

Die „Eigenzeit“ der Lebewesen

Prof. Dr. Josef H. Reichholf

Leiter der Sektion Ornithologie, Zoologische Staatssammlung, München

I. Menschenzeit & Theorie

Wir nehmen die Zeit wahr. Nehmen wir die Zeit wahr? Wie nehmen wir sie wahr?

- Regelmäßige Unterteilung und Veränderung der Helligkeit
- Zeit ist Lichtmessung (-Erfassung)
- Zeit ist zyklische Wiederkehr von Licht!
- Zahl der Zyklen => Dauer / „Strecke“ Zeit

Zeit tritt in zwei Formen in Erscheinung

1. zyklische Zeit (Wiederkehr) – Dauerlicht wäre „zeitlos“
 2. Zeitpfeil *aus* der Vergangenheit *über* die Gegenwart *in* die Zukunft
- Erst der Zeitpfeil erzeugt Geschichte, die Naturgeschichte

Folgen: Beständigkeit & Wandel

- Zyklische Wiederkehr des Gewesenen bewirkt (kalkulierbare) Beständigkeit
- Die Richtung der Zeit ermöglicht den Wandel, die Evolution (kosmischer, biologischer und geistiger Strukturen)
- Gibt es folglich nur „eine“ Zeit, die kosmische Zeit!?

Zeitzyklen

1. Grundzyklus: 1 Jahr = annualer Zyklus
 2. Grundzyklus: 1 Tag = (circa)dianer Zyklus
 3. Zyklus: 1 Monat = Lunar-Zyklus(warum?)
- Komplexe Interaktionen von drei unterschiedlichen Licht-Zyklen:
 - Hell-Dunkel-Wechsel (Tag-Nacht), Tageslänge, Mondphasen(wechsel)
- Zyklen funktionieren getrennt am besten!

Biologische Uhren

Vom kleinsten Einzeller bis zum größten Säugetier, bei den meisten lebenden Organismen, finden sich Rhythmen, die durch einen inneren Zeitmesser gesteuert werden. Sie werden vom äußeren Zeitgeber permanent gestellt => Universalität der Zeitsteuerung von Lebensvorgängen. Das Prinzip der inneren Uhr(en) zieht sich quer durch alle Entwicklungsstufen. Doch warum? Weshalb folgen fast alle Lebensäußerungen einem zyklischen Ablauf => *Anpassung an die sich drehende Erde und an den Mond.*

Erddrehung als Zeitgeber für die biologischen Uhren

Wechsel von Tag und Nacht ist der wichtigste Zeitgeber. Elliptische Bahn der Erde um die Sonne und Neigung der Erdachse => Jahreszeiten.

Der Mond produziert eigene Rhythmen. Seine Schwerkraft lässt alle 12,4 Stunden die Gezeiten der Meeres wechseln und alle ~28 Tage hat er einen Umlauf um die Erde vollendet => Mondmonat.

Die kosmisch „absolute“ Zeit gilt für alle Lebewesen; das Jahr ist ein vollendeter Zyklus der Erdumdrehung um die Sonne => *Universalität der Zeit*. Zyklische Wiederkehr würde jedoch die Zeit auf eine *Jahres-Zeit* beschränken.

Das Phänomen des *Alterns* gibt dem Zeitzyklus der Lebewesen die Richtung.

Folge des Alterns

Einsetzender Abbau von biologischen Strukturen und/oder Leistungen trotz hinreichend hohem Energie-Einsatz => Entropie gewinnt die Oberhand und führt zum Zerfall = Tod (Unumkehrbarkeit des Todes!).

Vergleichbarer Zerfall nicht-lebendiger Strukturen findet permanent statt.

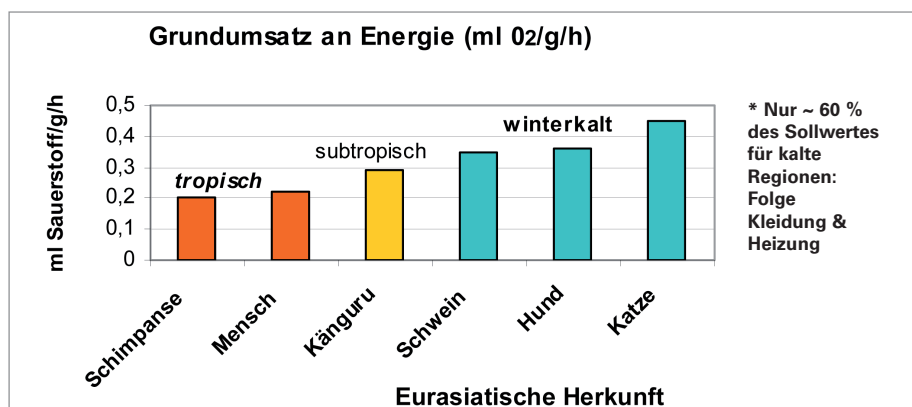
Entropie bewirkt also den Zeitpfeil.

II. Von der Theorie zum Leben

Leben *lebt* in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und verschieden lang. Mensch 70–80 Jahre. Kleinvögel 3–5 Jahre, Kolibri 8 Jahre, Riesenschildkröte 160 Jahre, Grannenkiefer 4.600 Jahre.

Ursprung unserer Art in Afrika

Der energetische Grundumsatz des Menschen liegt „tropisch“ niedrig* ...

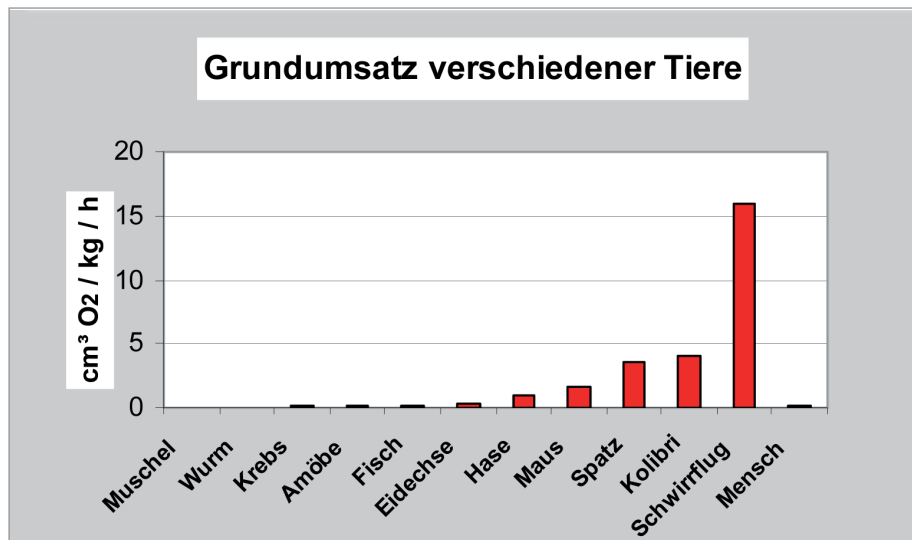


...und sollte dem tropischen Normaltag (12:12) folgen!

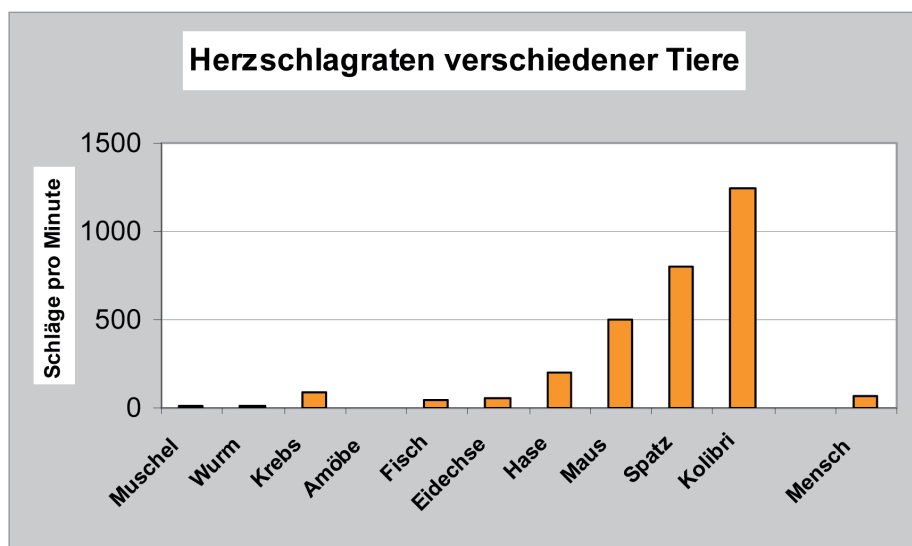
Grundumsatz und Energiekosten für das Gehirn

Unser Gehirn macht rund 2 Prozent der Körpermasse aus, verbraucht aber über 20 % der Energie.

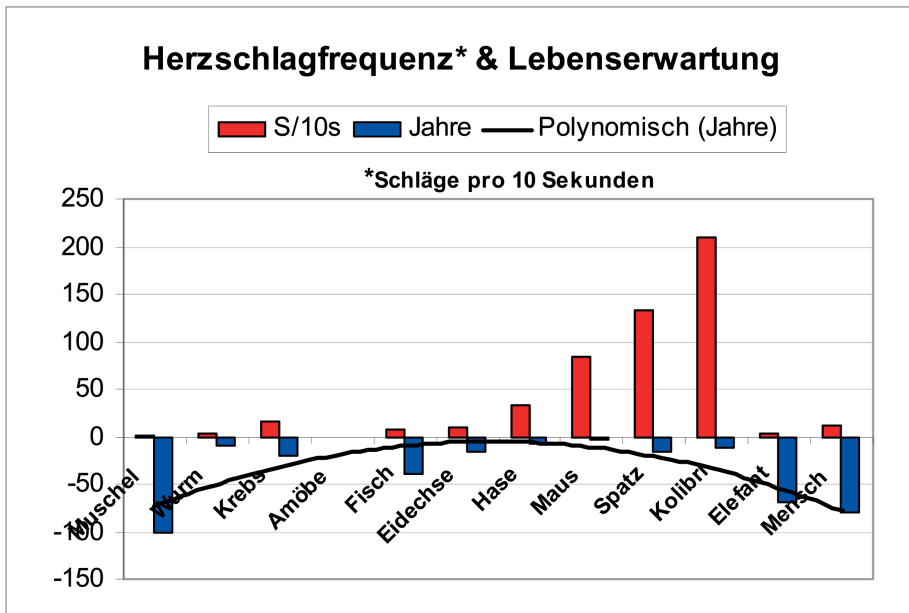
Unser Körper steckt somit viermal so viel Energie in die Informationsverarbeitung i. V. zu den übrigen Körperfunktionen => Speicherung => Erinnerung / Zeit.



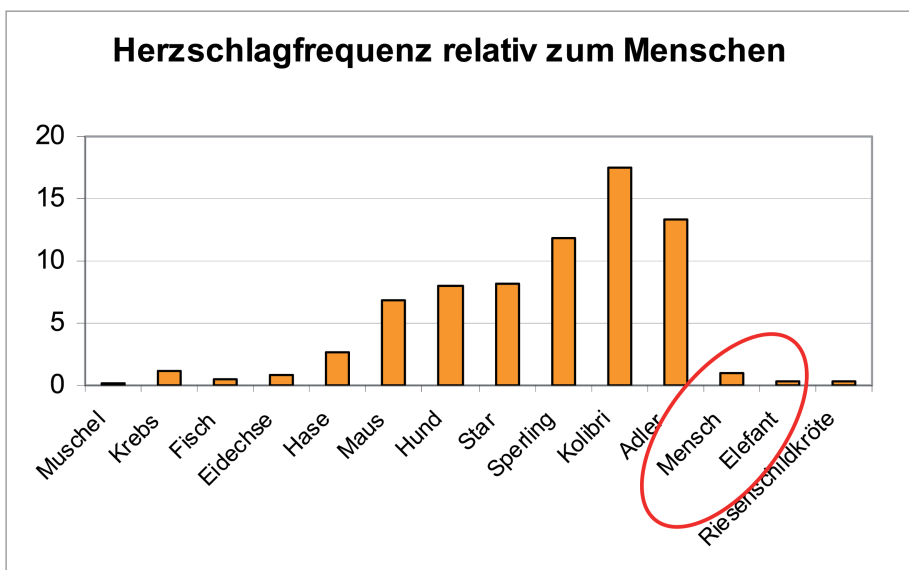
Das Leben der meisten Säugetiere und Vögel verläuft (viel) schneller als das menschliche Leben.



Lebensdauer und Herzschlag



Geschwindigkeit des (Er)Lebens*



Verlängerung der Lebensdauer und großes Gehirn verstärkten die Zeitempfindung

Der Mensch erfasst wohl am besten/stärksten seine Zeitlichkeit. „Tiefe“ der Vergangenheit führt zu Projektionen in die Zukunft, auch wenn unser Geist (nur?) in der Gegenwart „lebt“.

Zwischenbemerkung

Denken erfordert „Muße“. Erinnerungen werden am besten bei ausreichenden Zeitabständen zwischen den „Ereignissen“ gespeichert. Vergessen als Notwendigkeit des „Informationsmanagements“ im Gehirn. Lange Lebenszeit des Menschen und großes Gehirn => Lernen und Erinnern.

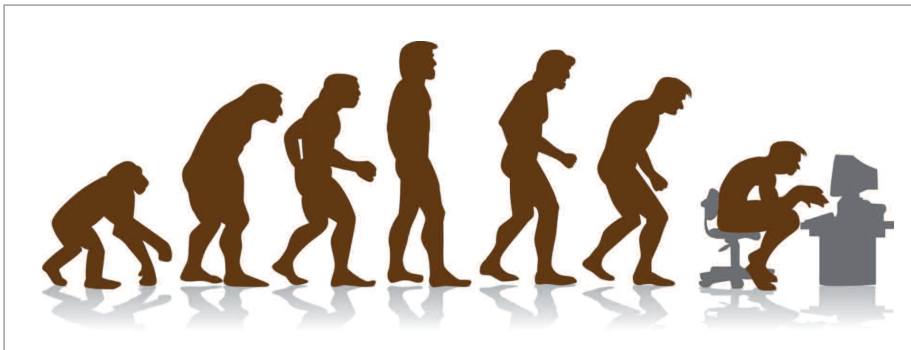
Zeit und Geschwindigkeit

Beispiel Vogelschwarm Flug mit 70–90 km/h ohne Kollision.

Die „Eigenzeit“ der Organismen

Die verschiedenen Organismen haben ihre „Eigenzeiten“ in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Lebensprozesse, die in ihren Körpern ablaufen. Entwicklung, Wachstum, Altern und Tod sind die Begleiterscheinungen der Zeitlichkeit des Lebensprozesses, der Lebensdauer.

Die Geschwindigkeit der Lebensprozesse bestimmt die „Wirkung“ der äußeren Zeit. Für Maus und Katze enthält der Tag viel mehr „Stunden“ als für Mensch oder Elefant. Nochmals: unser Ursprung in Afrika. Leben in den inneren Tropen => geringe Variation in Tag und Nachtlänge sowie im Jahresgang => ausgeprägt zyklische Zeit-Wahrnehmung des Menschen („Gegenwartsbezug“). Bedeutung des viel stärker (erkennbar) wechselnden Mondzyklus => lunarer Menstruationszyklus der Menschenfrau (biblische Zählung des Alters in „Monden“) Mond(phasen)wechsel als Zeitgeber.



Exodus aus Afrika

Führte zur zunehmenden Dominanz des Jahreszyklus (mit der Entfernung von den Tropen) => stärkeres Empfinden von Zeit und Veränderung und Entkoppelung vom laufenden Mond-Zyklus. Pflanzen und Tiere: Dominanz der Jahreszyklen (Migration, Fortpflanzung, Ruhezeiten). Sommer – Winter – Veränderung des Lichts => Jahreszeitendynamik. Künst-

liches Licht verlängert Kurz-und Normaltag zum *Langtag* unabhängig vom Jahreszyklus: *Folgen?* Das ist eine völlig neue Situation für den Menschen und für Tiere der Menschenwelt.

III. Jetztzeit vs. Erdzeiten

Gegenwart ist winziger Ausschnitt aus dem erdgeschichtlichen Strom der Zeit. Lebenszeiten der Organismen gehen über in die Existenzzeiten von Arten und Artengemeinschaften. Zeitläufe werden über lange Zeiträume zu Geschichte und Evolution. Zeitpfeil dominiert die geologischen Zeitzyklen.

Jahrtausende sind Zeitraster der Evolution

Aussterben als Begleiterscheinung der Evolution => Neuem

Aussterben => Weiterentwicklung von Stammeslinien und Arten im Verlauf der Evolution. Die (durchschnittliche) Existenzdauer einer Art repräsentiert ihre Lebenszeit. Diese Zeitspannen betragen in der Regel Hunderttausende bis Millionen von Jahren.

Grundmaß der „Eigenzeiten“

Dauer der Fortpflanzungszyklen

Viren	=> Minuten–Stunden
Bakterien	=> Stunden–Tag
Einzeller	=> Tag–Wochen
Insekten	=> Wochen–Monate
Blumen/Kräuter	=> Monate–Jahr(e)
Vögel/Säuger	=> Jahre
Mensch	=> Jahrzehnte
Bäume/Wälder	=> Jahrhunderte
Korallenriffe	=> Jahrtausende
Auf welcher Zeitebene wird gedacht/gehandelt?	

