

Mathematik Basics I

Neuroprothetics SS 2016

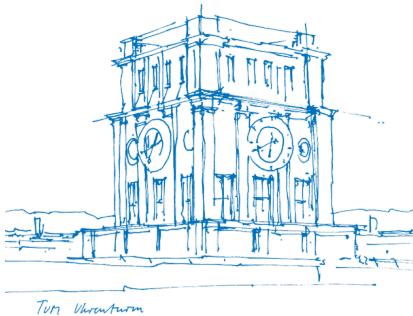
Jörg Encke

Prof. Werner Hemmert

Technical University of Munich

Fachgebiet für Bioanaloge

Informationsverarbeitung



Technische Universität München



Fachgebiet für Bioanaloge
Informationsverarbeitung

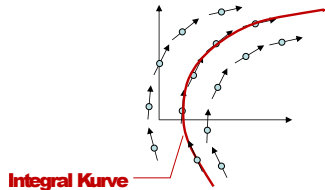
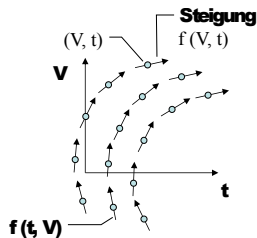
$$\frac{dV}{dt} = f(V, t)$$

$$\frac{dV}{dt} = t^2 - V \rightarrow \text{analy. Lösbar}$$

$$\frac{dV}{dt} = t - V^2 \rightarrow \underline{\text{nicht}} \text{ (trivial) analy. Lösbar}$$

Analytisch \Rightarrow Geometrisch

$$\frac{dV}{dt} = f(V, t) \Rightarrow \text{Richtungsfeld}$$



V_1 (Lösung) \Rightarrow Integralkurve

Rezept Richtungsfeld (Computer)

- 1 Wähle irgend welche Punkte im Raum [Gleichverteilt].
- 2 Berechne $f(V, t)$ für diese Punkte (V_n, t_n) .
- 3 Zeichne die Steigung an diesem Punkt ein.

Rezept Richtungsfeld (Mensch)

- 1 Wähle eine interessante Steigung C aus.
- 2 Setze $C = f(V, t)$ und berechne für beliebige Punkte t_n .
- 3 Zeichne diese sogenannten Isoklinen ein.

Isoklinen geben eine Aussage über Lösungen auch wenn diese im allgemeinen nicht bestimmt werden kann z.B:

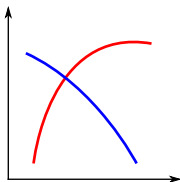
- Identifizierung von Gebieten in denen die Lösung sehr steil ist.
- Identifizierung von Gebieten in denen die Lösungen streuen.

Beispiel: Richtungsfeld

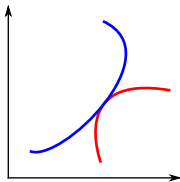
$$\frac{dV}{dt} = 1 + t - V$$

Tafel Mitschrift

Allgemein gilt: Zwei Integralkurven kreuzen sich nicht



Zwei Integralkurven berühren sich nicht.

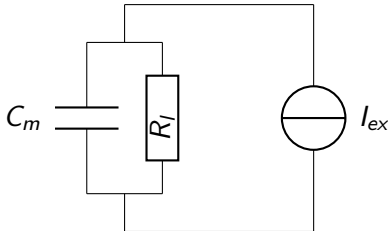


Es gibt am Punkt (t_n, V_n) eine und nur eine Lösung

Die Herangehensweise hilft auch dynamische Systeme einfach zu verstehen.

Fischpopulation in einem Fischteich.
Tafel Mitschrift

Ein einfaches elektrisches Ersatzschaltbild einer Zelle:



Fragen?