

Biologische Evolution

Ursprung und Basis: In *komplexen* Regelkreisen verschaltete *Kohlenstoffchemie* (FeS-Welt vs. RNA-Welt; Polymere & andere Naturstoffe; Metabolismus); Ausbildung *dynamischer selbstorganisierter emergenter Systeme*. Die Vielfalt der möglichen Moleküle bedingt die Vielfalt der möglichen Gewebe und darüber die Vielfalt der möglichen Arten.

Konkreter Charakter: Leben, (Selbst)Bewusstsein und ihre Evolutionen sind *prozessuale Erscheinungen*: steht der Metabolismus still, sind Geist und Körper tot (Spezialfall: Viren). Ein Sandhaufen hingegen ist ein statisches nicht-komplexes emergentes System, welches daher auch nicht evolutionären Prozessen unterliegt.

Abstrakter Charakter: Evolution als Erzeugungs-, Konservierungs- und Übertragungsmechanismus von *Information* (gegen den „Entropiedruck“, z.B. nachteilige Mutationen & Tod). Voraussetzungen: System-Umwelt-*Abgrenzung* (über eine Membran) eines thermodynamisch *offenen Systems* (Energie- und Materietausch mit der Umwelt).

Modus operandi: Historische Sicht – Transmutationismus (diskrete Sprünge) vs. Transformationismus (graduell); Moderne Sicht – *Variationsevolution* (graduell, phyletisch (Stammesgeschichte; Zeitfaktor) als auch Speziation & Vielfalt (Raumfaktor)). Stichworte: Phylognese & Ontogenese; Genotyp & Phänotyp.

Faktoren: Primär – vertikale *Mutation*, laterale *Rekombination* (Konjugation & Cross-Over), natürliche/sexuelle/kulturelle *Selektion*, *Gendrift* (z.B. Naturkatastrophen, Seuchen löschen Merkmale innerhalb einer Population aus); Sekundär – Populationsbiologie: *Isolation*, *Migration*, Inter-Populations-*Genfluss*.

Richtung(?): *Teleonomie* (Nützlichkeit) statt Teleologie (virtuelles Ziel, z.B. der Komplexitätssteigerung).

Aspekte:

- *Ein-Gen-Ein-Enzym Hypothese* obsolet; komplexe Gen-Enzym-Kopplung.
- Vererbung *erworbener* Merkmale: Lamarckismus (Giraffen strecken ihre Häse) obsolet, aber indirekt zurück über Einflüsse auf die Keimbahn (Strahlung, Toxine, Stresshormone, ...) & indirekter Einfluss auf die Vermehrungswahrscheinlichkeit (Selektion) durch somatische (nicht Keimbahn betreffende) Mutationen.
- *Negative Evolution*: Entscheidend ist nicht, wer/was sich vermehrt, sondern wer/was sich *nicht* vermehrt (Wider den Optimierungsmythos). Faktoren: Gendrift, Isolation, Menschen: Kultur.
- Analogie bzw. *Konvergenz*: Mehrfach-„Erfindungen“ von Sensoren (Auge), Extremitäten (Flossen: Fische, Reptilien, Säugetiere, Vögel), Panzer & Hörner, ... (Stichwort: Evolutionäre Epistemologie)

Bewusstsein, KI/VR und evolutionäre Algorithmen (EA)

Von Molekülen, die Moleküle „schreiben“ (Ribosom = Turingmaschine) zu Software, die Software schreibt – Alles evolviert: Moleküle, Zellen, Arten, Kognition, Verhalten, Kultur, Technik, Computer, Digitale Entitäten, ...

Neuronale Netzwerke: (Selbst)Erkenntnis & soziales Verhalten verschafft Überlebensvorteile.

Deep Learning: *Netzwerke in Netzwerken* (Analogie: Zelle-Organ-Individuum-Population-Ökosystem-Erde).

Zelluläre Automaten (z.B. „Game-of-Life“): Zustandsabhängigkeit von der direkten Umgebung.

Exotisch: Quantendarwinismus, Gaia-Hypothese (Super-Organismus), Panpsychismus (Alles ist beseelt).

EA: Stochastisches metaheuristisches Optimierungs- bzw. Suchverfahren: Eine problembasierte und lösungsorientierte Generationsschleife wird programmiert => *Variation* („Mutation“) der Startwerte durch randomisierte Parametergewichtung (Trial-and-Error), *Rekombination* (z.B. von binären Zahlen) und Nachbarschaftsabhängigkeit => *Selektion* der Nachfolgeneration durch festgelegte Erfüllungskriterien einer *Fitnessfunktion* (Zielfunktion) => *Konvergenz* zu einem oder mehreren Optima. Anwendungen in Modellierungen/Simulationen, Mustererkennung (Raum: Schrift, Bild; Zeit: Tonfolgen), Marktanalysen (Risikobewertung) und Kunst.