

Das Kausalitätsprinzip ein Dogma?

Autor(en): **Dunkelmann, Carl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Befreiung : Zeitschrift für kritisches Denken**

Band (Jahr): **1 (1953)**

Heft 9

PDF erstellt am: **14.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-410249>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

B E F R E I U N G

Zeitschrift für kritisches Denken

1. Jahrgang, Nr. 9

1. September 1953

Das Kausalitätsprinzip ein Dogma?

Von Carl Dunkelmann

Wieder einmal lasen wir die Behauptung, daß das Kausalitätsprinzip im Atombereich nicht mehr gelte. Diesmal sogar in dieser Zeitschrift. In seinem Artikel «Kausalitätsprinzip und Dogma»¹ vertritt Dr. Hans Titze diese Ansicht. Er kann sich dabei übrigens auf namhafte Physiker, wie Heisenberg, Weyl und andere, berufen, und findet sich, ob es ihm recht ist oder nicht, im Verein mit allen denen, die bei der Kunde, daß das Kausalitätsprinzip umgestoßen worden sei, jubelten und ihre wilden Spekulationen über Gott und die Welt, den freien Willen, die unsterbliche Seele, den geistigen Urgrund der Welt usw. usw. von einer der exaktesten Naturwissenschaften, nämlich der Physik, bestätigt oder zumindest als berechtigt nachgewiesen glaubten. Natürlich haben sich Schwarmgeister, ebenso wenig wie Dogmatiker, noch nie durch wissenschaftliche Erkenntnisse davon abhalten lassen, ihre Lehren als alleinige und unumstößliche Wahrheiten zu verkünden. Sie fanden sich immer bereit, entgegenstehende wissenschaftliche Erkenntnisse großartig zu ignorieren, und noch nie haben sie sich etwas daraus gemacht, wenn die wenigen, wenigen Leute, die der Meinung sind, daß nur durch wissenschaftliche Erforschung der wirklichen Zusammenhänge allen Geschehens Wahrheit gewonnen werden könne, das Verhalten der wilden Spekulanten in Sachen «Erkenntnis» für reichlich unvernünftig halten. Aber nun soll ja gerade die Wissenschaft selbst erkannt haben, daß ihre einzige Grundlage, nämlich das Kausalitätsprinzip, stark erschüttert sei.

Gewiß, wenn dies tatsächlich der Fall wäre, dann hätten wir uns damit abzufinden, wenn wir nicht in den Widersinn der Dogmatiker verfallen und ein Prinzip wider besseres Wissen aufrecht erhalten, es also zum Dogma erstarren lassen wollen. Andererseits aber — und das

¹ Vgl. «Befreiung» Nr. 8 vom 1. 8. 1953, S. 144 ff.

ist viel wichtiger — können wir die Tragweite einer allfälligen Ungültigkeit der Kausalität gar nicht hoch genug einschätzen. Wissenschaftliche Forschung hat zur Voraussetzung, daß die Geschehnisse erforschbar sind. Erforschbar sind sie aber nur, wenn sie sich regelhafte, wenn sie sich konstant verhalten, wenn sie auf eine regelmäßige Folge von Ursache und Wirkung, oder, genauer gesagt, auf eine regelmäßige Verkettung von Bedingungen zurückgeführt werden können. Die Natur ist also für den Naturforscher eine Gesetzmäßigkeitsfrage.

Ein Gesetz im wissenschaftlichen Sinne ist ein Satz, der ein konstantes Verhältnis oder ein konstantes Verhalten ausdrückt. Es geschieht nichts *infolge* eines Gesetzes, oder *bedingt durch* ein Gesetz — es geschieht alles immer nur *gemäß* einem Gesetz. «Die Gesetze des Geschehens sind nicht über den Dingen schwebende Mächte, sondern ein Ausdruck ihrer Wechselwirkungen» (Eisler).

Wird also die Gültigkeit des Kausalitätsprinzips angezweifelt, so wird damit die Möglichkeit wissenschaftlicher Forschung überhaupt in Frage gestellt. Umgekehrt kann man, wenn man das Kausalitätsprinzip als allgemein gültig ansehen muß, wissen, daß der Zusammenhalt des gesamten Universums in Frage gestellt wäre, wenn auch nur an einer einzigen Stelle, und sei sie noch so winzig, der Kausalzusammenhang unterbrochen würde. Sollte dieser Fall tatsächlich eintreten, und angeblich behaupten dies ja die modernen Physiker für das Verhalten der Elektronen, so ständen wir vor einem unbegreiflichen Wunder. Die wissenschaftliche Forschung wäre ad absurdum geführt, alle bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse wären Irrtümer. (Tatsächlich sind solche Behauptungen im Zusammenhang mit der angeblichen Kausalität im inneratomaren Bereich in der Presse immer wieder zu lesen.)

Es muß einer also schon mit sehr schwerem Geschütz auffahren, wenn er das Kausalitätsprinzip wirklich zu Fall bringen will.

Mit der Wissenschaft hat die Kulturmenschheit sich ein Werkzeug geschaffen, an die Wirklichkeit heranzukommen. Dieses Werkzeug hat bisher gute Dienste geleistet. Die erzielten Erfolge können nicht dadurch aus der Welt geschafft werden, daß man plötzlich entdeckt zu haben glaubt, ein Grundprinzip, nämlich die Kausalität, gelte nicht mehr. Denn dieses «nicht mehr» würde ja eine falsche Auffassung bedeuten. Die Elektronen benehmen sich ja nicht erst jetzt, nachdem die Wissenschaft es entdeckt hat, angeblich so willkürlich, sondern wenn, dann hätten sie sich schon immer, schon von jeher so benom-

men. Der menschliche Verstand formt ja die wirkliche Welt mit zunehmendem Wissen nicht um, sondern seine Erkenntnisse sind Anpassungen an die unabhängig von ihm bestehende Welt.

Die Voraussetzung, von der alle Wissenschaft ausgeht, ist, wie gesagt, die Erforschbarkeit, das heißt, das konstante Verhalten des Gesamtgeschehens. Diese Voraussetzung nennt man bekanntlich ein Axiom. Axiome sollen nun nach allgemeiner Auffassung weder zu beweisen sein, noch eines Beweises bedürfen. Diese allgemeine Auffassung beruht aber, wie *Eleutheropulos* ausführt², auf einer Täuschung. Das Axiom, daß es Größen gibt, die konstant sind, daß die Geschehnisse regelmäßig ablaufen, daß sie erforschbar sind, bedarf deswegen keines Beweises, weil es beständig mit bewiesen wird. So oft ein neues Naturgesetz entdeckt wird, wird zugleich bewiesen, daß es Größen gibt, die konstant sind, daß ein kausaler Zusammenhang zwischen den Geschehnissen besteht. So oft wir ein Naturgesetz anwenden, etwa in der Technik, wird der kausale Zusammenhang wiederum mit bewiesen. Mit jeder Beobachtung eines Vorganges, mit jeder Verfolgung eines Arbeitsprozesses, in jeder Sekunde, ja, mit jedem Atemzug, wird das Kausalitätsprinzip ständig mit bewiesen. Aus der Erfahrung! Mit jeder wissenschaftlichen Erfahrung! Es bedarf, so gesehen, keines besonderen Beweises für die Kausalität mehr.

Aber, so wird mit Recht eingewendet, die Erfahrung reicht immer nur bis zum gegenwärtigen Augenblick. Wird der nächste Augenblick die gleiche Erfahrung bringen? Wenn alle Erkenntnis aus der Erfahrung stammt, dann hat sie grundsätzlich zunächst nur hypothetische Bedeutung. Wir können nicht von vornherein behaupten, daß sie absolute Gültigkeit habe. Der neu eintretende Fall wird nämlich, wie *Eleutheropulos* hervorhebt, nicht aus dem Gesetz erklärt, vielmehr wird die Gültigkeit und Richtigkeit des Gesetzes jedesmal am neu eingetretenen Fall geprüft. Und manchmal, vielleicht auch oftmals, stimmt das Gesetz, so wie wir es zunächst einmal formuliert haben, dann nicht. Das heißt, der neu eintretende Fall steht im Widerspruch zu dem formulierten Gesetz. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß wir bei früherer Erforschung der Geschehnisse nicht genau genug beobachtet haben. Wir hatten bei der früheren Formulierung noch nicht alle Induktionsglieder zur Hand, so daß unsere Formulierung des Gesetzes also fehlerhaft sein mußte. Und dieser Umstand ist praktisch

² *Eleutheropulos*. Was ist Naturgesetz? Bern, 1921.

in der Wissenschaft ständig gegeben. Die einmal gewonnenen Erkenntnisse müssen ständig auf ihre Gültigkeit durch weitere Forschung geprüft werden.

Darauf aber, daß unsere Formulierungen der Naturgesetze durch neue Erfahrungen oftmals korrigiert werden, beruht zugleich der wissenschaftliche Fortschritt: Die Tatsache, daß unsere Schlußfolgerungen aus einem formulierten Naturgesetz manchmal nicht stimmen, beweist zugleich, daß wir uns nicht etwa in einem Zirkel des Denkens bewegen, sondern, daß wir in der wissenschaftlichen Forschung und Erfahrung Verbindung mit der Wirklichkeit haben. Hierauf hat besonders *Helmut Groos* hingewiesen³. So sagt der Physiker *Heinrich Hertz* zwar mit Recht: «Was aus der Erfahrung stammt, kann auch durch die Erfahrung vernichtet werden.» Aber, erwidert *Eleutheropulos* darauf, wenn dies nun tatsächlich niemals eintreten sollte, so wird dies der Möglichkeit zu verdanken sein, daß die Prinzipien und Naturgesetze, einmal entdeckt, die Beziehungen der Erfahrung einfür allemal richtig angeben. Wenn wir also gleich klar herausstellen müssen, daß alle Naturgesetze, so wie sie von der Wissenschaft formuliert worden sind, zunächst nur hypothetische Gültigkeit haben, daß sie nur Aussagen über den jeweils gegebenen Stand unseres Wissens und Erkennens sind, so heißt das doch nicht etwa, daß, wenn die Wissenschaft ein aufgestelltes Gesetz ändert, sie dies tut, weil es auch anders hätte lauten können, sondern, weil sie es, da sie noch nicht alle Induktionsglieder erkannte, zunächst nicht richtig formuliert, nicht richtig erfaßt hatte. Eigentlich — und das ist das Axiom, das jedesmal immer wieder mit bewiesen wird — eigentlich gibt es jeweils nur ein einziges bestimmtes Gesetz, das nicht anders lauten kann. Nur wissen wir eben nie, ob die jeweils aufgestellte Formulierung schon bis in die letzte Einzelheit richtig ist.

Aber das Kausalprinzip geht uns auch unmittelbar als selbstverständlich gültig ein (so weit wir überhaupt zum logischen kausalen Denken fähig sind, denn dieses logisch-kausale Denken ist offensichtlich die letzte Entwicklungsstufe des menschlichen Denkvermögens). Das Kausalgesetz gehört nämlich, wie *Eleutheropulos* ausführt, ebenso wie das Substanzgesetz zu unserem psychisch-logischen Mechanismus, der uns zwingt, in den Formeln «A ist gleich A» (das Substanz-

³ *Helmut Groos*. Die Konsequenzen und Inkonssequenzen des Determinismus. Verlag Ernst Reinhardt, München 1931.

gesetz) und «Wenn A, so B» (das Kausalgesetz) zu denken. Alles logische Denken spielt sich in diesen Formen ab. Woher hat nun aber das menschliche Wesen diese «fabelhafte» Fähigkeit, diesen Zwang zum logisch-kausalen Denken? Etwa aus einer höheren Geisteswelt über dieser unserer Sinnenwelt? Aus einem Jenseits? Von einem Weltgeist, einer alles schaffenden Weltvernunft? Ist es etwa ein Beweis dafür, daß der «Geist» eben doch nicht von dieser Welt ist? Wir glauben aus wissenschaftlichen Gründen anderer Meinung sein zu müssen.

Es hat Zeiten auf der Erde gegeben, da gab es noch kein Leben auf ihr, und als es entstanden war, da haben sich in unausdenklichen Zeiträumen das Pflanzen- und das Tierreich entwickelt, und aus dem Tierreich der Mensch. Millionen von Jahren hat er dazu gebraucht, und so ist auch sein Denkmechanismus, wenn wir diesen Zwang zum Denken in den beiden genannten Formen einmal so nennen wollen, als Anpassung an die Umwelt in dieser langen Entwicklung entstanden. Die Umgebung, die Außenwelt, haben in vielen Entwicklungsstufen die Nerven bis zum zentralen Nervensystem, dem Gehirn, und seiner logisch-kausalen Denkfähigkeit als letzte Entwicklungsstufe geformt. Man darf also sagen, daß der biologische Zwang zum kausalen Denken eine Folge des wirklichen kausalen Geschehens ist, das es entwickelt hat. Heute jedenfalls sollten sich alle logisch-kritisch denkenden Menschen, zumindest aber die exakten Wissenschaftler, darüber einig sein, daß wer überhaupt kritische Wissenschaft für möglich hält (und welcher Mensch mit gesunden Sinnen und gesundem Verstand hält sie nicht für möglich?), annehmen darf und muß, daß das Kausalprinzip der objektiven Wirklichkeit entspricht.

Aber nun wird, wie gesagt, von Vertretern einer Wissenschaft, die bisher als die exakteste galt, nämlich der Physik, allen Ernstes behauptet, daß man auf dem Wege der Erforschung der inneratomaren Vorgänge zu dem Ergebnis gekommen sei, dort gelte die Kausalität nicht mehr, sondern es könnten dort nur noch statistische Gesetze angewendet werden. Dr. Titze weist in seinem Artikel auf die hier in Frage kommenden physikalischen Dinge, nämlich die *Heisenberg'schen* Unbestimmbarkeitsrelationen, hin und folgert daraus, daß die Voraussagbarkeit und damit die Kausalität im Einzelgeschehen nicht mehr gegeben sei. Es gebe heute nur noch eine statistische Kausalität. Im Einzelgeschehen sei sie nicht mehr beobachtbar, in der Vielzahl ergäben sich aber Gesetzmäßigkeiten. Dr. Titze legt dabei dem Begriff «Kausalität» die Definition *Moritz Schlick's* zu Grunde, die lautet:

«Das wesentliche Kriterium der Gesetzmäßigkeit, das wesentliche Merkmal der Kausalität ist das Eintreffen von Voraussagen». Da man nun das Verhalten der Elektronen — und das besagen ja die Heisenberg'schen Unbestimmbarkeitsrelationen — nicht mehr beobachten und deswegen nicht mehr voraussagen kann, ist also — so schließt man — die Voraussagbarkeit nicht mehr gegeben.

Hier ist nun aber folgendes ganz besonders in den Vordergrund der Ueberlegungen zu rücken: Der Schöpfer der Quantentheorie, durch die wir übrigens in die Schwierigkeiten hinsichtlich der Gültigkeit des Kausalitätsprinzips geraten sind, *Max Planck* selbst, der betont hat⁴, daß das neue Weltbild der Quantenphysik gerade dem Bedürfnis entsprungen sei, die Durchführung eines strengen Determinismus auch mit dem Wirkungsquantum zu ermöglichen, bemerkt richtig, daß die Voraussagbarkeit eines Ereignisses nicht allein von ihrer kausalen Bedingtheit, sondern auch von dem Wissen und der Erkenntnisfähigkeit des Voraussagenden abhängt. Wir haben bereits besonders auf den Charakter wissenschaftlicher Forschung und Gesetzesformulierung hingewiesen, die stets nur zu hypothetischen, nie zu endgültigen Resultaten führt. In dem vorliegenden Falle haben wir es nun damit zu tun, daß die Wissenschaft anscheinend an einer (vielleicht nur vorläufigen, vielleicht endgültigen) *Beobachtungsgrenze* angelangt ist, jenseits der sie nicht mehr feststellen kann, ob auch dort das Kausalitätsprinzip noch gilt. Was die Physiker also eigentlich wirklich gefunden haben, ist nicht etwa das Nichtvorhandensein der Kausalität in den Elektronenbewegungen, sondern daß man nicht in der Lage war, die Kausalität in diesen Fällen nachzuweisen. Nicht um eine Einschränkung oder Aufhebung der Kausalität handelt es sich also, sondern um eine Grenze der Erkennbarkeit. Nicht die Akausalität ist nachgewiesen, sondern ein subjektiver Mangel menschlicher Beobachtungsmöglichkeiten. Die Wissenschaft hat in den inneratomaren Vorgängen nicht mit *Bestimmtheit* eine Akausalität festgestellt, sondern sie ist an eine Grenze der *Bestimmbarkeit* gelangt und sieht sich zu einem (vermutlich einstweiligen) Verzicht auf streng kausale *Beschreibbarkeit* gezwungen. Das aber scheint doch ein ganz bedeutender und wesentlicher Unterschied zu sein. Wenn man aus dieser Grenze der Erkenntnis auf Akausalität jenseits dieser Grenze schließt,

⁴ *Max Planck*. Der Kausalbegriff in der Physik. 4. Aufl. Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1948.

so schildert man doch einen angeblich akausalen Zustand, den man noch gar nicht entdeckt hat und auch nicht aufdecken kann, weil er ja jenseits der Erkenntnisgrenze liegt. Damit geht man aber über die Feststellung eines Nichtwissens weit hinaus, und zwar willkürlich und ohne wissenschaftliche Berechtigung. Hinzu kommt, daß diese Unbestimmbarkeitsrelationen aus der Quantentheorie folgern. Wer aber will bestimmen, daß wir in der Quantentheorie bereits das letzte Wort vor uns haben? Auch sie ist nur eine Hypothese. Sollte man nicht vielmehr — wenn schon anscheinend die Quantentheorie zu der unhaltbaren Annahme einer teilweisen Aufhebung des Kausalitätsprinzips führt — eher annehmen, daß eben deswegen dieser Theorie noch Mängel anhaften, als daß man kurzerhand ein so grundlegendes Prinzip wie das der Kausalität über den Haufen wirft? Im übrigen ist, worauf der Physiker *W. Nernst* hingewiesen hat, die statistische Regelmäßigkeit so groß, daß Abweichungen praktisch nicht in Frage kommen. Diese praktischen Abweichungen wären aber wiederum nur durch unsere nicht ausreichende Beobachtungsmöglichkeit bedingt. In der objektiven Wirklichkeit muß auch einer statistischen Gesetzmäßigkeit echte Kausalität zu Grunde liegen, wie unser Professor Dr. G. v. Frankenberg hervorgehoben hat. Wenn aber wirklich noch ein Rest Freiheit, das hieße also Willkür, verbliebe, was aber erst noch zu beweisen wäre, denn bis jetzt haben anders lautende Behauptungen nur die subjektive Nichtfeststellbarkeit mit dem objektiven Nichtvorhandensein in der Kausalität verwechselt, so bezöge sich dieser Rest schließlich nur auf Bewegungen einzelner Elektronen. Schon in ihrer Menge würden sie sich wieder streng kausal verhalten! Der englische Atomforscher Sir *George Thomson* meint allerdings dennoch⁵, daß dies doch sehr viel ausmache, ja, daß dieser Umstand der Argumentation für den Determinismus den Boden unter den Füßen fortziehe (!?). Er meint, daß, selbst wenn exakte Gesetze an Stelle der gegenwärtigen Wahrscheinlichkeitsaussagen gesetzt werden könnten, die Möglichkeit, sie zu prüfen, doch nicht gegeben wäre. Aber, so müssen wir doch wohl fragen, was liegt denn hier anderes vor, als die Feststellung einer Beobachtungsgrenze, sei sie nun vorläufig oder endgültig (worüber z. Zt. niemand etwas Endgültiges ausmachen kann!)? Sir George Thomson folgert aber aus diesem Umstand des angeblichen Restes von Freiheit für die Elektronen den

⁵ Sir George Thomson «Das Atom», deutschsprachige Ausgabe bei «Musterschmidt», Wissenschaftlicher Verlag Göttingen, 1952.

höchst erstaunlichen Schluß, daß es physikalisch kein Argument gegen den freien Willen gebe! Der freie Wille eines Menschen könne die Ereignisse in ein paar Schlüsselatomen bestimmen, die ihrerseits das zukünftige Geschehen in Gehirn und Körper bestimmen könnten. Es bleibe dem kritischen Leser überlassen, ob er diese Anhäufung von Spekulationen übernehmen will oder nicht. Hier wird der alte Gaul des freien Willens wieder aus dem Stall geholt, der nun — eine neue Spekulation — die Ereignisse in «Schlüsselatomen» bestimmt. Willkürlich und großzügig wird hier mit Dingen umgegangen, von deren wirklicher Existenz bisher noch nicht ein Schimmer eines Nachweises geliefert worden ist.

Wir sind vielmehr der Meinung, daß eine etwaige Freiheit einzelner Elektronen wirklich nicht so bedeutend ist, wie von manchen Physikern darzutun versucht wird. Abgesehen davon, daß sie diese Freiheit — man kann das nicht oft und nicht entschieden genug betonen und wiederholen — noch gar nicht nachgewiesen haben. Wenn man nun noch die auffällige Tatsache in Betracht zieht, daß manche Wissenschaftler, die so rasch mit der Ungültigkeitserklärung der Kausalität bei der Hand sind, stark religiöse Neigungen haben, wie *Pascual Jordan*, *Bernhard Bavink* und andere (Heisenberg soll Anthroposoph sein), so scheint es doch menschlich durchaus verständlich, daß Menschen solcher Veranlagung, sobald die Wissenschaft an eine zunächst unüberschreitbare Beobachtungsgrenze gelangt ist, allzu leicht geneigt sind, zu glauben, daß sie dem Wunder, nämlich einer Durchbrechung des Kausalprinzips, auf der Spur seien. Nur sind sie in diesem Augenblick, trotz aller, selbst genialen wissenschaftlichen Begabung keine exakten Wissenschaftler mehr, sondern Metaphysiker, die ihre Wunschträume nicht in der Gewalt haben.

Wir haben jedenfalls auch auf Grund des neuesten Standes der Physik keine Veranlassung, an der durchgängigen Gültigkeit des Kausalprinzips zu zweifeln, und machen damit, entgegen der Meinung Dr. Titze's, dieses Prinzip keineswegs zu einem Dogma. Es ist das Prinzip, das die Wissenschaft auch in Zukunft weiter fortschreiten lassen wird, hoffentlich zum Segen der Menschheit. Das aber hängt davon ab, was sie damit anfängt.

Wer über die Vernunft hinaus eine Gottheit sucht, der verscherzt seine Menschheit.

Friedrich Schiller.