Zeitmessgeräte gelingen immer perfekter. Gegenwärtig hat die Zeitmessung dank der Atomuhren in puncto Genauigkeit und Zuverlässigkeit ein Maß an Präzision erreicht, das kaum noch zu steigern ist.

**ZEIT – der theoretisch-virtuelle Pfad, der die qualitative Zeit abbildet (linke Seite)** – veranschaulicht die kulturgeschichtliche Entwicklung anhand der großen Denker und Wissenschaftler, die maßgebliche Beiträge zum Verständnis des Zeitphänomens geleistet haben. Auf dem Schema in Abbildung 3 (und etwas ausführlicher in Abbildung 8) sind nur die allerwichtigsten Persönlichkeiten erwähnt. Dabei zeigt sich, dass in der historischen Abfolge nacheinander zuerst die Philosophie (Altertum), dann die Religion (Mittelalter) und in der Moderne schließlich die Naturwissenschaft (Physik) die jeweilige Deutungshoheit über die Zeit besitzen.

Erst gegen Ende des Mittelalters – initiiert von der epochalen Erfindung der mechanischen Räderuhr – beginnt ein wahrer Siegeszug der Zeit, der in der Moderne beängstigend schnell in jenem „rasenden Stillstand“<sup>3</sup> mündete, der kennzeichnend für unsere heutige Gesellschaft ist.

*Abbildung 4: Klassische Sanduhr, ca. 1680*

---

<sup>3</sup> Erstmals von einem „rasenden Stillstand“ sprach der französische Medienkritiker und Philosoph PAUL VIRILIO in seinem Essay „L’inertie polaire“ (1990). Er charakterisiert damit die gigantischen, sich selbst verstärkenden Beschleunigungsprozesse der modernen elektronischen Hochtechnologien.





Abbildung 5: Faksimile des  
"Nürnberger Ei", sog.  
Bisamapfeluhr

## 2.2 Die Entdeckung der

## Zeit: erste Kalendarien

Wann in der menschlichen Evolution hat das Denken über Zeit wohl seinen Anfang genommen? Es ist offensichtlich, dass es auf diese Frage keine eindeutige und belegbare Antwort geben kann. Der Beginn des menschlichen Zeitbewusstseins liegt völlig im Dunkeln und ist heute nicht mehr rekonstruierbar. Aufgrund der Spärlichkeit historischer Frühfunde sind bis heute sämtliche Zeitangaben und Zuordnungen immer nur als vorläufig zu betrachten.

In der einschlägigen Fachliteratur findet man häufig den Vorschlag, den historischen Beginn der anthropologischen Zeitkultur in die Periode der Überschneidung der Lebenswelt des *homo sapiens* mit der *Neandertaler-Kultur* zu legen und ein beginnendes Zeitbewusstsein mit dem ersten Auftreten von Begräbnisritualen zu verknüpfen. Somit könnte man die ältesten bisher gefundenen und mit Grabbeigaben ausgestatteten Grabstellen als Beweis dafür ansehen, dass der Mensch begonnen hatte, die Zeit als Phänomen zu entdecken. Er begreift und lernt, seine eigene, begrenzte Lebenszeit in ein Verhältnis zur unbegrenzten Zeit der Natur zu setzen. Nach derzeitigem Wissensstand wird der Beginn der *Sepulkralkultur* auf den Zeitraum von vor knapp 100.000 Jahren datiert.<sup>4</sup> Damit wäre zugleich der Anfang eines anthropologischen Zeitverständnisses bestimmt.

Das Erwachen der *Humanitas*, das sich darin offenbart, dass den Verstorbenen Grabbeigaben für ein antizipiertes *Danach* beigelegt werden, beweist den Vollzug der endgültigen Trennung von der animalischen Welt – einer Spaltung, die mit der Beherrschung des Elementes Feuer und der Entwicklung einer differenzierten sprachlichen Verständigung ihren Anfang genommen hatte.

In der Bewusstwerdung der Unausweichlichkeit des eigenen Todes wurzelt auch das Entstehen der sich zugleich entwickelnden Religion. Die dem Menschen auferlegte schwere Bürde der Gewissheit des eigenen Endes und die damit unweigerlich einhergehende Angst vor dem großen Unbekannten initiiert und fördert fortan die Gründung und Ausbreitung spiritueller-religiöser Glaubensgemeinschaften. Mit ihrer Hilfe hofft der Mensch auf seinem Weg in das fremde, bedrohliche Jenseits den in allen Religionen versprochenen Beistand zu finden.

Nach der Entdeckung der Endlichkeit der eigenen Zeit dauert es viele Generationen, bis es dem Menschen gelingt, die Zeit durch Strukturierung zu *zähmen* und sie sich dadurch dienstbar zu machen. Er erfindet Methoden, die gleichförmige Tag-für-Tag-Reihung in längere Zeitmaße einzuteilen.

Mit Sicherheit ist es die Entdeckung der Periodik des Mondes, die ihn befähigt, eine erste lang-periodische Rhythmisierung der Zeit zu schaffen. Doch auch das setzt schon die fortgeschrittene

<sup>4</sup> Für eine sichere Datierung reichen die wenigen archäologischen Funde aus dieser Periode nicht aus. Das z. Z. älteste bekannte Grab mit Grabbeigaben befindet sich in der Qafzeh-Höhle in Israel und wird auf ein Alter von ca. 95.000 Jahren geschätzt.

Intelligenz des *homo sapiens* voraus, die die komplexe Fähigkeit des Abzählens und Rechnens innerhalb mehrerer Zehner-Gruppierungen ermöglicht. So werden bestimmte archäologische Artefakte, etwa z. B. mit Zählstrichen versehene geritzte Knochen, von vielen Wissenschaftlern als die ersten primitiven Zeit-Werkzeuge des Menschen angesehen. Die ermittelten Altersdatierungen solcher Zählhilfen fallen allerdings sehr unterschiedlich aus. Sie liegen im Mittel bei einem Alter von ca. 20.000 Jahren.

In den mediterranen Frühkulturen (Sumerer, ca. 3.000 v. Chr.) des östlichen Mittelmeerraumes, z. B. in dem im heutigen Irak gelegenen Mesopotamien, bringt es eine hochgebildete Magier- und Priesterkaste zu wahrer Meisterschaft in der Kunst der Sternbeobachtung.<sup>5</sup> Die Wissenschaft der Astronomie und die Ausdeutungsregeln der Astrologie sind zu jener Zeit noch untrennbar miteinander verbunden und liegen fest in der Hand der mächtigen Priesterelite.

In Europa entstehen gegen Ende der Jungsteinzeit um 2.500 v. Chr. die riesigen Steinkreise der Megalithkultur<sup>6</sup> (z. B. Stonehenge in Südengland) als beeindruckende Zeugnisse einer religiösen Kultur und eines auf den Sonnenlauf ausgerichteten Zeitverständnisses. Diese majestätisch anmutenden Kulturstätten lassen durch ihre geodätisch winkelgradgenaue Ausrichtung auf den Aufgangspunkt der Sonne am Tag der Sommersonnenwende unzweifelhaft auf astronomisch begründetes Kalenderwissen schließen. Durch gezielte und dokumentierte Beobachtungen saisontypischer Sternbilder gelingt die erfolgreiche Prognose der annualen Rhythmen von Kalt- und Warmperioden.

## 2.3 Die Zeit wird messbar: Elementaruhren

Mit der wachsenden Komplexität und Differenzierung in der Lebensweise der sesshaft gewordenen und zahlenmäßig gewachsenen Siedlungsgemeinschaften steigt in den antiken Staatskulturen im Mittelmeerraum adäquat das Interesse an einer übersichtlichen Einteilung des Jahres- und des Tagesablaufs.

Ein überzeugendes Beispiel liefert die kulturell hoch entwickelte Zeit-Kultur der Pharaonen (ab ca. 3.000 v. Chr.). Ihr Wissen über die Jahresperiodik der Überschwemmungen des Nils ermöglicht mehrfache jährliche Ernten. Die Periodisierung der Zeit ist bis heute die Grundlage unserer Abgrenzung von Zeiträumen. Sowohl die kalendarische Jahreseinteilung in 52 Sieben-Tage-Wochen als auch die Tageseinteilung als 2-mal-12-Stunden-Zählung – inbegriffen die Sexagesimalteilung der Stunde in 60 Minuten – gebrauchen die alten Ägypter schon.

In den pharaonischen Tempelanlagen herrscht Tag und Nacht eine straffe zeitliche Ordnung genau festgelegter Gebete und Opferrituale, deren Einhaltung von einer machtbewussten Priesterschaft streng überwacht wird. Es ist die erklärte Zielsetzung der pharaonischen Kultur, den Status quo der Pharaonen- und Götterwelt bis in alle Ewigkeit zu garantieren, die Zeit aufzuhalten und aller Vergänglichkeit zu trotzen. Die einzigartigen frühen Großpyramiden von Gizeh und Sakkara beweisen, dass diese Anlagen für die Unendlichkeit geplant und gebaut wurden. Verstorbene aus der herrschenden Oberschicht werden nach genau festgelegten Mumifizierungstechniken für das als sicher angenommene Weiterleben nach dem Tod vorbereitet. Der angesehene deutsche Ägyptologe JAN ASSMANN schreibt dazu in seinem Buch „Steinzeit und Sternzeit“ (2011):

*Wenn die Zeit im altägyptischen Denken eine so beherrschende Rolle spielt, so geht es dabei vor allem um ihre Überwindung! Es gibt wohl keine zweite Kultur auf der Welt, die sich der Zeit als Vergänglichkeit*

---

<sup>5</sup> Später, um 500 v. Chr., soll es babylonischen Astronomen erstaunlicherweise sogar gelungen sein, die Länge eines Jahres auf einige Minuten genau zu berechnen.

<sup>6</sup> Das geschieht etwa in demselben Zeitraum, in dem die großen Pyramiden gebaut werden. Ob man hier von einem Zufall sprechen kann?

*mit solcher Leidenschaft entgegengestemmt hat. Der ägyptische Zeitbegriff hat zwei Auslegungen, die beide zugleich ‚Zeit‘ und ‚Ewigkeit‘ bedeuten können.*



Abbildung 6: Alabaster-Klepsydra (King Amenhotep, ca. 1390–1353 v. Chr.); die vertikale innere 12-Stunden-Einteilung ist gut erkennbar

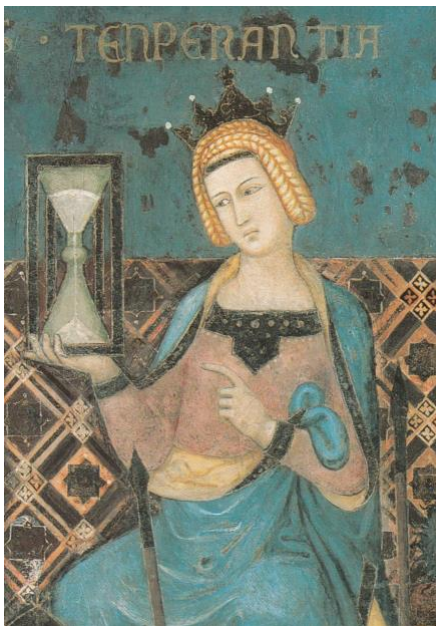


Abbildung 7: Früheste Darstellung einer Sanduhr; Detail aus dem Gemälde „Allegorie der guten Regierung“ (1338) von Ambrogio Lorenzetti

Wie bewerkstelligen nun die Ägypter mit ihrem ungewöhnlich starken, fast manisch gelebten Bezug zur Zeit die Einhaltung der zahlreichen Gebets- und Ritualtermine? Zur korrekten Erfüllung zeitlich genau vorgeschriebener, sakraler Zeremonien stehen den Priestern zwei unterschiedliche Zeitmessgeräte zur Verfügung:

1. Die Zeitanzeige des **Gnomon** (griech. *Schattenstab*) beruht auf demselben Prinzip, dem wir heute bei den Sonnenuhren<sup>7</sup> begegnen. Mithilfe des Gnomon erhält man die Antwort auf die erste der beiden Zeitfragen, die nach dem „Wann?“ (Zeitpunkt). Gemeint ist die Bestimmung des aktuellen Zeitpunktes innerhalb der Zeitspanne eines gesamten Tagesablaufes. Es gibt sogar beim Spazierengehen mitführbare Hand-Gnomone.
2. Doch wie sah die Zeitmessung in der sonnenlosen Nacht aus? Die für Gnomone unabdingbare Messbedingung Sonnenschein entfällt bei der **Klepsydra** (griech. *Wasserdieb*), einem völlig anderen Uhrentypus, der tageszeitenunabhängig auch in der Nacht funktioniert. Diese Messmethode beantwortet primär die zweite der beiden großen Zeitfragen, nämlich die nach dem „Wie lange?“ (Zeitspanne). Bei der Klepsydra (siehe Abbildung 7) handelt sich um ein mit Wasser gefülltes Gefäß, das mit einer kalibrierten Auslauföffnung versehen ist. Die Länge der Zeitspanne, die seit Messbeginn vergangen ist, ergibt sich aus einer an einem Maßstab abzulesenden Differenz der beiden Wasserstandshöhen bei Messanfang und Messende. Die älteste erhaltene Klepsydra stammt aus der oberägyptischen Tempelstadt Karnak. Ihr Alter wird auf 3.500 Jahre geschätzt.

Beide Elementaruhr-Typen behalten ihre Bedeutung erstaunlich lange. Sie werden lediglich weiter optimiert und ästhetisch verfeinert. Konkurrenzlos bleiben sie weltweit und für Jahrtausende die einzige Möglichkeit, die Zeit eines Tages genau einzuteilen. Ihre Beliebtheit und weite Verbreitung verdanken beide Uhrenarten auch ihrer Robustheit und ihrer hohen Wirtschaftlichkeit: Einmal angeschafft, entstehen so gut wie keine Betriebskosten.

## 2.4 Beginn der Zeit-Philosophie

Auf dem Pfad der technischen Weiterentwicklung der Zeitmessung geschieht jetzt sehr lange Zeit nichts, doch es öffnet sich ein neuer Weg, der zu einer dualen Entwicklung der Zeitkultur führt: Im kulturell erwachenden Griechenland beginnt etwa um 500 v. Chr. eine philosophisch-naturwissenschaftlich geprägte Auseinandersetzung unter den frühen Gelehrten über das beobachtbare Geschehen in der Welt.

Besonders zwei der maßgeblichen Philosophen der altgriechischen Kultur sind für die einsetzende philosophische Reflexion des Zeit-Phänomens von grundlegender Bedeutung. Sie entwickeln die Basisdefinitionen einer *Philosophie der Zeit*. Zum einen artikulieren dies die Zeitreflexionen des großen Dichters und Denkers PLATON, zum anderen erweitert sein Schüler ARISTOTELES das aktuelle Zeitverständnis. Ihre grundlegenden Überlegungen haben bis heute Gültigkeit.<sup>8</sup> Für Platon gilt die

---

<sup>7</sup> Sonnenuhren gibt es in unzähligen Konstruktionsvarianten, Ausführungen und Baugrößen. Bei entsprechendem Aufwand können Genauigkeiten im Minutenbereich erreicht werden. Ihre Zeitanzeigen gehören aber immer in das Zeit-System der WOZ (Wahre Ortszeit) und nicht zu den heute gebräuchlichen Zonenzeiten der UTC (Koordinierte Weltzeit).

<sup>8</sup> Siehe dazu den aufschlussreichen Wikipedia-Artikel unter dem Stichwort „Zeitphilosophie“; dort findet sich neben einer ausführlichen Zeit-Bibliographie auch eine Liste mit direkt aufrufbaren Volltexten.

unbeständige bewegliche Sinnenwelt, in der wir uns befinden, lediglich als ein Abbild einer ewigen, wahren und nur den Göttern und Gedanken vorbehaltenen Ideenwelt. Er begreift unsere weltliche Zeit als Nachahmung der wahren Zeit-Urgestalt: der Ewigkeit. So schreibt er in seinem in Dialogform verfassten Spätwerk „Timaios“:

*(...) also gedachte er eine Art bewegliches Abbild der Ewigkeit zu schaffen, und indem er zugleich den Himmel ordnet, schafft er eben jenes, das wir Zeit genannt haben.*

Ganz anders argumentiert sein Schüler. Für Aristoteles ist Zeit etwas in dieser unserer Welt befindliches Reales. Er diskutiert u. a. ausführlich ihre ontologische Realität („seiend oder nicht seiend“) und berührt dadurch die Problematik der „Jetzt“-Definition. Die prinzipielle Messbarkeit der Zeit und die strenge gegenseitige Bedingtheit von Zeit und Veränderung bzw. Bewegung bilden die Grundlagen seiner elementaren und weiterführenden Erkenntnisse<sup>9</sup>:

*Die Zeit ist eine Art Anzahl, womit wir das Quantum einer Bewegung messen und zwar hinsichtlich der Folgeordnung ihrer Stücke (...). Gemessen soll also eine Bewegung werden, und zwar durch Feststellung einer Anzahl und die Anzahl soll die Zeit der Bewegung sein. (...) Wir messen also nicht nur die Bewegung durch die Zeit, sondern auch die Zeit durch die Bewegung, einander begrenzend und bestimmend.*

Neben Platon und Aristoteles befassen sich weitere griechische Philosophen mit dem Thema Zeit. Doch die Einbeziehung auch ihrer Überlegungen würde den Rahmen dieser Kurzdarstellung der Historie der europäischen Zeit-Kultur überschreiten.

Auf dem Gebiet der Philosophie der Zeit tritt jetzt eine längere Pause ein, allerdings mit einer sehr wesentlichen Unterbrechung durch AUGUSTINUS VON HIPPO. Dieser römisch-lateinische Kirchenvater und Gelehrte entwickelt ungewöhnlich modern anmutende Denkansätze über das Wesen der Zeit. Sie gipfeln nämlich in der Überzeugung, die Zeit sei nicht draußen in der Welt zu suchen, sondern einzig und allein innerlich in der *anima*<sup>10</sup> des Menschen zu finden. Doch auch Augustinus gelingt letztlich keine schlüssige Erklärung des Zeitphänomens; sein berühmtes Eingeständnis über die Unerklärbarkeit der Zeit in seiner Autobiographie „Confessiones“ (dt. „Bekenntnisse“) ist aufgrund der großen Offenheit und Bescheidenheit mit Abstand das am häufigsten genannte Zitat in der Zeitliteratur.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Weitere, gut aufbereitete Zeit-Texte von Aristoteles finden Sie auf der Internetseite zum Buch (Anleitung siehe S. VII) unter dem Link zu Kapitel 2.4.

<sup>10</sup> Den von Augustinus verwendeten lateinischen Ausdruck *anima*, der ursprünglich *Seele* bedeutet, würde man heute eher mit dem Begriff *Bewusstsein* bzw. *Verstand* übersetzen.

<sup>11</sup> Augustinus widmet dem Zeitphänomen im 11. Buch der „Confessiones“ viele Seiten und stellt äußerst originelle, grundsätzliche Überlegungen zur Zeit an. Das berühmte Zitat findet sich in Kapitel 14 und beginnt mit der berühmten rhetorischen Frage: „Was also ist die Zeit? „Wenn mich niemand darüber fragt, so weiß ich es; wenn ich es aber jemandem auf seine Frage erklären möchte, so weiß ich es nicht. Das jedoch kann ich zuversichtlich sagen: Ich weiß, daß es keine vergangene Zeit gäbe, wenn nichts vorüberginge, keine zukünftige, wenn nichts da wäre. Wie sind nun aber jene beiden Zeiten, die Vergangenheit und die Zukunft, da ja doch die Vergangenheit nicht mehr ist, und die Zukunft noch nicht ist?“ Der Text geht in diesem Stil mit sehr präzisen Zeit-Überlegungen noch neun Seiten weiter. Und dennoch gesteht er am Beginn des Abschnittes 25 erneut ein: „Ich bekenne dir, Herr, dass ich immer noch nicht weiß, was die Zeit ist.“ EDMUND HUSSERL, einer der bedeutendsten jüngeren Zeit-Philosophen, hat sich in seinen wissenschaftlichen Texten immer wieder auf augustinsche Vorüberlegungen bezogen und schätzte ihn als genauso beachtenswert ein wie die Zeit-Theoretiker Aristoteles oder Immanuel Kant.

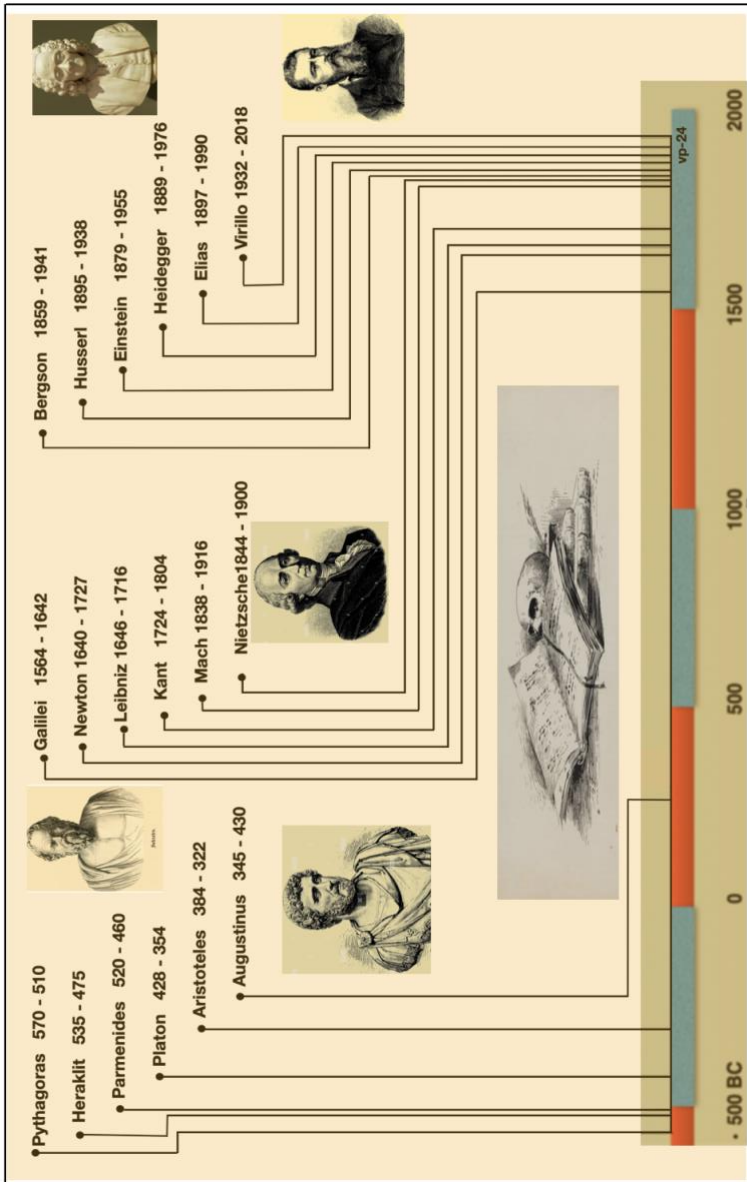


Abbildung 8:  
Zusammenstellung  
der Lebensdaten der  
bedeutendsten Zeit-  
Philosophen



## 2.5 Die Revolution der mechanischen Räderuhr

Am Ende des 13. Jahrhunderts ereignet sich auf dem Gebiet der Zeitmessung etwas grundlegend Neues, das sich als eine der folgenreichsten Erfindungen der Menschheit herausstellen sollte: Ein völlig neuer Uhrentypus, die mechanische Räderuhr, taucht unerwartet, quasi aus dem Nichts auf. Weder über die Herkunft noch über den Erfinder gibt es bis heute gesicherte Quellen. Als früheste wissenschaftlich belegbare Zeugnisse der neuen mechanischen Uhr finden sich die folgenden drei Spuren:

- 1183** In der Stadtgeschichte der Stadt Köln wird eine Uhrmacher-Gilde erwähnt, die hauptsächlich in der „Uorlougín-gazze“ (später *Orlogesgasse*) ihren Geschäften nachgehe.
- 1304** Im Augsburger Dom wird eine Räderuhr eingebaut, deren Antriebsgewichte 10 Zentner wiegen sollen. Sie sinken in 24 Stunden 10 m tief, um dann jeden Morgen wieder aufgezogen zu werden.
- 1307** In der „Göttlichen Komödie“ des italienischen Dichters DANTE ALIGHIERI findet sich folgende Stelle, die eindeutig auf eine Räderuhr verweist: „Wie, wohlgefügt, der Uhren Räder thun – in voller Eil' zu fliegen scheint das letzte, das erste scheint, wenn man's beschaut, zu ruhn.“

Vor der Räderuhr kennt der Mensch lediglich die vier sogenannten *Elementaruhren*. Alle funktionieren nach einfachen und ganz unterschiedlichen Messprinzipien, von denen sich (zufällig?) jedes einem der vier Urelemente des alt-griechischen Philosophen EMPEDOKLES zuordnen lässt:

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| <b>Luft:</b>   | Sonnenuhr, vor 2.500 v. Chr. |
| <b>Wasser:</b> | Klepsydra, um 2.500 v. Chr.  |
| <b>Feuer:</b>  | Kerzenuhr, um 800 n. Chr.    |
| <b>Erde:</b>   | Sanduhr, um 1200 n. Chr.     |



Neben den seit Jahrtausenden bekannten und weiter oben bereits beschriebenen Typen Sonnenuhr und Wasseruhr finden sich im mittelalterlichen Europa außerdem noch zwei weitere Bauarten:

### **Öl- oder Kerzenuhr**

Das Fortschreiten der Zeit lässt sich anhand der beim Brennvorgang abnehmenden und an Markierungen erkennbaren Kerzenlänge (bzw. an der Höhe des sinkenden Brennölspiegels) ablesen. Diese Bauart, die in Europa ca. ab dem 9. Jahrhundert üblich ist – die erste nachprüfbar Erwähnung steht im Zusammenhang mit dem englischen König Alfred dem Großen, der in dieser Zeit lebte – geht wahrscheinlich auf die älteren Feueruhren zurück, die in China und Japan schon viel länger in Gebrauch waren.

### **Sanduhr**

Sanduhren werden in Europa wahrscheinlich ab dem 11. oder 12. Jahrhundert verwendet (siehe Abbildung 7). Der früheste sichere Nachweis einer Sanduhr findet sich auf dem großen Fresko-Bild „Allegorie der Guten Regierung“ des italienischen Malers AMBROGIO LORENZETTI (siehe Abbildung 7). Die Sanduhr ist vor allen Dingen auf den Segelschiffen wegen ihrer Unempfindlichkeit gegen das feuchte Seeklima und die Wellenbewegungen unersetzlich. Noch heute werden an Bord die Schiffswachen nach den sogenannten Glasen – das sind 24 Stunden zu sechs Wachen mit je vier Stunden – eingeteilt. Dabei leitet sich der Ausdruck Glasen von dem Glas der Sanduhren ab.

In die gleiche Zeitperiode fällt auch eine andere bedeutende Erfindung, die zur Orientierung auf dem Meer ebenfalls unersetzlich ist: der Kompass. Die erste nachprüfbar Information über einen „auf einer Nadel gelagerten Magneten“ findet sich in der 1269 in Italien erschienenen „Epistula de magnete“. Der neue *trockene* Kompass war wesentlich genauer als die schon länger in arabischen Seefahrerkreisen bekannte, im Wassertopf schwimmende „sailing needle“.

Die vier Elementaruhrentypen weisen trotz ihrer unterschiedlichen Messprinzipien eine wichtige technische Gemeinsamkeit auf: Sie funktionieren kontinuierlich. Damit haben sie denselben Grundcharakter wie die Zeit, deren Strukturierung wir ebenfalls als kontinuierlich empfinden. Dagegen misst die neuartige mechanische Uhr die Zeit erstmalig auf diskontinuierliche Weise: Sie zerteilt die gleichmäßig verstreichende Zeitdauer mit einer speziellen mechanischen Einrichtung in viele kleine gleichlange Zeitpäckchen, die dann fortlaufend gezählt bzw. aufsummiert werden und deren permanent steigende Momentan-Summe laufend per Zeiger und Ziffernblatt optisch angezeigt wird. Möglich ist diese neuartige fragmentierte Art der Zeitmessung durch die Erfindung der mechanischen Waagbalken-Hemmung, die einen permanenten „Stop-and-go“-Ablauf erzwingt.<sup>12</sup>

Die ersten Nutzer der neuen Räderuhren sind wahrscheinlich die Benediktiner-Klöster, die einen großen Bedarf an präziser Einhaltung der täglichen Gebetszeiten und Versammlungstermine haben. Ihre frühen Räderuhren verfügen teilweise weder über einen Stundenzeiger noch über einen Minutenzeiger, sondern nur über ein Schlagwerk, das den Ablauf jeder Stunde (mitunter auch Halbstunde) akustisch verkündet (sogenannte Schlag-Uhren)<sup>13</sup>. Sie müssen in der Anfangszeit wegen ihrer mangelnden Ganggenauigkeit (1/2 bis 1 Stunde/Tag) mithilfe des mittäglichen Sonnenhöchststandes täglich nachjustiert werden. Öffentliche Turmuhren verbreiteten sich dann sehr schnell in ganz Europa. Im Laufe des 14. Jahrhunderts werden sie an zahlreichen Rathäusern und Kirchtürmen größerer, reicherer

---

<sup>12</sup> Eine animierte Skizze dazu findet sich in Wikipedia unter dem Stichwort „Hemmung“.

<sup>13</sup> Im Englischen bestehen bis heute noch nebeneinander die Ausdrücke für *Uhr* als *watch* (= *sehen*), nur für Kleinuhren wie Armband- und Taschenuhren, und *clock* (= *hören* [der Glocke]) bei Großuhren.

Städte installiert, z. B. 1336 in Mailand, 1351 an Windsor Castle, 1356 in Bologna, 1358 in Regensburg und schließlich 1370 in Paris.

So entsteht nach und nach in jeder neuen Gemeinde, deren Zahl stetig anwächst, eine für alle Gemeindemitglieder verbindliche Zeit. Dadurch gestaltet sich das gesellschaftliche Zusammenleben geordneter und besser aufeinander abgestimmt. Der in den Wohngebieten gut hörbare Uhrschlag koordiniert die gemeinsamen Aktivitäten in städtischen und dörflichen Gemeinschaften. Dazu zählen Anlässe wie Gottesdienste, Anfang und Ende der Märkte, Bürgerversammlungen, Schließzeiten der Stadttore und der Wirtshäuser. Doch jede größere Stadt hat noch ihre eigene, an den jeweiligen lokalen Sonnenstand angelehnte Ortszeit. Die landesweite Synchronisation der Uhrzeit erfolgt erst einige Jahrhunderte später. Schon bald werden die großen Kirchenglocken bedeutender Dome zu wahren astronomischen Wunderwerken erweitert, die zusätzlich zu der ursprünglichen Uhrenfunktion viel Astronomisches und Kalendarisches anzeigen (siehe Abbildung 10). Über die 1340 in der Kathedrale von Cluny eingebaute Prachtuhr heißt es:

*Die Uhr zeigte auf einem ewigen Kalender das Jahr, die Monate, die Wochen, Tage, Stunden und Minuten an sowie die Festtage und den täglichen Gottesdienst. Darüber hinaus gab sie die Stellungen, die Opposition und die Konjunktion der Gestirne, die Mondphasen und alle Sonnenbewegungen an. In dem größten Figurenwerk sah man (...) das Mysterium der Auferstehung, den Tod usw.*

Doch wer baut und wartet die Uhrwerke dieser neuartigen ersten Uhren? Welche Handwerkszunft ist zu jener Zeit in der Lage, die geforderte Genauigkeit zu garantieren? Zu Beginn ist es das Gewerk der Schmiede. Ihren Meistern und Gesellen gelingt es, die fast bis zu 1 m großen Eisenzahnäder mit der unumgänglichen Präzision zu schmieden, mit reibungsarmen Drehlagern zu versehen und in die Kubikmeter-großen, würfelförmigen Eisenrahmen einzupassen (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: Uhrwerk in einer frühen Turmuhr, um 1350



Teilansicht der Front und vergrößertes Detail einer alten Kirchenguhr (15. Jhdt., Hertogenbosch). Auf der Frontscheibe sind zahlreiche kalendrische Daten kreissegmentarisch aufgelistet, neben dem Datum findet man Namenstage, Mondumläufe, Monats- und Zodiac-Zeichen, Osterdaten u.ä.

Abbildung  
Kirchenguhr,  
Frontansicht

Später, mit zunehmender Konstruktionserfahrung, werden die Uhren immer kleiner und die Gilde der Feinschlosser, aus deren Kreis sich später die spezialisierten *Uhrmacher* herausbilden, übernimmt die Wartung dieses für die Gesellschaft immer wichtiger werdenden neuen Zeitmess-Instruments.

## 2.6 Die Zeit wird neu eingestellt

Im ausgehenden Mittelalter tritt – ermöglicht und gefördert durch die neue mechanische Uhr – eine bedeutsame Wende in der Zeitkultur ein: Die aus dem wechselnden Sonnenstand abgeleiteten, in Sommer und Winter unterschiedlich langen und noch aus der Sumerer-Zeit stammenden 2-mal 12 Temporalstunden (siehe Abbildung 12) werden durch die im ganzen Jahr einheitlich langen

Äquinoktialstunden<sup>14</sup> ersetzt. Diese Stundenaufteilung, die bis heute Gültigkeit hat, ist zwar schon seit den Babyloniern bekannt, wurde aber bis dahin nur in der Astronomie angewendet.

Der italienische Mathematiker, Physiker und Astronom GALILEO GALILEI, Vorreiter der modernen Naturwissenschaften, revolutioniert die wissenschaftliche Methodik mit seiner neuen Vorgehensweise, die Natur zu befragen: mittels eines idealisierten, durchgestalteten Experiments mit anschließender Mathematisierung der Messergebnisse. Seine Maxime lautet: „*Alles messen, was messbar ist, und alles messbar machen, was es noch nicht ist.*“ Damit setzt er neue Maßstäbe in der Forschung. Ab 1613 schreibt er sogar seine Abhandlungen nicht mehr, wie damals allgemein üblich, auf Lateinisch, sondern in seiner italienischen Muttersprache.

ENDE LESEPROBE 1



---

<sup>14</sup> Die Äquinoktialstunde ist rechnerisch genau der 24. Teil eines kompletten Tag-Nacht-Zyklus. (lat. *aequus* für *gleich* und lat. *nox* für *Nacht*. Die Konstellation exakt gleicher Tages- und Nachtlänge tritt astronomisch nur zweimal im Jahr an den Daten von Frühlings- und Herbstanfang – also am 21. März und 21. September – ein.

## **3. Kapitel**

### **3.1 ZEITFRAGEN (NATURWISSENSCHAFTEN)**



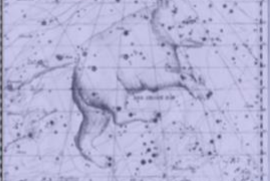
**N1–N24**

**„Wichtig ist, dass man nicht aufhört zu fragen.“**

(Albert Einstein)

# N1 Was versteht man unter dem Begriff des

# Mesokosmos?

	Mikrokosmos	Mesokosmos	Makrokosmos
			
	© vP/2014		
<b>ZEIT</b>	<b>typ. min. Zeitspanne:</b> Periodenumlaufdauer 100 attosec ( $10^{-16} \text{ s}$ )	<b>typ. Zeitspannenbereich:</b> 0,1 Sek. ....80 Jahre	<b>typ. max. Zeitspanne:</b> Kosmosalter 13.8 Mia Jahre ( $10^{17} \text{ s}$ )
<b>RAUM</b>	<b>typ. min. Größe:</b> Atomkerndurchmesser 1 femtometer	<b>praktischer Größenbereich:</b> Haardicke / Sichtweite 0,1 mm .....10 km	<b>typ. max. Größe:</b> Ausdehnungsrand
	Welt der Quantenphysik	Unsere Alltagswelt	Sternenwelt des Universums
<p>Wir:</p> <p>Verglichen mit der <i>Riesenhaftigkeit</i> des Universums sind wir winzig.</p> <p>Verglichen mit der Winzigkeit der <i>Quantenwelt</i> sind wir riesig. (C.Galfard)</p>			

7

Abbildung N1a: Anthropologische Aufteilung des Universums in drei Dimensionsbereiche

## **KURZANTWORT**

Zwischen der Welt der winzigen Minimal-Objekte der Quantenphysik, dem *Mikrokosmos*, und den Riesendimensionen des Weltalls, dem *Makrokosmos*, lässt sich ein Bereich mittlerer Größe definieren: der *Mesokosmos*. Der Begriff Mesokosmos setzt sich aus den griechischen Wörtern *mesos* für die Mitte und *kosmos* für die Welt bzw. Ordnung zusammen. Es ist jener Ausschnitt der Welt, der ganz auf den Menschen bezogen ist; der Teil also, in dem er lebt, denkt und handelt. Dieser Bereich liegt dimensionsmäßig genau zwischen den Miniwelten der Quantenphysik und der Welt der Sterne und Galaxien in den Weiten des Weltalls (siehe Abbildung N1a).

Der Mesokosmos ist von einer Größenordnung, dass er mithilfe der grundlegenden Maßeinheiten Meter-Gramm-Sekunde charakterisiert und vermessen wird. Bei seiner Beschreibung können wir auf die zahlreichen Präfixe der ursprünglichen Maßeinheiten – die Vorsilben von *deca-* bis *tera-* (Erweiterungen ins Große) und von *dezi-* bis *femto-* (Erweiterungen ins Kleine) – verzichten (siehe Abbildung N1b). Diese erweiterten Maßeinheiten sind aber für die beiden Welten des Mikro- und Makrokosmos unerlässlich, denn zusammen umfassen die drei Welten Größenordnungen von fast 40 Zehnerpotenzen. Dabei sind ihre Grenzen untereinander nicht genau bestimmbar, die Bereiche gehen fließend ineinander über.

Diese Unterteilung des Gesamtuniversums in drei Bereiche erweist sich nicht nur als vorteilhaft, sondern in manchen Fällen sogar als notwendig, da in den einzelnen Bereichen teilweise sehr spezifische, nicht übertragbare Naturgesetze wirken. Für die Dimension der Zeit sind typische Beispiele für alle drei Welten zusammengestellt.

## **AUSFÜHRLICHER**

Mit dem Aufkommen der Sepulkralkultur um etwa 100.000 v. Chr. trennt sich der Mensch endgültig von der Tierwelt. Er beginnt eine kulturelle Entwicklung, die von dem Bestreben geprägt ist, seine Umwelt gemäß seinen Vorstellungen umzugestalten, an seine Bedürfnisse anzupassen und gleichzeitig seinen Erfahrungshorizont zu erweitern. Angetrieben von seiner faustischen Neugier und einer hohen, ausgeprägten Intellektualität gelingt es dem Menschen nach und nach, die Lebensbedingungen seines Alltags immer weiter zu verbessern und sein Wissen von der Welt stetig zu vergrößern. Dadurch erweitert sich der Mesokosmos zusehends und die Grenzen zum Großen wie zum Kleinen verschieben sich.

Mithilfe stetig optimierter sowie neu erfundener Techniken dringt der Mensch in jeder neuen Generation tiefer in den Mikrokosmos und den Makrokosmos vor. Etwa in der Mitte des vorigen Jahrtausends setzt mit der Renaissance, einer Ära der Neu- oder Wiedergeburt, ein völlig neuer Abschnitt der europäischen Menschheitsgeschichte ein, der – nach der langen erfindungsarmen Periode des finsternen Mittelalters – von streng wissenschaftlichem Denken und mathematischer Logik durchdrungen ist. Diese Wende ermöglicht von nun an bedeutende technologische Fortschritte. Parallel dazu blühen neue Wissenschaftszweige auf, was zu einer kontinuierlichen Erweiterung des menschlichen Wissens über die Welt führt.

So gelingen gerade auf dem optisch-visuellen Gebiet nutzbringende Erweiterungen und spektakuläre Verbesserungen. Von Natur aus stehen dem Menschen Sehweiten vom Zentimeter- bis Kilometerbereich zur Verfügung. Zu den ersten neu erfundenen Forschungswerkzeugen, die den natürlichen Sehbereich erheblich vergrößern, zählen das Mikroskop (1590, HANS JANSSEN) und das Fernrohr (1608, HANS LIPPERHEY; 1609, GALILEO GALLILEI). Doch das sollte nur der Anfang einer langen Erfolgsserie auf vielen Gebieten sein. Heutzutage ist unser Sehbereich mithilfe modernster digitaler und elektronisch-optischer Verfahren in beide Richtungen, nah und fern, um viele Zehnerpotenzen erweitert:

Das **Raster-Elektronenmikroskop** erlaubt inzwischen Auflösungen von Oberflächen-Strukturen bis in den Nanometerbereich ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).

Das **Hubble-Teleskop** erreicht mit seinem speziellen Ultra-Deepfield-Verfahren Beobachtungen bis zu einer Weltraumtiefe von über 13 Millionen Lichtjahren (siehe Abbildung N1d).

Das neue **James Webb Space Telescope** (JWST) der NASA (Start: 2022) ist mit einem 6,5-m-Primärspiegel ausgestattet und arbeitet im tiefen Infrarot-Bereich. Die neuartige Optik kann selbst dichte Staubwolken durchdringen. Daher erwartet die Fachwelt nochmals weitere markante Verbesserungen, gemessen an den Leistungen des Vorgängers Hubble.



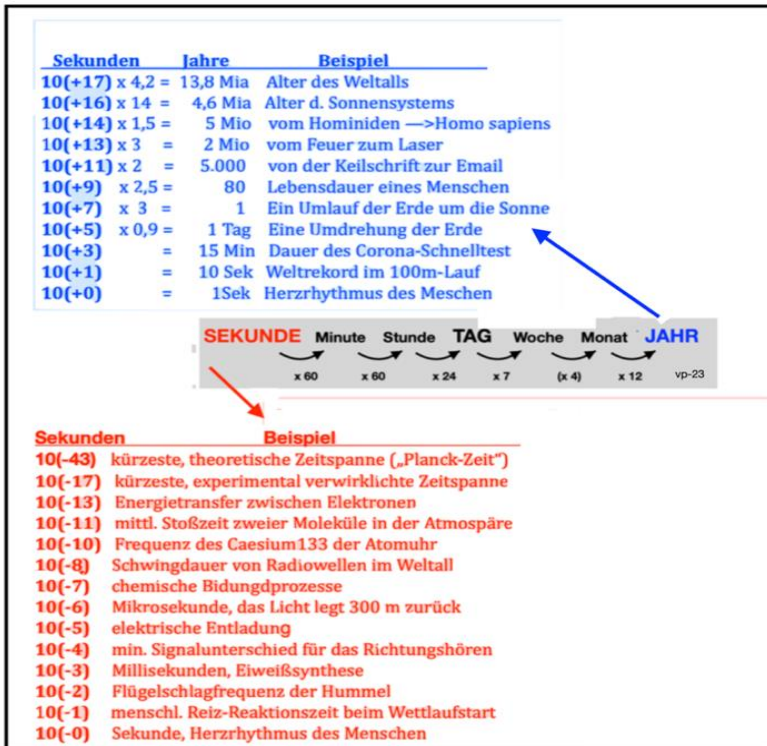


Abbildung N1c: Metrisierung der Dimension Zeit für die Makro- und Mikrowelt, Tabelle mit praktischen Beispielen



Abbildung N1d: Größenvergleich JWST und Hubble-Teleskope (NASA Space Flight Center)

## **Der Makrokosmos und die Zeit**

Über Jahrtausende betrachtete der Mensch den Kosmos lediglich als nächtliche, über ihn gestülpte Halbkugelschale mit den daran befestigten Sternen. Heute stehen der Astrophysik dank der modernen Satelliten- und Raumsondentechnik Informationen aus weit entfernten Sternenswelten auf der gesamten Spektrumsbreite des elektromagnetischen Wellenspektrums zur Verfügung – von den langwelligen Radiowellen über den schmalen Bereich des sichtbaren Lichts bis zur kurzwelligen, harten Röntgenstrahlung. So lernt der Mensch, dass die für seinen Verstand nicht mehr vorstellbaren Weiten des Universums gemäß der Urknall-Theorie dennoch eine Grenze zu haben scheinen, für die der nachdenkenswerteste Satz gilt:

*„Das Ende des Raumes bedeutet zugleich den Anfang der Zeit.“*

Die Zeit spielt im Makrokosmos eine besondere Rolle, da wegen der gigantischen Entfernungen des Universums die Signallaufzeiten erhebliche Werte annehmen können, obwohl elektronische Signale im Weltraum mit der höchstmöglichen Grenzgeschwindigkeit, der Lichtgeschwindigkeit (300.000 km/s), reisen, das heißt: Ein Lichtsignal umrundet den Erdball in einer Sekunde etwa siebenmal.

Am Beispiel der Signale der Voyager I, die als die dienstälteste und am weitesten in den interstellaren Raum vorgedrungene Raumsonde gilt, lässt sich dieser Sachverhalt anschaulich verdeutlichen: Auf der Erde eintreffende Voyager-Signale werden in zwei Jahren eine Signal-Laufzeit von über 24 Stunden haben.

Die Einstein'sche Relativitätstheorie lehrt uns, dass die Zeit jeweils von den lokalen Geschwindigkeits- und Massenverhältnissen abhängt. Das impliziert, dass es im Weltraum keine allgemein gültige, einheitliche Zeit geben kann. Stattdessen zeigt die Zeit an jedem Ort im Universum unterschiedliches Verhalten. In den Singularitäten der Schwarzen Löcher herrscht sogar so etwas wie ein Zeitstillstand (siehe dazu auch Frage N24).

## Der Mesokosmos und die Zeit

Der Mesokosmos ist die angestammte, vertraute Welt des Homo sapiens, in der sich sein tägliches Leben seit hunderttausenden von Jahren abspielt: Hier ist er umgeben von den vertrauten Dingen seiner Umgebung: Wald und Feld, Stadt und Land, Berg und Tal, Bahn und Auto, Hammer und Meißel. Seine Zeitvorstellungen spielen sich innerhalb der Grenzen Augenblick und Lebensalter ab, was einer Spanne zwischen  $10^{-2}$  und  $10^{+9}$  Sekunden entspricht.

Das Besondere und Charakteristische am terrestrischen Zeitverhalten aber ist die seit Millionen von Jahren ungefähr konstante und alles beherrschende Periodisierung im Jahres- und im Tagesrhythmus. Beide beruhen auf den kinematischen, astrogeometrischen Gegebenheiten, d. h. der Mesokosmos wird temporal vom Makrokosmos gesteuert. Von weiteren Besonderheiten und Komplexitäten des Zeitphänomens in der Mesowelt, besonders von dem Verhältnis Mensch und Zeit, handelt dieses Buch.

## Der Mikrokosmos und die Zeit

Wenn man die kühnen und bahnbrechenden Überlegungen zum Aufbau der Materie der frühen griechischen Philosophie – etwa von DEMOKRIT und LEUKIPP, die bereits den Begriff „Atom“ kreierten (griech. *atomos* = *nicht weiter Teilbares*) – einmal außer Acht lässt, ist der Mikrokosmos mit seiner nur hundert Jahre alten Forschungsgeschichte der jüngste der drei Bereiche.

In der Mikrowelt, auf der Ebene subatomarer Teilchen und quantenmechanischer Phänomene, in der die Gesetze der klassischen Physik nicht mehr gelten und die Dinge sich anders verhalten, als wir es gewohnt sind, spielt das Phänomen der Zeit eine komplexe und widersprüchliche Rolle, die noch nicht ganz verstanden ist. Dazu zwei grundlegende Beispiele:

Aus der **Heisenberg'schen Unschärferelation**, einem grundlegenden Prinzip der Quantenmechanik, geht hervor, dass man nicht gleichzeitig die exakte Position und den exakten Impuls eines Teilchens genau bestimmen kann. Die Messvorgänge sind voneinander abhängig.

Bei der **Quantenverschränkung**, einem experimentell nachgewiesenen, aber logisch nicht nachvollziehbaren Phänomen in der Quantenwelt, sind zwei oder mehr Teilchen auf eine unbekannt Weise so eng miteinander verbunden, dass die Messung des Zustands des einen verschränkten Teilchens sofort den Zustand des anderen beeinflusst, unabhängig von ihrer räumlichen Entfernung. Dies widerspricht unserem klassischen Verständnis von Lokalität und Kausalität und stellt eine der grundlegendsten Erkenntnisse der modernen Physik dar.

ALBERT EINSTEIN, der der Quantenphysik äußerst kritisch gegenüberstand, nannte diesen Effekt spöttisch „eine spukhafte Fernwirkung“. Solche unerklärlichen Effekte werfen natürlich Fragen zu den Zusammenhängen von Zeit und Raum auf. Der Mikrokosmos erfordert auch bezüglich der Zeit ein anderes physikalisches Denken, verbunden mit einer neuen Art von Logik.

## Die neue Weltformel

Zu Beginn des 3. Jahrtausends hat der Homo sapiens, stets angetrieben durch seine nie versiegende Neugierde, seinen Erfahrungshorizont auf die Größe von ca.  $10^{-15}$  bis  $10^{+15}$  m erweitert (siehe dazu die Beispiele in Abbildung N1c). Das erklärte Forschungsziel der modernen Physik besteht nun darin, die drei Teile – Mikrokosmos, Mesokosmos und Makrokosmos –, die teilweise in ihren Naturgesetzen noch logisch unvereinbar sind, in ein einziges umfassendes, für alle drei gültiges Formelwerk, die *Theory of Everything* (ToE), zu integrieren. Trotz einiger vorhandener Ansätze ist es bisher noch nicht gelungen, dieses Ziel zu erreichen. Es geht im Wesentlichen darum, die Grundkräfte der Physik, insbesondere die

Gravitation, die elektromagnetische Wechselwirkung sowie die starke und schwache Kernkraft, in einem einzigen kohärenten Rahmen zu vereinen. Bisher etwa steht generell das quantenmechanische Konzept der Wahrscheinlichkeits-Verteilung für die Zustände von Teilchen (Mikrowelt) gegen das Prinzip der klassischen Physik, das in der Regel deterministisch, also voraussagbar ist (Makrowelt).

Das Streben nach neuen Erkenntnissen über die Zusammenhänge der drei Welten wird getragen durch die Hoffnung, die sich daraus ergebenden Resultate zum Wohle der Menschheit einsetzen zu können. Die Erfüllung dieser Aufgabe bleibt, wie es derzeit aussieht, der zukünftigen Generation einer wissenschaftlichen Elite vorbehalten.

**WEITERLESEN (→ ZEITPHAENOMEN.DE)\***

**1. Text: Was sind die Unterschiede zwischen Makro- und Mikrokosmos?**

Dieser Beitrag veranschaulicht die gleichen Fakten wie die Antwort hier im Buch, allerdings in einer etwas veränderten Gewichtung. Es geht um die prinzipiellen Unterschiede zwischen Mikro- und Makrokosmos.

**2. Video: Wie James Webb die Kosmologie in nur 2 Monaten veränderte**

Ein 12-minütiger Film mit faszinierenden Weltraumfotos, der über die ersten sensationellen Ergebnisse des JWST berichtet. Diese beweisen wieder einmal, dass all unser Wissen von der Welt immer nur vorläufig sein kann. Kommt es durch die jetzt möglichen neuesten Messwerte zu echten Zweifeln an der Big-Bang-Theorie?

\* Eine Erläuterung, wie Sie die unter der Rubrik „Weiterlesen“ aufgelisteten Internetseiten aufrufen, finden Sie auf S. XVIII dieses Buches.

## **N2 Würde auf der Erde die Zeit stehenbleiben, wenn die Erdrotation stoppt?**

### **KURZANTWORT**

Zugegeben, das ist eine überaus theoretische Frage. Der Erde drohen einige Gefahren aus dem All, aber ein Rotationsstopp gehört definitiv nicht dazu. Diese Situation bleibt dennoch ein interessantes Gedankenexperiment. Die tägliche Himmelswanderung der Sonne scheint zu beweisen, dass die Erde sich dreht und damit die Zeit voranschreitet.

Wenn nun diese Erdrotation – mehr oder weniger schnell, das wäre von großer Bedeutung – zum Stehen käme, würde dann bei erreichtem Rotationsstillstand die Sonne am Himmel immer an derselben Stelle stehenbleiben? Ja, zumindest scheint es so, denn die geringfügige Weiterbewegung der Erde auf ihrer Sonnenlaufbahn (ca. 1 Grad pro Tag) sei hier vernachlässigt.

### **AUSFÜHRLICHER**

Wie verhielten sich jetzt die Uhren? Würde dieser Rotationsstopp folgerichtig nun auch einen Stillstand der Zeit bedeuten? Liefen die Uhren auch langsamer – oder blieben sie gar stehen?

Nein, den Uhren wäre ein Stoppen der Erdrotation völlig egal. Sie würden – angetrieben von ihrer Uhrfederspannung oder dem Strom ihrer Batterie – ganz normal weitergehen, denn – Achtung: Lehrsatz – die Erdrotation periodisiert zwar die Zeit, aber sie erzeugt sie nicht.

Aber – und nun folgt ein sehr schicksalsschweres „Aber“: Die Folgen eines sich schnell oder gar schlagartig ereignenden Rotationsstillstandes wären so katastrophal, dass keine Fantasie ausreicht, sie sich auch nur annähernd realistisch vorzustellen. Das Fehlen der Zentrifugalkraft ist wegen der geringen Drehgeschwindigkeit von 1 U/Tag vernachlässigbar (<0,5 %), jedoch würde das Beharrungsvermögen bzw. das Massenträgheitsmoment bei einem Stillstand der Erdrotation unvorstellbar verheerende Auswirkungen haben.

Die mit dieser Frage verbundene Zeit-Problematik ist erstaunlicherweise schon uralte. Bereits der Kirchenphilosoph AUGUSTINUS, dem wir viele hervorragende Überlegungen zum Thema Zeit verdanken, hat sich vor fast 2000 Jahren darüber bereits Gedanken gemacht. In seinen „Confessiones“ schreibt er:

*Gäbe es denn keine Zeit mehr, wenn zwar die Himmelslichter stillstünden, aber die Töpferscheibe sich (weiter) drehte? (...) Gäbe es dann nicht weiterhin in unseren Wörtern sowohl lange wie kurze Silben, und zwar nur deshalb, weil die einen längere Zeit, die anderen eine kürzere Zeit ertönen?*

Seine einleuchtende Überlegung ist, dass die zeitliche Länge gesprochener Worte eines Gebetes bei einem Drehstopp unverändert bliebe und daher also auch die Zeit weiterginge; gesprochene Worte werden hier als Messeinheit für die Zeitmessung verwendet. Das ist physikalisch zweifellos richtig erkannt. Gemeinerweise könnte man Augustinus entgegenhalten und dabei auf seine stets mitgeführte Sonnenuhr deuten: „Ha! Aber sieh selbst, deine Sonnenuhr bleibt leider stehen!“

Doch kommen wir zu den zentralen Begleiterscheinungen, die bei einem Stillstand der Erdrotation als Folgen für die gesamte Erde auftreten würden. Dabei sind grundsätzlich zwei Abläufe zu unterscheiden:

- a) ein abrupter Stopp
- b) ein Stillstand nach sanftem Auslaufen der Erddrehung

### **Fall a) ein abrupter Stopp**

Auf einer ruckartig anhaltenden Erde würde der Wecker auf dem Nachttisch geschossartig gegen die östliche Zimmerwand knallen. Falls das Uhrwerk bei dem Sturz aber noch funktionsfähig geblieben wäre, würde er normal weiterticken – das heißt, dass die Zeit ganz gewöhnlich weitergehen würde. Für die Erde als Ganzes allerdings hätte ein solcher abrupter Rotationsstopp katastrophale Folgen. Folgendes Szenario könnte sich abspielen:

Aufgrund der Rotation der Erde um die eigene Achse beträgt die Geschwindigkeit am Äquator ca. 1700 km/h, was fast der eineinhalbfachen Schallgeschwindigkeit entspricht. Wie bei einem Fahrzeug, das bei hoher Geschwindigkeit plötzlich gestoppt wird, fliegen nach dem Trägheitsgesetz alle unbefestigten Teile in der alten Bewegungsrichtung weiter. Dasselbe würde auch auf der Erdoberfläche geschehen: Bei einem plötzlichen Drehstopp der Erde werden Häuser, Bäume, Türme aus dem festen Boden herausgerissen und fliegen geschossartig in östlicher Richtung davon. Der Stopp führt außerdem dazu, dass die Meere wie bei einem Super-Tsunami zu gigantischen Superwellen aufgetürmt in Richtung Osten rasen, um sich auf die Westküsten aller Kontinente zu stürzen – mit ruinösen Überschwemmungsfolgen bis weit ins Landesinnere hinein. Das zähflüssige Magma unterhalb der Erdkruste würde aus seinen Depotkammern in den Tiefenschichten ausbrechen und sich, alles versengend, über riesige Landflächen wälzen. Weltweit kommt es zu apokalyptischen Zerstörungen. Nur ein kleiner Trost bleibt: All diese furchtbaren Zerstörungen würden in Richtung der beiden Erdpole wegen der stark abnehmenden Rotationsgeschwindigkeiten schwächer werden. So hätten vielleicht die Bewohner Grönlands im Norden und Tasmaniens im Süden noch eine Chance.

### **Fall b) ein Stillstand nach sanftem Auslaufen der Erddrehung**

Doch auch eine sehr sanfte, über längere Zeiträume andauernde, abgebremste Erdrotation hätte nach verhältnismäßig kurzer Zeit verheerende Konsequenzen: Die nach dem Stopp einsetzende halbjährige unterbrechungslose Tag-und-Nacht-Sonneneinstrahlung führt auf der sonnenzugewandten Erdhälfte zu großflächigen Verbrennungen der Erdoberfläche und zu einem Verdampfen der Ozeane. Gleichzeitig würde die verschattete sonnenabgewandte Halbkugel vereisen. Tier- und Pflanzenwelt, das gesamte Leben der Erde, wären bald und für immer ausgelöscht.

#### **WEITERLESEN (→ ZEITPHAENOMEN.DE)**

**1. Text: *Die Erde steht still. Das passiert mit uns, wenn die Erdrotation ausbleibt***

Ein gut strukturierter und spannend zu lesender Artikel über die weiteren noch weitergehende Folgen eines Erdstillstands.

**2. Ganzschrift: Aurelius Augustinus: *Die Bekenntnisse des heiligen Augustinus***

Hier findet man den vollständigen Text der „Bekenntnisse“ von Augustinus in der Übersetzung von Otto F. Lachmann.

### N3 Sind Raum und Zeit miteinander vergleichbare Dimensionen?

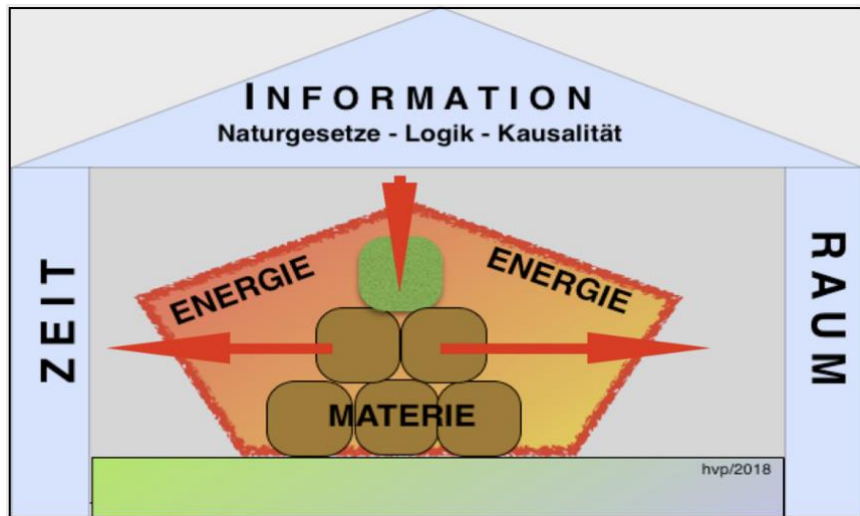


Abbildung N3a: Die Bühne des Welten-Theaters, des „spectaculum mundi“

		RAUM	ZEIT
1	Universales Vorhandensein	Omnipräsenz	Omnipräsenz
2	Typisches Kennzeichen	Extension	Extension
3	Bedeutung	unverzichtbar	unverzichtbar
4	Grenzen	unbekannt/unendlich?	unbekannt; evtl. Anfang; Ende ?
5	mathematische Definition (Typus)	3x Dimensionen: 3x Skalar	1x Dimension : 1x Vektor*
6	Freiheitsgrade	6	1
8	Basis-Orientierung	Ort/Zeitpunkt	wo?
		Größe/Dauer	wie groß?
		Ordnungslogik	neben-einander
7	Eigenschaften	quantisierbar	ja
		messbar	ja
		relativistisch deformierbar	ja
		fragmentiert	nein
		kontinuierlich	ja
hvp-21			

\* Die Zeit als Vektor zu bezeichnen wird nicht allgemein anerkannt.

Abbildung N3b: Vergleichstabelle der Eigenschaften der Dimensionen Zeit und Raum



## KURZANTWORT

Eine Denkübung: Fasst man die Dinge und Bedingungen unserer Welt immer weiter und immer radikaler so lange in Kategorien zusammen, bis sie sich nicht weiter sinnvoll in Unterklassen reduzieren lassen, dann bleiben zum Schluss die drei Grundkategorien übrig: Raum, Zeit und das Äquivalent Materie/Energie (siehe Abbildung N3a).

Im Zentrum des *Theatrum mundi* – dieser Bühne des Welttheaters, gebildet aus Raum und Zeit – steht der gigantische und fortwährende Tanz des unzertrennlichen Zwillingspaars Materie und Energie, dessen Partitur aus einer endlosen Folge komplexer Wechselwirkungen besteht. In der fernöstlichen Shiva-Shakti-Philosophie findet man diesen Gedanken in dem universalen, göttlichen Prinzip Schöpfung–Zerstörung–Wiedererschaffung. Es wird dargestellt in der anthropomorphen Gestalt des in einem Flammenkreis wild tanzenden Shiva, die den Weltentanz des mächtigen hinduistischen Mythos aufführt.

Über Jahrtausende waren Zeit und Raum zwei grundlegende, unabhängig voneinander bestehende Konzepte in der Weltsicht des Menschen, die aber, wie wir heute dank der Relativitätstheorie wissen, auf mehrfache Weise eng miteinander verbunden sind. Bei beiden Dimensionen dreht es sich jeweils um die beiden Eigenschaften Lage und Größe:

- bei der Zeit um Zeitpunkt und Dauer: Wann? Wie lange?
- beim Raum um Ort und Größe: Wo? Wie groß?

## AUSFÜHRLICHER

Zeit – das ist in unserer Grundvorstellung die Dauer zwischen zwei Ereignissen, einschließlich der Lage der Zeitpositionen von Anfang und Endpunkt eines Ereignisses. Die enge Fusion von Raum (drei Dimensionen) und Zeit (eine Dimension), wie sie in der Einsteinschen Relativitätstheorie als vierdimensionale Raumzeit geschieht, ist am ehesten als Modellvorstellung zu verstehen (siehe dazu Frage N8), denn analytisch und einzeln betrachtet sind beide Kategorien sowohl mathematisch-physikalisch als auch anschauungsmäßig zu unterschiedlich, um sie einfach so zu vereinen. Bei näherem Hinsehen allerdings zeigen sich auch überraschende Gemeinsamkeiten (siehe die Tabelle in Abbildung N3b).

Im Laufe unserer Kulturgeschichte haben große Denker und Philosophen die Schwerpunkte bei der Behandlung dieser beiden grundlegenden Dimensionen sehr unterschiedlich gesetzt:

Bei PARMENIDES steckt der durch die Zeit und den Raum fliegende Zeitpfeil an jeder Stelle des Raumes fest. Seine Aussage beruht auf der falschen Voraussetzung, dass mathematisch „beliebig klein“ nicht dasselbe ist wie „null“. Die hier anzusetzende Integralrechnung wurde erst 2000 Jahre später von Gottfried W. Leibniz erfunden.

ARISTOTELES verbindet die Zeit mit dem Raum durch die Bewegung und schafft damit eine der grundlegendsten Zeit-Definitionen: „Ohne Veränderung – keine Zeit, ohne Zeit – keine Veränderung!“

AUGUSTINUS verlegt erstmalig die Zeit als Summe aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in das Innere, in den Geist des Menschen, und entspricht damit erstaunlicherweise damals schon einer heutigen Vorstellung von der Zeit. Den Raum problematisiert er nicht weiter.

GALILEO GALILEI, der erste *moderne* Wissenschaftler, begnügt sich nicht mit einer genauen Beobachtung der Natur; er befragt sie. Er tut dies mit logisch durchdachten Versuchsreihen und

verbindet die beiden Dimensionen Zeit und Raum experimentell mit seinen durchgeplanten Schiefebenen- und Fall-Versuchen.

Für IMMANUEL KANT sind Zeit und Raum primäre Denkvoraussetzungen, die in jedem Menschen von vornherein „a priori“ angelegt sind. D. h., wir können die Welt gar nicht anders betrachten als wir es eben tun, selbst wenn wir es wollten. Bei Kant gehören Zeit und Raum zur Anschauung, nicht zur danach verarbeitenden Verstandesebene. Die Zeit ist dabei die Form eines inneren Sinns, denn hier sind unsere Vorstellungen nacheinander geordnet (Dauer/Abfolge).

ISAAC NEWTON spricht beiden, der Zeit und dem Raum, strikte Unabhängigkeit voneinander zu. Er verleiht beiden Absolutheit und Unabhängigkeit (siehe zur Raumzeit auch die Frage N8).

ALBERT EINSTEIN stellt – nur knapp eineinhalb Jahrhunderte nach Newton – wesentliche Teile von dessen physikalischen Überzeugungen auf den Kopf und zeigt, dass Newtons Gesetze nur für einen Spezialfall gelten: für eine Welt von geringen Änderungen von Gravitationskräften und niedrigen Geschwindigkeiten (wie es unsere Verhältnisse auf der Erde auch sind). Denn in der Wirklichkeit des Universums sind weder Zeit noch Raum feste Größen, sondern relative und beeinflussbare Dimensionen, abhängig von den aktuell und örtlich herrschenden Geschwindigkeits- und Massenverhältnissen. Raum und Zeit stehen in den Grundgleichungen der Relativitätstheorie formal weitgehend gleichwertig nebeneinander und lassen sich so zu der vierdimensionalen Minkowski'schen Raumzeit vereinigen. Näheres dazu siehe Frage N24.

Last but not least dazu zwei grundsätzliche Überlegungen

Die wichtigste Eigenschaft der Unidirektionalität der Zeit – der Zeitpfeil – ist die Grundlage der Logik aller kausal-philosophischen Überlegungen: Wirkung folgt Ursache, niemals umgekehrt, d. h. die Unumkehrbarkeit des zeitlichen Ablaufs natürlicher Prozesse ist universal.

Die Frage, ob die Zeit mathematisch-physikalisch gesehen deswegen auch ein echter Vektor ist – bestehend aus Betrag plus Richtung, wie z. B. die Geschwindigkeit oder die Kraft –, ist nicht eindeutig geklärt. Doch auch eine Zuordnung der Zeit in die Gruppe der Skalare ist unbefriedigend, da sie eine eindeutige Richtungszuweisung hat.

Der aus dem Fernsehen bekannte Astrophysiker und Wissenschaftsjournalist Prof. HARALD LESCH wies in einem Interview darauf hin, dass es seiner Meinung nach einen großen Unterschied zwischen Raum und Zeit gebe: Wir könnten zwar zweimal am selben Ort sein, denselben Zeitpunkt könnten wir aber nicht wiederholt erleben. Demnach sei der Raum eine quantitative und die Zeit eine qualitative Dimension.

**WEITERLESEN (→ ZEITPHAENOMEN.DE)**

**1. Texte: *Was ist Zeit?* und *Was ist eigentlich Zeit?***

Zwei leichtverständliche journalistische Beiträge des MDR aus vornehmlich naturwissenschaftlicher Perspektive mit kürzeren Statements verschiedener Physiker zu bekannten Zeit-Problemen.

**2. Video: *Warum wir Zeit messen***

Ein zehninütiges Video von Terra X zur Geschichte der Zeitmessung.

**Ende Leseprobe 2**

# K1 Welche Zeitmetaphern kennen wir und was sagen sie über die Zeit aus?

	Metaphergruppe 1			Metaphergruppe 2			
	1.Fluss	2.Uhr	3.Rad	4.Sanduhr	5.Kerze	6.Sonnenuhr	7.Schäd.
<b>Morphologie der Zeit</b>							
Kontinuität, Stetigkeit	X!	X!	x	x	x	x	no
Irreversibilität	X!	X!	(x)	x	(x)	x	no
Zyklizität	no	x	X!	no	no	(x)	(x)
Linearität	x	(x)	(x)	(x)	(x)	no	(x)
<b>Metaphysik der Zeit</b>							
Vergänglichkeit	no	no	no	X!	X!	X!	x
Endlichkeit	no	no	no	X!	X!	X	X!
<b>Folge</b>							vp-22
Hetze, Zeitdruck	no	X!	no	(x)	no	no	(x)
<b>Bedeutung/Wichtigkeit</b>							
Hauptmerkmal		X!					
Nebenmerkmal/wichtig		x					
Nebenmerkmal/unwichtig		(x)					
keine Verbindung		no					

Abbildung K1a: Matrix der Zusammenhänge zwischen Zeiteigenschaften und ihren Metaphern

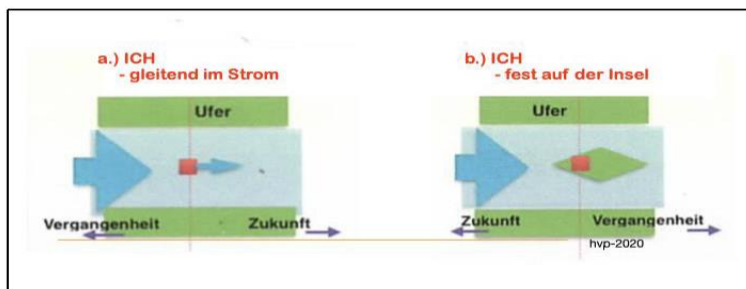


Abbildung K1b: Doppelte Fluss-Metapher

TEMPUS FUGIT	DIE ZEIT FLIEHT
UNA EX HIS ERIT ULTIMA	Vergänglichkeit EINE VON DIESEN STUNDEN WIRD DEINE LETZTE SEIN
CITA MORS RUIT	Endlichkeit SCHNELL EILT DER TOD
OMNES VULNERANT ULTIMA NECAT	Vergänglichkeit ALLE STUNDEN VERLETZEN DIE LETZTE TÖTET
TEMPUS VINCIT OMNIA	Endlichkeit DIE ZEIT BESIEGT ALLES
	Endlichkeit

Abbildung K1c: Zeiteigenschaften in den Sinnsprüchen altrömischer

## **KURZANTWORT**

Die Zeit ist einfach da. Immer. Wir haben uns so daran gewöhnt, dass wir sie gar nicht oder nur selten bemerken. Der Zeit ergeht es damit wie der Gesundheit; auch diese bemerken wir erst dann, wenn sie fehlt. Die Zeit kann von keinem unserer fünf Sinne wahrgenommen werden, dennoch ist sie innerlich immer spürbar und hat eine bestimmende Bedeutung für uns als Menschen. So entwickelten sich im Laufe der Zeit sprachliche Metaphern, die typische Eigenschaften und besondere Aspekte des Phänomens Zeit widerspiegeln.

## **AUSFÜHRLICHER**

In der deutschen Sprache begegnen wir sieben bekannten Zeitmetaphern, die sich in zwei Gruppen aufteilen lassen.

### **1. Zeitmetaphern, die sich auf morphologische Zeiteigenschaften beziehen**

Darunter sind jene Eigenheiten zu verstehen, die wir aufgrund unserer Erfahrungen der Zeit zuschreiben, wie z. B. Kontinuität, Irreversibilität (Unumkehrbarkeit), der zyklisch bzw. lineare Charakter der Zeit und ihre Messbarkeit. Metaphern dieser Gruppe sind beispielsweise „der Fluss“, „das rollende Rad“ und verschiedene Formen von „Uhren“. Gleichwertige Zeiteigenschaften lassen sich oft nur verdeckt in der Poesie finden, z. B. die Nichtvermehrbarkeit und Nichtspeicherbarkeit von Zeit, ihre Unaufhaltbarkeit und Nichtwiederholbarkeit (Einmaligkeit) sowie ihre Unbegrenztheit).

#### *Kontinuität*

Noch nie ist eine Unterbrechung oder Fragmentierung der Zeit beobachtet worden. Die Gewissheit ihrer Stetigkeit ist für unser Lebensgefühl von entscheidender Bedeutung. Eine Fragmentierung der Zeit in kleinste Einheiten wie bei der Materie ist bisher nicht nachgewiesen. Ich denke hier an die fiktiven Chrononen als mögliche, hypothetische Elementarteilchen der Zeit, die aber ein wichtiger Diskussionsgegenstand in der Quantenphysik bleiben, da ihre Existenz als möglich bis wahrscheinlich angesehen wird. Dabei ist die Eigenschaft der Kontinuität auch eine Definitionsfrage: Das als *total kontinuierlich* geltende Wasser besteht schließlich ebenfalls aus einzelnen Tropfen.

### *Irreversibilität*

Andere Bezeichnungen für diese Eigenschaft sind etwa Unumkehrbarkeit oder Unidirektionalität (Richtungsstabilität). Gemeint ist, dass alles, was einmal geschehen ist, nicht mehr ungeschehen oder rückgängig gemacht werden kann. Die Richtungsumkehr eines natürlichen Prozessablaufes ist ausgeschlossen. Noch nie ist das Kausalgesetz, nach dem die Wirkung der Ursache folgt, nachweislich verletzt worden. In diesem Zusammenhang verkörpert die Zeitpfeil-Metapher die unumkehrbare Abfolge von Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft.

### *Zyklischer/Linearer Ablauf*

Ob Zeit zyklisch oder linear verläuft, lässt sich weder experimentell noch logisch entscheiden, sondern findet seine Erklärung allein im kultur- und religionsbezogenen Denken (siehe dazu Frage K11). In der zyklischen Zeitperspektive wird das Ende eines alten Zyklus zum Anfang eines neuen. Ende und Neubeginn gehören eng zusammen: „Stirb und Werde!“ Aus dem Tod entsteht neues Leben. Das ist die Zeitauffassung, die wir in den großen Kulturkreisen Asiens vorfinden. In der jüdisch-christlich-moslemischen Welt herrscht dagegen eine lineare Zeitvorstellung vor. Hier bedeutet das Ende der Zeit die Vollendung alles Gewesenen. Es ist die Vorbedingung für den Beginn einer unwandelbaren Dauer – der göttlichen Ewigkeit. Theoretisch bietet sich noch eine dritte Vorstellung des Zeitablaufs an. Sie entsteht aus einer Superposition der zyklischen und der linearen Geometrien. "Aus der geometrischen Überlagerung von Kreis und Gerade entsteht eine Schraubenlinie (mathematisch: Wendel), die sowohl die Wiederholung als auch den Zeitfortschritt enthält.

## **2. Zeitmetaphern, die sich auf metaphysische Zeiteigenschaften beziehen**

Die zweite Metaphern-Gruppe vermittelt eher die metaphysischen Facetten der Zeit. Man denke an die zahlreichen eindringlichen Zeitdarstellungen mittels einer Sanduhr oder einer fast niedergebrannten Kerze, noch stärker mahnt ein im Halbdunkel gelagerter Totenschädel. Durch die Bürde, dass der Mensch um die Endlichkeit seiner eigenen Lebenszeit weiß, gewinnt Zeit eine außergewöhnliche, ja entscheidende Bedeutung für ihn. In Rahmen dieses Erkenntniskreises sind folgende Eigenschaften verkörpert:

### *Vergänglichkeit, Endlichkeit*

Dieser Aspekt der Zeit findet sich überreichlich in der Welt des Barock und zeigt sich besonders in der Vanitas-Malerei jener Epoche (lat. *vanitas* = *Eitelkeit, Nichtigkeit, Vergänglichkeit*). Dabei handelt es sich in der Regel um Stillleben, die in realistischer Darstellungsweise die typischen Metaphern in Szene setzen: Die gerade verlöschende Kerze steht neben der kostbaren Taschenuhr vor einem Korb voller angefaultem Obst. Den morbiden Höhepunkt dieses Ensembles bildet in der Regel ein beeindruckender Strauß gerade verwelkender Prachtblumen. Darstellungen dieser Art enthalten für den gottesfürchtigen Barockmenschen den immanenten moralischen Appell „Memento mori!“ (Kurzform der lat. Wendung *memento moriendum esse* = *Gedenke des Todes*): vertändele deine wenige Zeit nicht mit eiteln, unnützen Tätigkeiten!

### *Hetze, Zeitdruck*

Beginnend mit der Periode der industriellen Revolution ändert sich der Charakter der Zeit plötzlich und radikal: Entsprechend der kapitalistischen Maxime „Time is Money“ wird Zeit zu einer Ware. Sie wird zu einem dominanten Faktor in allen ökonomischen Kalkulationen, von der Arbeitszeit bis zur Waren- und Ersatzteilbevorratung, die keinerlei Kosten verursachen soll; Letzteres deshalb in der höchsterreichbaren Steigerungsform einer totalen Abschaffung der Lagerzeit durch das Prinzip der Just-in-Time-Lieferung.

Uhr und Kalender, die beiden Zeitwerkzeuge des Menschen, gelten nun als vorrangige Arbeitsplanungs- und Überwachungsinstrumente. Die zutreffende Metapher für diese Entwicklung ist die Uhr, besonders in ihrer unbestechlichen Variante zur Kontrolle und Überwachung des Individuums: der Stechuhr.

### **Welche Eigenschaften der Zeit werden durch die genannten Metaphern abgebildet?**

#### *Der Fluss*

Das typischste Attribut der Zeit, das sie am besten kennzeichnet und am deutlichsten vom statischen, richtungslosen Raum unterscheidet, ist ihre dynamische Eigenschaft des Vergehens und Fließens: Flüchtigkeit bei dennoch permanenter Präsenz. So verwundert es nicht, dass der Fluss eine der ältesten Zeit-Metaphern ist. Die Zeiteigenschaften des gleichmäßigen, endlosen Fließens sowie die Unmöglichkeit einer Richtungsumkehr sind in dieser Metapher ideal erfüllt. Der berühmte Satz „Panta rhei“ des HERAKLIT VON EPHEOS zeugt davon, dass bereits in den Uranfängen der Philosophie gemeinsame Gesetzmäßigkeiten erkannt wurden. Die verschiedenen Aspekte eines Flusses, von plötzlichen Wirbeln und Stromschnellen bis hin zu ruhigem Dahingleiten, spiegeln die Wechselfälle der Erfahrungen im Leben wider.

Ein ganz anderer, kaum entscheidbarer Konflikt wird erkennbar, wenn man das anscheinend vorhandene Fließen der Zeit auf sich bezieht und bei der Verankerung zwei unterschiedlich geometrische Bezugsrahmen verwendet (siehe dazu Abbildung K1b):

#### *Metapherrahmen 1*

„Ich sitze auf einer Insel im Strom der Zeit und schaue auf den immer neu heranströmenden Fluss. Von der Quelle der Zukunft herkommend, in der Gegenwart an mir vorbei gleitend, entschwindet die Zeit hinter mir im Meer der Vergangenheit.“

#### *Metapherrahmen 2*

„Ich treibe wie ein Korken mit dem Strom, unbekannte Ufer und Inseln tauchen auf, ziehen, sich immer wieder erneuernd, an mir vorbei und entgleiten meiner Sicht.“

Diese beiden metaphorischen Rahmen veranschaulichen unterschiedliche Perspektiven auf das Leben. Der erste Rahmen betont die passive Beobachtung von einem festen Standpunkt aus, während der zweite Rahmen die Vorstellung einer aktiven Teilnahme am Fluss der Zeit hervorhebt. Beide Metaphern bringen ganz unterschiedliche emotionale, philosophische und existenzielle Nuancen mit sich und verdeutlichen somit einen kaum entscheidbaren Konflikt bei der Interpretation des Zeitverlaufs. Zweimal geometrisch das gleiche Bild, jedoch zwei ganz unterschiedliche Situationen: Denn bei gleicher Stromrichtung haben Vergangenheit und Zukunft offenbar die Plätze getauscht. Welche der beiden Metaphern ist die überzeugendere? Welcher geben Sie den Vorzug und warum? Jedoch: Beide beruhen auf der ältesten Weisheit, die je über die Zeit ausgesprochen wurde: Panta rhei – alles fließt.

Abschließend zu diesen Überlegungen zur Fluss-Metapher muss noch auf folgendes hingewiesen werden: So überzeugend die Metapher des strömenden Zeitflusses auf den ersten Blick auch erscheinen mag, es gibt eine ganz grundlegende Einschränkung: Wenn etwas wirklich „fließt“, sich also bewegt, dann hat es auch eine Bewegungsgeschwindigkeit. Die Formel der Physik für die Berechnung der Geschwindigkeit  $v$  ist recht einfach und lautet: Zurückgelegter Weg  $s$  geteilt durch die dafür aufgewandte Zeit  $t$ . Also:  $v = s / t$ . Beispiel: Höchstgeschwindigkeit auf Landstraßen  $v = 80 \text{ km/h}$ .

Um die Fließgeschwindigkeit der Zeit  $v(t)$  zu berechnen, müssten wir also in dieser kleinen Gleichung ( $v = s/t$ ) lediglich das *Wegmaß*  $s$  durch das *Zeitmaß*  $t$  ersetzen. Oh weh, das führt zu der unsinnigen Gleichung  $v(t) = t / t$  (bzw. Sekunde/Sekunde). Wie schade – ein arger Schönheitsfehler in dieser sonst so überzeugenden Wasser-Metaphorik.

### *Das Rad*

Dieses Zeitsymbol stammt aus Indien und ist im westlichen Kulturraum seltener zu finden. Im Buddhismus dagegen hat es eine große Bedeutung als „Lebensrad“. Es versinnbildlicht als „Rad des Werdens“ die zyklische Zeit im Kreislauf der ewigen Wiedergeburt („Samsara“). Die acht Speichen des Lebensrades symbolisieren den „Achtfachen Pfad“, das zentrale Element der buddhistischen Lehre.

*Anmerkung:* Aus ingenieurmäßiger Perspektive betrachtet, ergibt sich für das „rollende Rad“ eine überraschende Übereinstimmung mit der Wendel. Beide verkörpern gleichermaßen die geometrische Gemeinsamkeit von linearer Vorwärtsbewegung (der Achsen) und zyklischer Drehung (des abrollenden Radumfangs).

### *Die Sanduhr*

Die Sanduhr ist in Europa erst am Ende des 12. Jahrhunderts bekannt. Sie taucht also erstaunlicherweise kurz vor oder fast zeitgleich mit der mechanischen Räderuhr auf. Anfangs dient sie in Europa in ihren ersten Jahrhunderten bevorzugt zur zeitlichen Begrenzung von Predigten („Kanzel-Uhr“)

Die Sanduhr – auf historischen Gemälden oft ein Attribut des Sensenmannes – steht für die Angst vor dem unausweichlichen Ende. Im stetigen Rinnen und Fallen der Sandkörner erkennt der Mensch das Verstreichen seiner Lebenszeit. Und noch bedrohlicher: Das unausbleibliche Ende des Sanddurchlaufes bei Erschöpfung des Sandvorrats entspricht der Beendigung des eigenen Lebens. Nebenbei bemerkt: Der namensgebende Sand war damals wegen dessen Verklumpungsneigung gar kein Sand, sondern soll aus feinst gestoßenen, nicht zur Verklumpung neigenden Eierschalen bestanden haben. Näheres findet man in dem empfehlenswerten „Sanduhrbuch“ von Ernst Jünger.

In ihrem geometrischen Aufbau enthält die Sanduhr in ihren einzelnen Bauteilen noch einen weiteren originellen, arteigenen und zeitmetaphorischen Aspekt: Während die obere Halbkugel die noch ruhende, aber bereitstehende, lauernerde Zukunft symbolisiert, entspricht die schmale Taille in der Mitte mit dem hier stetig gleitenden Rieselfluss der beweglichen, unruhigen, lebendigen Gegenwart. In der unteren Halbkugel findet sich schließlich der ewig unveränderliche Stillstand abgelaufenen Sandes, ein Symbol für die Vergangenheit.

### *Die Kerze*

Eine brennende Kerze oder eine Öllampe stellen eine vielfache und überzeugende Zeit-Symbolik dar: Flamme = Licht = Leben. Das selbstverzehrende Herunterbrennen der Kerze bzw. die Abnahme des Ölvorrates in der Lampe wird gleichgesetzt mit dem Abnehmen der Lebenszeit. Die am Brennende kleiner werdende Flamme symbolisiert die im Alter abnehmenden Lebenskräfte, das unausweichliche, am Schluss auftretende Flackern entspricht dem letzten Aufbäumen und Aufbegehren gegen das Sterben. Dann folgt das endgültige Verschwinden des Lichtscheins und damit zugleich der Beginn der dunklen, bedrohlichen Zeiten der Finsternis. Der Wechsel von Licht in die Dunkelheit galt schon immer als eine beängstigende Metapher für den Übergang vom Leben in den Tod.

### *Der Totenschädel*

Die Darstellung des menschlichen Knochenschädels finden wir als häufige und eindringliche Allegorie der bildenden Kunst auf vielen Gemälden. Er enthält für den Betrachter eine ultimative Botschaft, die direkt



auf das unausweichliche eigene Ende verweist. Darin versteckt, aber dennoch unüberhörbar, ist wiederum die zusätzliche Mahnung enthalten, in der noch verbleibenden Lebenszeit das Richtige zu tun und diese nicht mit sinnlosem Unterfangen oder Eitelkeiten zu vertändeln.

### *Die Uhr*

In der heutigen Zeit ist die am häufigsten anzutreffende Zeit-Metapher das Bild einer mechanischen Uhr, besonders eines Weckers. Aus der Zeit ist heute etwas Abzählbares und damit Plan- und Berechenbares geworden. In der modernen Welt wird mit ihr unablässig auf bevorstehende Termine hingewiesen: eine Meldefrist, das Ende eines saisonalen Ausverkaufs, der Zahnarzttermin am Nachmittag usw. Die Uhr ist quasi an die Stelle der Zeit getreten. Zeit hat jetzt nicht mehr nur ihre ursprüngliche, gemeinschaftliche Funktion der Ereignissynchronisation, sondern übt durch ihre Omnipräsenz eine normative Kraft auf die gesamte Gesellschaft aus. Per Kalender-Funktion unserer Handys bildet sich in der Gesellschaft ein dichtes Netz aus Terminen, Fristen, Veranstaltungen, Trainingsstunden, Deadlines. Das kapitalistische Credo der industriellen Revolution „Schneller ist besser“ gesellt sich dazu – und all das führt zur „Veränderung der Zeitstrukturen der Moderne“, wie HARTMUT ROSA schon im Titel seines 2005 erschienenen Buchs konstatiert.

„Sorry, eigentlich furchtbar gerne, aber morgen Abend habe ich leider keine Zeit“, ist die häufigste und – nota bene – meist auch verständnisvoll akzeptierte Ausrede bei einer nicht willkommenen Einladung. Die Metaphorik der mechanischen Zeigeruhr hat sich in der Moderne sogar auf eine gewisse Drohhaltung verstärkt. Mittels der speziellen „5 vor 12“-Zeigerstellung (oder noch erpresserischer: die „5 nach 12“-Position) weist diese Uhren-Metapher warnend je nachdem entweder auf dringende, unmittelbar bevorstehende Termine oder bereits verpasste Chancen hin. Das bedeutendste Beispiel hierfür ist die berühmte *Doomsday Clock*, die symbolisch den Zeitablauf bis zur drohenden globalen Klimakatastrophe anzeigt (näheres dazu im Kapitel „Nachspiel: Zeitliche Kuriositäten“, Kapitel 4.11).

## K18 Wie viel Zeit-Metaphorik ist auf dem Stich „Triumph der Zeit“ von Pieter Brueghel d. Ä. zu entdecken?



Abbildung K18a: Philip Galle: Triumph der Zeit (1596, Stahlstich nach Pieter Brueghel d. Ä.)

### KURZANTWORT

Der von PHILIP GALLE nach einem Bild von PIETER BRUEGHEL D. Ä. angefertigte Stich versammelt auf engstem Raum eindrucklich eine große Anzahl von Symbolen und Metaphern der Zeit. Die damaligen, teilweise barbarischen Zeitumstände bedeuteten für die meisten Menschen in ganz Europa ein mühsames und entbehrensreiches Leben voller Gefahren und Krankheiten. Entsprechend diesem Zeitgeist wird die Zeit selbst als bedrohliche Schicksalsmacht empfunden (siehe dazu Frage K15).

Die auf diesem Kupferstich gezeigte Häufung von Zeit-Symbolen ist in jener Epoche durchaus üblich, da nur ein geringer Anteil der Bevölkerung des Schreibens und Lesens kundig ist. Botschaften in Symbolsprache wurden aber sehr wohl verstanden.

*Hinweis:* Es wird dringend empfohlen, sich diesen Kupferstich in hoher Auflösung und zoombar im Internet anzusehen. Die besten Adressen dafür finden Sie am Ende dieser Antwort im Abschnitt „Weiterlesen“.

### AUSFÜHRLICHER

Ikonographisch gesehen ist dieser Kupferstich durch den mittigen, bildbeherrschenden Stamm des Lebensbaumes in zwei Hälften aufgeteilt. Durch den linken Landschaftsteil, der im Hintergrund zahlreiche Zerstörungen zeigt, ist die alles vernichtende „Zeitkarawane des Chronos“ schon hindurchgezogen. Auf der rechten Seite, wo der todbringende Tross noch nicht angekommen ist, scheinen Mensch und Landschaft in tiefstem Frieden zu leben.



Abbildung K18b: Bildaufteilung und eingefärbte Teilabbildungen zur Analyse der einzelnen Allegorien im Text

### Bildzone a) linke Seite (Hintergrund)

Die linke Bildhälfte, also jener Teil, durch den die zerstörerische Zeitkarawane bereits durchgezogen ist, liegt verwüstet: in Flammen stehende Dörfer, ein sinkendes Boot, die Bäume neben der Straße sind entlaubt, genau wie die linken Zweige des zentralen großen Lebensbaumes. Ganz oben in der Krone des Lebensbaumes erinnert eine große Uhr mit Stundenglocke an die unerbittlich vergehende Zeit.

### Bildzone b) rechte Seite (Hintergrund und belaubte Baumseite)

Auf der rechten Seite der weiten Landschaft – noch unberührt vom Durchzug der alles zerstörenden „Zeit-Karawane“ – erkennt man Felder, Wälder, Wiesen und die Idylle heimeliger Dörfer. Unter dem Maibaum auf dem Dorfplatz tanzt ausgelassen junges Volk. Hier sind alle Bäume, genauso wie die rechten Zweige des zentralen Weltenbaumes, noch dicht belaubt.

### Bildzone c) Zentrum

Im Zentrum des Bildes herrscht Chronos bzw. Kronos auf einem von zwei Pferden gezogenen Wagen. Überreichlich finden sich hier sowohl offensichtliche als auch versteckte Anspielungen auf die Zeit: Gott Chronos sitzt auf einer Sanduhr, in seiner hochgereckten linken Hand hält er triumphierend das Ewigkeitssymbol, die Ouroboros-Schlange. Mit seiner Rechten führt er ein schreiendes Kleinkind zum Munde, um es zu verspeisen, so wie der Mythos des Titanen Kronos es berichtet (siehe dazu Frage K10). Als Zeichen seiner ständigen Eile und Rastlosigkeit als Zeitgott ist nur einer seiner Füße beschuht.

Ein vierrädriger Zeitkarren mit vier jahreszeitlich gestalteten Rädern wird von zwei Pferden gezogen. Sie bilden zusammen eine Tag-Nacht-Symbolik: Eines ist von heller Farbe, das andere ist schwarz. Mondsichel und Strahlensonne auf den Pferderücken verstärken diese Aussage weiter.

In einem großen unregelmäßigen Rund um die Zentralfigur versammeln sich in zufälliger Abfolge alle zwölf Zeichen des Zodiak. Es ist spannend, auf dem Bild die zwölf Zodiak-Zeichen einmal selbst aufzusuchen. Dabei fällt auf, dass die Zeichen nicht entsprechend ihrer astrologischen Reihenfolge angeordnet sind, sondern in wilder Abfolge – vielleicht als versteckter Hinweis darauf, dass die ganze Welt in Unordnung geraten ist.

Dem Zeitkarren folgt auf einem klapprigen Esel der Tod mit Sense. Hinter ihm trottet ein Elefant – zu jener Zeit eine kostbare Seltenheit. Auf ihm reitet ein triumphierender Engel in Siegerpose, der eine fahngeschmückte Fanfare bläst.

### **Bildzone d) Vordergrund (Straßenbereich)**

Der Boden ist übersät von zerstörten Werkzeugen, Gerätschaften und Insignien bürgerlicher Zünfte und Stände – zermalmt von den Rädern des Zeitkarrens. Die Insignien betreffen alle Stände und Berufe: Federkiel, Tintenfass, Buch und Fernrohr stehen für die Wissenschaften, Bratsche, Posaune, Laute sowie Malpalette und Pinsel symbolisieren die Künste. Tasche, Krug, Spaten, Schaufel und Meisterhut stehen für das Handwerk. Königskrone und Bischofshut liegen ebenfalls im Staub der Straße, als Zeichen dafür, dass vor der Zeit alle gleich sind.

### **Bildtexte**

Ganz am untersten Rand des Originalstiches befinden sich zwei lateinisch ausgeschriebene Texte:

Zwischen den zerstört auf der Straße liegenden Insignien und Symbolen, also noch innerhalb der gestalteten Bildfläche, steht ein lateinischer Satz in der Kürze eines Sprichworts, ein sogenanntes Inscripto, das die Ängste jener Tage vor der allmächtigen Zeit zusammenfasst:

*Tempus omnia et singula consumens  
Zeit, die alles und jedes verschlingt*

Am unteren Bildrand gibt es dann noch eine zweite, ausführliche Erläuterung zu dem Dargestellten, das *Descripto*. In freier Übersetzung lautet sie:

*Sonnen- und Mondpferd, gefolgt von den 4 Jahreszeiten  
und den 12 Zeichen des veränderlichen Jahres,  
treiben die Zeit voran.  
Laufend alles mit sich reißend, dem Gevatter Tod  
alles noch nicht Erfasste überlassend.  
Ihm folgt der Ruhm, der einzig überdauert,  
reitend auf einem afrikanischen Rind (Elefant!),  
erfüllt er mit Ruhmesfanfaren den Erdkreis.*

### **WEITERLESEN (→ ZEITPHÄNOMEN.DE)**

- 1. Reproduktion: Bildreproduktion 1 von „Der Triumph der Zeit“ von Pieter Brueghel d. Ä.**
- 2. Reproduktion: Bildreproduktion 2 von „Der Triumph der Zeit“ von Pieter Brueghel d. Ä.**

Beide Abbildungen lassen sich problemlos scharf vergrößern, um die zahlreichen fein gestochenen Details besser erkennen zu können. Das lohnt sich sehr!