

Gedankengeschichte der Informatik:

Ideengeschichte der Analogrechner

Daniel Blum, Till Bovermann

11. Mai 2001

Ideengeschichte der Analogrechner

Begriffsbildung

Analogrechner
(Analogierechenmaschine, Analogierechenautomat):
moderene Rechenanlage, die auf der Grundlage des Analogieprinzips arbeitet. [...]

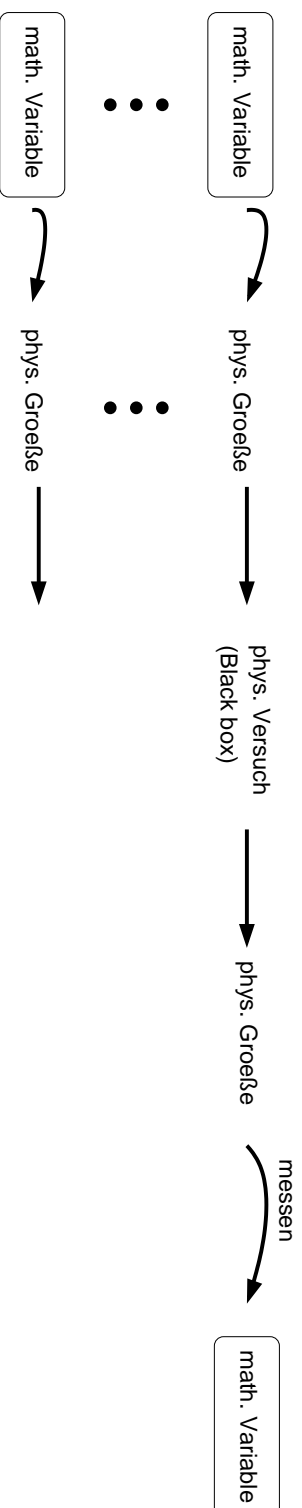
Analogie:
*Beziehung zwischen zwei [...] Prozessen, Systemen, die auf gewissen Übereinstimmungen in funktioneller oder struktureller Hinsicht beruht. [...]*¹

¹Prof. Dr. G. Klaus (Hrsg.): "Wörterbuch der Kybernetik", Fischer Bücherei 1969

Funktionsweise: Analog (allg.)

1. Repräsentation der Eingangsvariablen in phys. Größen
2. Finden von Analogien in physikalischen Gesetzen
3. phys. Versuch mit Eingangsvariablen ausführen
4. Messen der Ausgangsgröße (*approximativ!*)
5. Übertragen der Ausgangsgröße in mathematischen Wert

Funktionsweise: Analog (allg.) [2]



Prinzipien

Hilfsmittel zum Rechnen und Modellieren ²	
mechanisch	Getriebe, Zahnrad
elektromechanisch	Drehmelder, Relais
elektronisch	Röhren, Transistoren, integrierte Schaltkreise
optisch	optische Bank, Fotozelle
pneumatisch	Venturi-Drossel, Düse-Prallplatte
hydraulisch	Doppelkolbenschieber

²nach Schwarz, Analogprogrammierung, Leipzig 1974

Rechenschieber

$$\log(a * b) = \log(a) + \log(b), a, b \in \mathfrak{R}$$

1620 logarithmische Skala in einem Messingplättchen von Gunter

1622 erster beweglicher Rechenschieber von W. Oughtred

1657 Rechenstab mit beweglicher Zunge

mechanische Analogrechner

1927 - 1931 MIT: V. Bush & Hazen entwickeln verschiedene Mechanische Ana-

logrechner:

Berechnung von:

- Differentialgleichungen
- Geschosbahnen ("Feuertleitrechner", ...)
- Formeln der Elektrophysik³
- ...

³"Sich selbst an den Haaren aus dem Sumpf ziehen"

serienmäßige Fertigung

ab **1928**

- initiiert durch militärische Interessen
Militär Hauptinitiator fuer die Forschung an Analogrechenmaschinen
- Flugabwehr (Feuerleitreehner)
- **1956** 80 Hersteller elektronischer Analogrechner in den USA

elektronische Analogrechner

- Hintereinanderschaltung von Funktionsgattern
- **ab 1960** Einführung transistororientierter Analogrechner (*RA 800*)
 - Nachteil** Transistoren sind temperaturanfälliger als Röhren \Rightarrow dadurch größerer Aufwand, um Ergebnis zu sichern
 - Vorteil** – Kleiner ($1/9$ eines äquivalenten Röhrenrechners)
 - Genauer, wenn geeicht
 - Energiesparender ($1/35$ des Stromverbrauchs eines äquivalenten Röhrenrechners)
 - Billiger

Niedergang des Analogverfahrens

ab ca. 1965 Verdrängung der Analogrechner durch Digitalrechner (ENIAC)

1958

3000 Hersteller elektronischer Analogrechner

3000 Hersteller elektronischer Digitalrechner in den USA,

Digitalrechner sind

- billiger
- einfacher zu programmieren
- dynamischer

Neuronale Netze

Durch Diskretisierung (Digitalisierung) Verlust von Information, die vielleicht entscheidend für das Verhalten von NN ist.

(Aufschaukeln, Rückkopplung, ...)