



---

Werner Krause

## Diskussionsbemerkung zum Beitrag von Herbert Hörz „Ist der Zufall erkenn- und beherrschbar?“

---

Aus diesem sehr umfassenden Beitrag möchte ich den historischen Aspekt der Hypothesenbildung in der Wissenschaft herausgreifen, der von „Gott würfeln nicht“ bis zu „Gott hat eine Schwäche für Glücksspiele“ reicht. Am Beispiel der Physik ist dieser Trend im Vortrag skizziert. Die Tendenz, die in den großen Wissenschaftsdisziplinen über 100 Jahre zu beobachten war, hat sich auch in unserer Disziplin der Elementaranalyse der menschlichen Informationsverarbeitung abgespielt: Die Einbeziehung des Zufalls in die Hypothesenbildung war zu Beginn unbedeutend, spielte aber im Laufe der Zeit eine immer größere Rolle. Hier einige Beispiele.

In den fünfziger und sechziger Jahren bestand der Anspruch, ein mathematisches Modell zu entwickeln, das das Verhalten des Menschen im  $n+1$ . Schritt exakt vorausberechnet, wenn das Verhalten bis zum  $n$ . Schritt bekannt war. Beispiele hierfür sind Untersuchungen zur Komponentenanalyse in einfachen Problemlöseprozessen (Krause, 1970) oder Modelle zur Erfassung der Ausbildung und Änderung der subjektiven Metrik im Denken (Sydow, 1970). Algorithmen zur Verhaltensbeschreibung standen im Ziel der Betrachtung. Anfang der fünfziger Jahre haben Reichardt und Hassenstein (Hassenstein und Reichardt, 1956) ihre berühmte Arbeit über die Vorausberechnung des Verhaltens eines Rüsselkäfers publiziert. Sie haben ein Modell zugrunde gelegt, bei dem Instanzen verknüpft werden. Mit diesem Modell konnten sie für jede Signaländerung die dazugehörige Verhaltensänderung vorausberechnen. Das Experiment hat die Vorausberechnung auch exakt bestätigt. Die Autoren haben damals ausdrücklich betont, dass ihr Instanzenmodell nichts mit dem Nervennetz zu tun hat, obwohl man damals schon wusste, dass Nervenzellen in der Lage sind, Rechenoperationen auszuführen.

In den achtziger Jahren intensivierte sich die Tendenz, das neuronale Substrat, in dem die Denkprozesse geschehen, in die Analyse mit einzubeziehen. Dies war durch die Entwicklung der neuen Messtechnik möglich geworden, hatte aber Konsequenzen für die mathematische Vorausberechnung des Verhaltens beim Denken. Mit der Einbeziehung der kortikalen Areale in die Analyse des Denkprozesses konnte zwar die Forderung nach Adäquatheit (Sprung und Sprung, 1984) besser erfüllt werden, nun gelang es aber nicht mehr, den Prozess im  $n+1$ . Schritt vorzuberechnen, obwohl der Prozess bis zum  $n$ . Schritt bekannt war. Als Beispiel sei die Mikrozustandssequenz (Lehmann, 1987; Kindler et al., 2011) angeführt, wie wir sie in Leibniz online publiziert haben (Krause, 2006). Man konnte nun nur die Wahrscheinlichkeit angeben, mit der ein Mikrozustand im  $n+1$ . Schritt auftreten würde, mehr nicht. Das Geschehen konnte nur noch als Markoffprozess behandelt werden. Aber dieser scheinbare Nachteil hatte einen großen Vorteil: Das Prozessgeschehen beim Denken wurde durch die Berücksichtigung des Zufalls adäquater abgebildet. Zudem ergaben sich neue Messmöglichkeiten mittels der Entropiereduktion, die bei mathematisch Hochbegabten größer war als bei Normalbegabten.

Sollte zukünftig das neuronale Netz noch stärker in die Elementaranalyse der menschlichen Informationsverarbeitung einbezogen werden (wie das z.B. auf der Simulationsebene beim Bau des Superhirns bereits geschieht), wird sicher der Zufall bei der Hypothesenbildung über das Geschehen eine noch größere Rolle spielen als heute.

Und wie muss man sich vom Prozessgeschehen her den Einfluss des Zufalls bei der Verarbeitung von Information erklären? Auf diese Frage hat die Elementaranalyse der menschlichen Informationsverarbeitung noch keine Antwort, und Hinweise auf ein „Grundrauschen“, das bei Anforderungsbewältigung „farbig“ wird, sind reine Spekulation.

An Beispielen aus unserem Fach wollte ich die im Vortrag skizzierte Entwicklung unterstreichen. Dem Zufall fällt mit wachsender Komplexität des Geschehens eine größere Rolle zu.

### **Literatur**

- Hassenstein, B. & Reichardt, W. (1956): Systemtheoretische Analyse der Zeit-, Reihenfolgen- und Vorzeichenbewertung bei der Bewegungspersonifikation des Rüsselkäfers *Chlorophanus*. *Z. Naturforschung*, 11b, 513-524.
- Kindler, J., Hubl, D., Strik, W. K., Dierks, T. & Koenig, T. (2011): Resting-state EEG in schizophrenia: Auditory verbal hallucinations are related to shortening of specific microstates. *Clinical Neurophysiology*, 122, 1179–1182.
- Krause, W. (1970): Untersuchungen zur Komponentenanalyse in einfachen Problemlöseprozessen. *Zeitschrift für Psychologie*, 177, 199-249.
- Krause, W. (2006): Außergewöhnliche menschliche Informationsverarbeitung. – Extremgruppenvergleiche. – [www.leibniz-sozietat.de/leibniz-online](http://www.leibniz-sozietat.de/leibniz-online), 2/2006.
- Lehmann, D., Ozaki, H., & Pal, I. (1987): EEG alpha map series: brain micro-states by space-oriented adaptive segmentation. *Electroencephalogr.Clin.Neurophysiol.*, 67, 271-288.
- Sprung, L. & Sprung, H. (1984). *Grundlagen der Methodologie und Methodik der Psychologie*. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Adresse des Verfassers: [urwe.krause@t-online.de](mailto:urwe.krause@t-online.de)