Zufall und Freiheit im Kontext der Naturwissenschaften Teil II: Exploratives Experimentieren, ideales Experiment und konditionaler Determinismus

Renatus Ziegler

Zusammenfassung

Exploratives Experimentieren schafft vielfältige Bedingungen und beobachtet deren Folgen zur systematischen Untersuchung von Ereignismengen hinsichtlich Bedingung-Folge-Verhältnissen. Dabei müssen bestimmende notwendige Bedingungen von begleitenden notwendigen Bedingungen sowie von begleitenden zufälligen Umständen unterschieden werden. Diese werden in konkreten Experimenten vermöge Variation und Kontrolle (Konstanthaltung, Minimierung) von Bedingungen/Umständen empirisch untersucht. Dafür stehen die von J. S. Mill entwickelten Methoden zur Verfügung: Übereinstimmungsmethode, Differenzenmethode, indirekte Differenzenmethode, Residuenmethode, Variationsmethode. Sie führen zwar nicht zu endgültiger Sicherheit bezüglich eindeutiger Bestimmtheit der Komponenten von Bedingung-Folge-Verhältnissen, geben aber eine solide Grundlage ab für sachgemäße Ideenbildungen im Hinblick auf die Entdeckung von Gesetzen der anorganischen Natur.

Das einzelne ideale naturwissenschaftliche Experiment beruht unter anderem auf ideellen Konzeptionen sowie Prinzipien zur Präparierung der bestimmenden notwendigen und hinreichenden Bedingungen. Der expliziten Herstellung dieser Bedingungen liegen Ursache-Wirkung-Beziehungen zugrunde, die damit der Annahme einer universellen Gültigkeit des konditionalen Determinismus widersprechen; jedes Experiment ist deshalb zugleich ein Beweis der individuellen Autonomie des handelnden Menschen. Die hier aufgewiesenen sieben Phasen eines idealen Experimentes umfassen das differenzierte Ineinanderspiel verschiedener Ursache-Wirkung-Beziehungen mit Bedingung-Folge-Verhältnissen. Die Forderung der Wiederholbarkeit naturwissenschaftlicher Experimente erweist sich im Kern als Forderung nach individuellem und aktuellem Erkenntnisvollzug und nicht als unabdingbares Wesensmerkmal eines Experimentes.

Summary

Explorative experimentation brings about manifold conditions and looks for the respective sequels in order to analyse systematically sets of events with respect to condition-sequel relationships. In this setting one has to differentiate between necessary determinant and necessary concomitant conditions as well as accidental concomitant circumstances. The latter are analysed empirically through variations and control (fixing and minimizing) of conditions/circumstances. For this purpose the following methods, proposed by J. S. Mill, can be applied: the methods of agreement and difference, the indirect method of difference, the methods of residues and concomitant variation. They provide a solid background for the development of object-oriented conceptions leading to the discovery of the laws of inorganic nature. However, they do not lead to the unconstrained determination of the components of condition-sequel relationships.

Among other components, a single ideal experiment within the physical sciences is based on conceptions for experimental settings and preparations of the necessary and sufficient conditions. The explicit preparation of such experiments is based on cause-effect relationships and therefore at odds with the assumption of the universal validity of conditional determinism; thus, each true experiment is a proof of the individual autonomy of the will-power of the human being as experimenter. The seven phases of an individual ideal experimental process presented in this paper encompass a subtle interplay of diverse cause-effect and condition-sequel relationships. It can be shown that the demand for the reproducible character of an experiment is equivalent to the demand for an individual knowledge process and is not an intrinsic property of the experiment itself.

Vorbemerkung und Einführung

Die folgenden Untersuchungen sind eine Fortsetzung der in einem vorangehenden Aufsatz entwickelten Bedingungslehre, das heißt der Prinzipien der Bedingung-Folge-Verhältnisse und der Bedingung-Zufall-Verhältnisse (Teil I: *Ziegler* 2003). Sie betreffen insbesondere die Methodik des naturwissenschaftlichen Experimentierens, die Struktur eines naturwissenschaftlichen Experimentes sowie das Verhältnis des naturwissenschaftlichen Experimentes zum universellen konditionalen Determinismus und zur Freiheit des menschlichen Handelns. Für den allgemeinen Hintergrund dieser Ausführungen verweise ich auf die Abschnitte 1.1 und 2.1 des Teils I. Auch der vorliegende Teil II hat Wesentliches gewonnen aus gemeinsamen Durcharbeitungen verschiedener Fassungen mit Stephan Baumgartner. – Im Folgenden wird der Ausdruck «Ereignis» im Sinne von physisch-sinnlich wahrnehmbarer Tatsache oder Erscheinung verwendet.

Warum eine solch ausführliche Auseinandersetzung mit dem naturwissenschaftlichen Experiment? Dafür möchte ich drei Gründe anführen: (1) Die Auseinandersetzung mit der experimentellen Methode dient der Bewusstmachung eines grundlegenden methodischen Erkenntnismittels der modernen Naturwissenschaft. (2) Sie dient auch der Abgrenzung der auf Experimenten in diesem Sinne beruhenden Naturwissenschaft von anderen Erkenntnisbereichen. Mit anderen Worten: es sollen die Möglichkeiten und Grenzen der experimentellen Methode möglichst klar offengelegt werden. Was mit den hier entwickelten Methoden sachgerecht untersucht werden kann, gehört der anorganischen Natur an. Was den Bedingungen dieser Erkenntnismethode nicht unterliegt, muss mit anderen Mitteln erkundet werden. (3) Eine detaillierte Auseinandersetzung mit der experimentellen Methode dient der Vorbereitung einer Klärung des Begriffs des Naturgesetzes.

Zunächst wird im Abschnitt 1 das naturwissenschaftliche Experimentieren in seinem Charakter und in seinem Unterschied zum einzelnen naturwissenschaftlichen Experiment dargestellt. Im Vordergrund stehen dabei Typen von bestimmenden Bedingungen bei naturwissenschaftlichen Experimenten sowie diejenigen methodischen Prinzipien, welche die Struktur des naturwissenschaftlichen Experimentierens bestimmen. Im Abschnitt 2 werden anknüpfend an John Stuart Mill eine Reihe von Untersuchungsmethoden dargestellt, anhand welcher die Komponenten eines Bedingung-Folge-Verhältnisses untersucht sowie die im Abschnitt 1 erarbeiteten methodischen Prinzipien konkret umgesetzt werden können. Im Abschnitt 3 wird