

**Peter M. Kaiser**

## **Zufall. Eine neue – alte – Interpretation**

Stellungnahme zum Vorwort von Herbert Hörz zur Internetausgabe seines Buches „Zufall. Eine philosophische Untersuchung“, Akademie der Wissenschaften der DDR. Zentralinstitut für Philosophie. Schriften zur Philosophie und ihrer Geschichte, Band 24, Akademie-Verlag Berlin 1980

Wenn Herbert Hörz in seiner Kritik an meinen Thesen meint, ich habe ja auch nicht alle seine Bücher gelesen und das könne er auch nicht von mir verlangen, so irrt er sich. Ich habe bereits in den 1970er Jahren mindestens zwei seiner Bücher für die Zeitschrift DAS ARGUMENT rezensiert. Das waren „Marxistische Philosophie und Naturwissenschaften“, im Westen erschienen im Pahl-Rugenstein Verlag, und Materiestruktur. Seine Arbeiten sind mir also schon lange bekannt. Letztere Rezension ist damals allerdings nicht gedruckt worden, nachdem der Autor mit dem Herausgeber der Zeitschrift, Wolfgang Fritz Haug, und Werner Haberditzl darüber diskutiert hatte. Die Begründung ist mir leider entfallen.

Die neueren Artikel und Arbeiten, die Hörz auf verschiedenen Webseiten publiziert hat und in seinem Vorwort zitiert, sind allerdings nicht frei zugänglich; man benötigt einen Zugang mit ID und Password.

Weiter war mir der Begriff „Dialektischer Determinismus“ geläufig und ich verwende diesen Terminus auch für meine Darstellung des dialektischen Widerspruchs von notwendigen und zufälligen Prozessen bzw. Reaktionen im Rahmen der Theorien über Gesetz, Zufall, Kausalität und Determinismus. Mit dem Begriff „dialektischer Determinismus“ ist im Wesentlichen das gleiche gemeint, wenn Chaosforscher vom „deterministischen Chaos“ sprechen.

Auch bin ich mit Hörz ganz einig in der Motivation und habe das gleiche Ziel, den dialektischen Materialismus nicht mit dem Bade auszuschütten oder einfach fallen zu lassen, sondern – vor allem auch – als *Method*e zur Erkenntnis der allgemeinsten Zusammenhänge in Natur, Gesellschaft und im Denken anzuwenden und weiter nach vorne zu bringen. Dazu ist es weiterhin nötig, einige Begriffe und Kategorien neu zu definieren, so daß eine konsistente Theorie formuliert werden kann, innerhalb der man nicht ohnmächtig meint, Kausalität könne – angesichts der Existenz objektiver Zufälle – nicht, vielleicht auch nie, präzise definiert werden.<sup>1</sup>

Ganz richtig hatte Hörz zum Begriff Kausalität geschrieben, daß dies nicht mit der Kategorie „Gesetz“ gleichzusetzen sei, eine Verwechslung, die bei sehr vielen, berühmten und weniger berühmten, Naturwissenschaftlern wieder und wieder auftaucht.<sup>2</sup> Hörz schrieb: „Nach der in dieser Arbeit vertretenen Auffassung zum Verhältnis von der Kausalität als der konkreten, direkten und fundamentalen Vermittlung des Zusammenhangs [...] kann es keine Kausalgesetz-

---

<sup>1</sup> Beispielhaft macht Günter Koch in seiner sozialwissenschaftlichen Dissertation eine solche Aussage, die aber typisch für viele nicht mit der Dialektik vertrauten Wissenschaftler ist: er streikt einfach gegenüber einer Definition von Kausalität, indem er von seiner Arbeit sagt, es „soll nicht versucht werden, eine voll befriedigende Kausalitätstheorie zu entwickeln“, denn dies sei „bis zum heutigen Tag weder einem einzelnen Autor noch einer philosophischen Theorietradition gelungen.“ Und „der Erfolg ... stehe auch nicht in Aussicht.“ (G. Koch, Kausalität, Determinismus und Zufall in der wissenschaftlichen Naturbeschreibung, Berlin 1994, S. 20). Vgl. auch meine Rezension auf [www.philo-so-philie.de](http://www.philo-so-philie.de).

<sup>2</sup> Einer der berühmten ist *Philipp Frank (1884-1966)*, Prof. für Theoretische Physik, der bei Ludwig Boltzmann in Wien promoviert hatte. Sein Buch heißt: *Das Kausalgesetz und seine Grenzen* (hrsg. von Anne J. Knox), Frankfurt/Main 1988. Das Buch ist ansonsten sehr lesenswert, denn man kann praktisch an jeder Stelle das Wort *Kausalitätsgesetz* durch *Kausalitätsprinzip* austauschen.

ze geben. Jedes Gesetz existiert als Zusammenhang in einem Komplex von Kausalbeziehungen und hebt aus der Wechselwirkung in einem Komplex konkreter Vermittlungen des Zusammenhangs das Reproduzierbare und Wesentliche hervor.“<sup>3</sup>

Nun treten in einem Gesetz, das einen Prozeß beschreibt, Notwendiges und Zufälliges auf und man kann dies genau differenzieren. Wenn Hörz von der Einheit von Notwendigem und Zufälligem im Gesetz schreibt (Vorwort, S. 3 und 11), dann ist dies ein dialektischer Widerspruch. Die Aussage aber, der Zufall sei eine ‚Erscheinungsform der Notwendigkeit‘, hebt den dialektischen Widerspruch auf. Es müßte heißen: der Prozeß läuft mit Notwendigkeit und reproduzierbar so oder so ab, aber die sich bewegenden Teile im Gesamtprozeß verhalten sich zufällig. Das soll im folgenden erklärt werden.

Bei beiden Kategorien, Zufall und Kausalität, muß man nämlich bedenken, daß diese nur auf die einzelnen Elemente (Hörz) bzw. die Teilchen angewendet werden dürfen, die den Gesamtprozeß bilden, der empirisch untersucht werden kann. Das mögen in der Physik Elementarteilchen oder Atome, in der Chemie Moleküle, in der Biologie Kolonien von Mikroorganismen oder höhere Lebewesen sein und in der Gesellschaft konkrete Menschen, Individuen. Der gesetzmäßige, reale Prozeß dagegen ist ein kollektiver, ein Kollektiv von Teilchen oder Elementen bewegt sich, verhält sich gesetzmäßig. Das gilt gleichermaßen für natürliche wie gesellschaftliche Prozesse, es sei denn, man leugnet soziale Gesetzmäßigkeiten in der Gesellschaft.<sup>4</sup>

Aus dem kollektiven Prozeß wird empirisch ja erst das Gesetz abgeleitet; ein Gesetz kann nicht aus den einzelnen Reaktionen, die zufällig sein können, abgeleitet werden. Kausalität, also die Auffassung, daß jede Ursache eine Wirkung hervorruft, besteht – wie Zufall – nur zwischen zwei unmittelbar räumlich und zeitlich zusammenhängenden Erscheinungen bzw. Reaktionen. Die Weiterentwicklung der dialektisch-materialistischen Auffassung der Kausalität war, daß sie absoluten und relativen Charakter besitzt. Ihr *absoluter* Charakter besteht darin, daß es keine Erscheinung gibt, die nicht durch eine andere (ihre Ursache) hervorgerufen wäre und die nicht selbst wieder eine bestimmte Wirkung hervorbrächte. Alle Dinge und Erscheinungen sind dadurch verbunden, einheitlich in einem universellen Zusammenhang. Der *relative* Charakter der Kausalität besteht darin, daß sie nur ein Ausschnitt aus der universellen Wechselwirkung, nur eine der vielfältigen Formen der Zusammenhänge zwischen den Erscheinungen ist, obwohl alle kausal zusammenhängen. Relativität bedeutet weiter, daß nur für ein ganz bestimmtes, konkretes Kausalverhältnis die Begriffe „Ursache“ und „Wirkung“ gelten: was in dem einen Zusammenhang als Wirkung auftritt, wird in dem anderen Zusammenhang eine Ursache, und umgekehrt (Hegel). So läßt dann die dialektische Auffassung des Kausalzusammenhangs die Annahme einer absoluten, primären Ursache überflüssig werden. Es gibt – jedenfalls in der Realität – keinen absoluten Anfang einer Kausalkette. Alles entwickelt sich aus inneren Widersprüchen, die Materie bedarf für ihre Existenz, für ihre Bewegung und Entwicklung keiner äußeren Ursache, sie ist sich selbst genug, sie ist „ihre eigene Endursache“.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Herbert Hörz, Marxistische Philosophie und Naturwissenschaften, Köln 1974, S. 371

<sup>4</sup> Hierzu sehr aufschlussreich: W.A. Chotjakova, Soziale Gesetze und soziales Handeln, in *Filosofskije nauki* [Philosophische Wissenschaft] Moskau, Nr. 5/1972; deutsche Übersetzung in *Weltanschauung heute*, Bd. 5, Wissenschaft und Gesellschaft. Antworten des historischen Materialismus auf neue Fragen von Wissenschaft und Technik, Berlin 1975, S. 33-40. **Konkret** unterscheiden sich jedoch die einzelnen Gesetze der Natur ganz wesentlich von denen der Gesellschaft. Der Gegenstandsbereich ist signifikant unterschiedlich: auf der einen Seite, in der Natur, „bewußtlose“ Teilchen in ihrer Wechselwirkung, auf der anderen Seite Menschen, die intentional handeln, die Motive und Absichten haben, Rollen spielen (meist spielen müssen) usw.

<sup>5</sup> Friedrich Engels, *Dialektik der Natur*, MEW 20, Berlin 1973, S. 519. Dies ist im Einklang mit Aristoteles: „Die von Natur-Seienden zeigen sich sämtlich als solche, die in sich selbst den Ausgang haben für das In-

Was ist nun aber, wenn eine der Reaktionen zufällig ist und scheinbar keine Ursache vorhanden ist? Ist diese Reaktion dann akausal? Sicher nicht, denn akausale Vorgänge, z.B. spontanes Erscheinen und Verschwinden von Materie oder räumlich auseinanderliegende, aber zeitgleiche Prozesse (wie bei C.G. Jung, der von Koinzidenzen oder auch Synchronizität spricht), die trotzdem kausal verknüpft sind, kann es nicht geben. Es wird etwas ganz Elementares verwechselt: zufällig heißt, man kann das Ergebnis der Reaktion nicht oder nicht genau vorhersagen, es existiert, wie ja auch Hörz anführt, ein Feld von Möglichkeiten, von denen sich eine Möglichkeit realisiert. Der Witz ist bloß, diese kann man nicht voraussagen, weil das Feld oder die Zahl der Möglichkeiten im Prinzip und im Detail unendlich groß ist. Daß man die realisierbaren Möglichkeiten vollständig kennen kann, verbietet im letzten Grunde die Heisenbergsche Unschärferelation. Daher kommt die moderne Auffassung dazu, daß in bestimmten Bereichen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich sind. Diese sind allerdings immer noch so eingegrenzt, daß man in der Realität, d.h. vor allem in der praktischen Anwendung der Gesetze, damit umgehen kann. Anderenfalls gäbe es keine Industrie.

Ich glaube, das Wirken des objektiven Zufalls, der eben nicht „bedingt“ oder sonstwie „beherrschbar“ und übrigens auch nicht reproduzierbar ist, wird an einer Reihe von nachfolgenden Beispielen klar.

1. **Radioaktivität:** der radioaktive Prozeß, also der Zerfall von Atomen, die instabil sind, verläuft gesetzmäßig. Aus dem kollektiven Prozeß, und nur aus diesem, sind die Gesetzmäßigkeiten für den radioaktiven Zerfall, Typ erster Ordnung, ableitbar bzw. empirisch bestimmbar: der Prozeß folgt einer e-Funktion mit negativem Vorzeichen, die Halbwertszeit ist bestimmbar etc. Nun behaupten viele Physiker, und das hatte schon Einstein maßlos irritiert, man wüßte nicht, wann welches Atom zuerst zerfällt und deshalb versage angesichts des objektiven Zufalls die „Kausalität“. Das Verhalten der einzelnen Atome ist aber ganz unwesentlich, weil diese ununterscheidbar sind und der Vorgang irreproduzierbar ist. Man muß es auch gar nicht wissen, weil aus der Einzelbewegung der Atome, die zufällig ist, das Gesetz des radioaktiven Zerfalls gerade nicht abgeleitet wird. In der empirischen Anordnung, in der der Zerfall gemessen wird, handelt es sich um einen Strom von abermilliarden Atomen, der sich ganz gesetzmäßig, reproduzierbar und damit vorhersehbar verhält. Wäre da nicht so, gäbe es kein Atomkraftwerk und auch keine Atombombe, so schrecklich dieses Beispiel ist.
2. **Das Galtonsche<sup>6</sup> Brett:** läßt man Kugeln durch eine mittige Öffnung am oberen Rand eines aufrecht stehenden Nagelbrettes laufen, ist der Verlauf jeder einzelnen Kugel und wo sie dann landet vom objektiven Zufall bestimmt. Trotzdem bildet sich reproduzierbar eine Verteilung der Kugeln am unteren Rand des Brettes, die nach Gauß Normalverteilung genannt wird. (Siehe Abb. 1) Facit: obwohl der Lauf einer jeden Kugel vollkommen zufällig ist, entsteht mit Notwendigkeit die berühmte Glockenkurve. Es läßt sich sogar quantitativ die Wahrscheinlichkeit für den Verlauf einer jeden Kugel berechnen; und da ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß eine Kugel ganz links oder ganz rechts außen am unteren Rand landet, eben die geringste. Daher ist dort mit den wenigsten Kugeln zu rechnen. Das läßt sich ganz leicht auch mathematisch zeigen, worauf aber an dieser Stelle verzichtet wird.

---

Bewegung-Geräten und für das Zum-Stillstand-Kommen.“ (Physik B 1, 192b 13-14; nach Helen Weiss, Kausalität und Zufall in der Philosophie des Aristoteles, Darmstadt 1967 [Nachdruck der Ausgabe Basel 1942], S. 46).

<sup>6</sup> Sir Francis Galton (1822-1911) war mit Darwin verwandt (Cousin von Charles Darwin, beide waren Enkel von Erasmus Darwin). Er verfaßte als Geograph, Afrikaforscher und Meteorologe 340 Artikel und Bücher und beschäftigte sich auch mit der Vererbungslehre.

Die in der Abb. 1 durch die herabgefallenen Kugeln gebildete Gaußsche Glockenkurve sieht zwar nicht so „schön“ aus wie eine mathematische Regression das zeigen könnte, aber die Normalverteilung ist doch ganz gut zu erkennen.

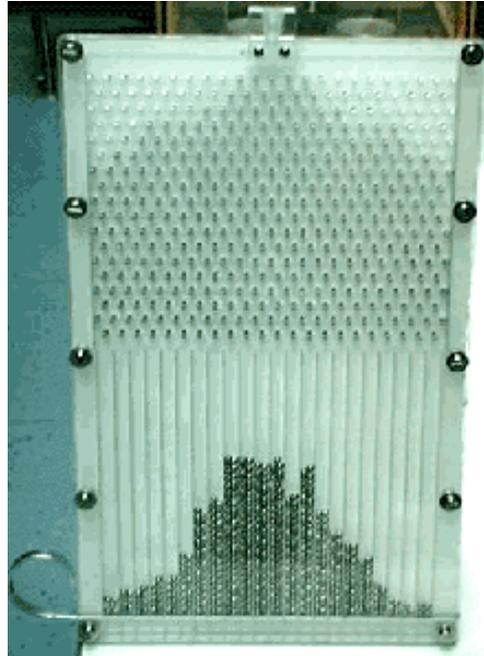


Abb. 1 Galtonsches Brett

### 3. Der Doppelspalt-Versuch:

Der berühmte Versuch über das Beugungsmuster eines Lichtstrahls am Doppelspalt (Thomas Young, 1804) zeigt, daß die beiden Lichtstrahlen hinter der Blende sich teils auslöschen, teils verstärken, d.h. sie bilden ein charakteristisches Interferenzmuster, das man auf einem Bildschirm direkt sichtbar machen kann. (Siehe Abb. 2; das gleiche kann man mit Elektronen erzeugen, sogar mit Wasser und anderen makroskopischen Objekten demonstrieren).

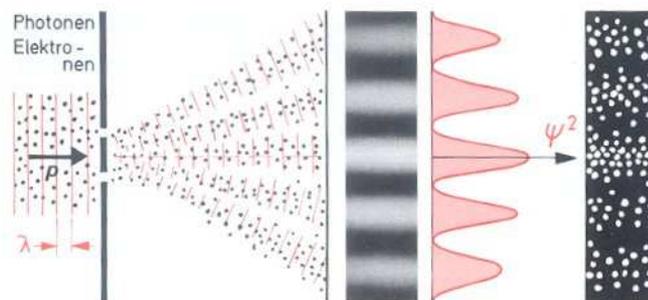


Abb. 2 Beugung eines Lichtstrahls am Doppelspalt (T. Young, 1804)

Wenn man sich nun vorstellt, daß zunächst nur ein einziges Photon fliegt, dann wird man weder wissen, durch welchen Spalt es gehen wird, noch, wo es dahinter auf dem

Schirm auftreffen wird. Man beachte, daß diese Vorstellung darauf beruht, daß das Photon ein Teilchen/Korpuskel ist, worauf insbesondere Feynman hingewiesen hat. Es kann sich nicht „entscheiden“, durch welchen Spalt es fliegen wird. Das Photon geht einen der möglichen gesetzmäßigen Wege, der in einem Teilchenkollektiv begangen werden würde; es ist nur unbestimmt, welcher konkrete Weg es ist. Es ist aber einer, der dem in dem später entstehenden und dem beobachtbaren Interferenzmuster entspricht. Wenn man nämlich nach und nach immer mehr Photonen durch den Doppelspalt schickt, dann bildet sich allmählich in immer schärferer Abbildung genau das gleiche Interferenzmuster heraus, als wenn man von vorneherein einen starken Photonenstrahl durch den Doppelspalt sendet (Abb. 3). Man sagt auch, das Interferenzbild baut sich stochastisch auf und das heißt, nie in derselben Art und Weise, wenn der Versuch wiederholt wird, denn jedes Photon nimmt zufällig einen der möglichen Wege. Das Interferenzbild sieht aber immer gleich aus, ist also reproduzierbar. Die Intensitätsverteilung des Lichtmusters auf dem Bildschirm entspricht dabei der Wahrscheinlichkeitsdichte  $\Psi^2$ , eine quantenmechanische Größe, die kein Äquivalent in der klassischen Physik hat. Die mathematischen Beziehungen hierzu wurden von Max Born 1927 entwickelt.

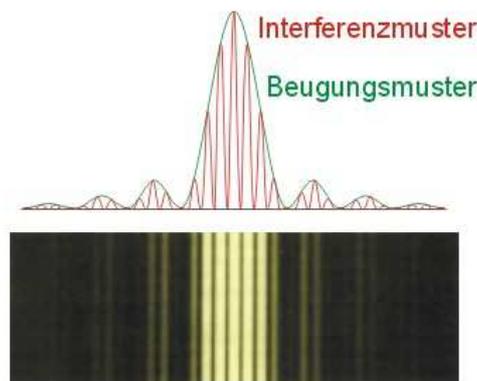


Abb. 3 Interferenz von Photonen hinter einem Doppelspalt

4. **Das Engelssche Beispiel vom Gewehr**, das zu einem bestimmten Zeitpunkt versagt: „Die regelmäßige Aufeinanderfolge gewisser Naturphänomene allein kann zwar die Vorstellung der Kausalität erzeugen: die Wärme und das Licht, die mit der Sonne kommen; aber hierin liegt kein Beweis, und sofern hätte der Humesche Skeptizismus recht, zu sagen, daß das regelmäßige post hoc nie ein propter hoc begründen könne. Aber die Tätigkeit des Menschen *macht die Probe* auf die Kausalität. Wenn wir mit [einem] Brennspiegel die Sonnenstrahlen ebenso in einen Fokus konzentrieren und wirksam machen wie die des gewöhnlichen Feuers, so beweisen wir dadurch, daß die Wärme von der Sonne kommt. Wenn wir in eine Flinte Zündung, Sprengladung und Geschöß einbringen und dann abfeuern, so rechnen wir auf den erfahrungsmäßig im voraus bekannten Effekt..., weil wir den ganzen Prozeß der Entzündung, Verbrennung, Explosion durch die plötzliche Verwandlung in Gas, Druck des Gases auf das Geschöß in allen seinen Einzelheiten verfolgen können. Und hier kann ... der Skeptiker nicht einmal sagen, daß aus der bisherigen Erfahrung nicht folge, es werde das nächste Mal ebenso sein. Denn es kommt in der Tat vor, daß es zuweilen *nicht* ebenso ist, daß die Zündung oder das Pulver versagt, daß der Flintenlauf springt etc. Aber grade dies *beweist* die Kausalität, statt sie umzustößen, weil wir für jede solche Abweichung von der Regel bei gehörigem Nachforschen die Ursache auffinden können:

chemische Zersetzung der Zündung, Nässe etc. des Pulvers, Schadhafteigkeit des Laufs etc., so daß hier die Probe auf die Kausalität sozusagen *doppelt* gemacht ist.“<sup>7</sup> Nun ist hier etwas über Kausalität ausgesagt; wenn man aber den Zufall in diesem Beispiel sucht, so wird man ihn nicht im Ablauf der Reaktion nach dem Abschluß des Gewehrs finden. Er liegt einzig und allein darin, daß der Zeitpunkt und die Art der auftretenden Störung konkret unvorhersehbar sind. Alle Vorgänge sind kausal, aber es ist nicht vorhersehbar, wann und warum der Schuß *im Einzelfall* nicht losgeht.

5. **Die todbringende Schildkröte:** Plinius der Ältere erzählt von einem Adler, der den angeborenen Instinkt besitzt, erbeutete Schildkröten zu zerbrechen, indem er sie aus der Höhe herabfallen lässt. Ein „blinder Zufall“ habe den Dichter Aischylos im Jahre 456 v.u.Z. getötet, der auf den freien Himmel vertraute, um dem für diesen Tag verkündeten Schicksal des Einsturzes seines Hauses zu entgehen. So erklärt er den Tod des großen Dichters durch eine zufällig herabfallende Schildkröte, gerade als er sich sicher fühlte. Die von den modernen Naturforschern lange noch belächelte Anekdote erfuhr indes eine überraschende Bestätigung: 1979 veröffentlichte der israelische Zoologe Yossi Leshem seine eingehenden Beobachtungen des Steinadlers. Der mächtige Greifvogel kommt heute noch recht häufig auf dem Balkan vor, lebt aber auch in den gemäßigten Zonen Europas, Asiens und Amerikas. Das anpassungsfähige Tier bewohnt Flußtäler, Waldränder, Felsgebirge und Steinwüsten, wo es neben Hasen, Murmeltieren, kleineren Vögeln, Schlangen und Eidechsen auch Schildkröten erbeutet, die es aus einer Höhe von ungefähr 60 m fallen lässt.
6. **Der todbringende Dachziegel,** der vom Dach fällt und einen zufällig vorbeigehenden Fußgänger erschlägt, ist Fall 5 gegenüber dann schon langweilig. Er wird von Spinoza erwähnt; Robert Havemann hat ihn als Beispiel erwähnt und sehr detailliert erörtert. Was ist hier der Zufall? Zwei notwendigerweise ablaufende Reaktionsketten, der Gang des Menschen, den eine Intention antreibt, und der Dachziegel, der sich allmählich lockert und bei dem es klar ist, daß er irgendwann herunterfällt, treffen zeitlich und räumlich zufällig, durch nichts beeinflussbar und unvorhersehbar, aufeinander. Der Unfall (=Zufall) kann hier keine „Erscheinungsform der Notwendigkeit“ sein; notwendig, also mit einer berechenbaren Wahrscheinlichkeit, tritt im Laufe der Zeit ein solcher Unfall auf, es kann aber nicht exakt berechnet werden, wann das geschieht und welches Individuum davon betroffen sein wird. Mit solchen Wahrscheinlichkeiten rechnen die Versicherungsmathematiker.
7. **Ein tödlicher Motorrad-Unfall,** bei dem 12 unterschiedlich bedingte Reaktionsverläufe dazu führen, daß sie in einem bestimmten Punkt zeitlich und räumlich derart berührenderweise kulminieren, daß die Beifahrerin des Motorradfahrers abstürzt und unter einen entgegenkommenden PKW gerät, dessen Fahrerin, eine Quantenphysikerin, relativ unaufmerksam ist, weil sie gerade einen brillanten Einfall hat: dieses Beispiel einer Überlagerung einer Reihe von Reaktionsverläufen, die jede für sich sozusagen mit Notwendigkeit und möglicherweise mit oder ganz ohne Zufall in der Kette verlaufen, jedoch an einer bestimmten Stelle, dem Kulminationspunkt, zufällig, also von niemanden vorhersehbar, dazu führen, daß die unglückliche Beifahrerin und der PKW exakt in einem Raum-Zeit-Moment mit tödlicher Konsequenz zusammentreffen, hat Leon de Winter zu einem großartigen – und nebenbei, bei aller Tragik, auch höchst amüsanten – Roman verarbeitet.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Engels, Dialektik der Natur, S. 498

<sup>8</sup> Leon de Winter, Malibu, Diogenes, Zürich 2003

8. **Positive Zufallsfolgen bei Aristoteles:** „Akzidens heißt das, das an etwas vorhanden ist und der Wahrheit gemäß von ihm ausgesagt werden kann, jedoch nicht mit Notwendigkeit und nicht in der Regel: zum Beispiel, wenn jemand für eine Pflanze ein Loch gräbt und einen Schatz findet. Dies also – das Auffinden eines Schatzes – ist für den, der ein Loch gräbt, ein Akzidens; denn es folgt weder mit Notwendigkeit eines aus dem anderen oder eins nach dem anderen, noch trifft es sich in der Regel, daß jemand, wenn er ein Loch gräbt, einen Schatz entdeckt. So kann wohl auch ein Musiker blond sein; doch da dies weder mit Notwendigkeit noch in der Regel zutrifft, nennen wir das ein Akzidens. Da es also etwas gibt, das vorhanden ist und an etwas vorhanden ist und manches davon irgendwo und irgendwann an etwas vorhanden ist, aber nicht, weil es Dieses-da war oder gerade jetzt oder gerade hier ist. **Also gibt es vom Akzidens keine fest bestimmte Ursache, sondern lediglich eine zufällige.** Dieses ist aber unbestimmt. So bedeutete es etwa für jemanden ein Akzidens, nach Ägina zu gelangen, wenn er nicht deshalb dorthin gelangte, weil er hinkommen wollte, sondern weil er vom Sturm verschlagen oder von Räubern gefangen genommen war. Das Akzidens ist entstanden und ‚ist‘, doch nicht, insofern es selbst ist, sondern etwas von ihm Verschiedenes existiert. Denn der Sturm war die Ursache, daß er anderswohin gelangte, als er wollte.“<sup>9</sup>

Konkret unbestimmt, unbestimmbar und daher unvorhersehbar, also zufällig, beim letzten Aristotelischen Beispiel ist, daß niemand weiß, wann und wohin genau das „Opfer“ des Sturmes oder der Räuber getragen wird.

9. **Zufälle bei der Entdeckung von Arzneimitteln:** In der Geschichte der großen Entdeckungen und auch bei der Entwicklung von Arzneimitteln gibt es eine große Anzahl von ganz zufälligen Ereignissen, die dann zu einem neuen Arzneimittel bzw. einer neuen, vorher nicht intendierten Indikation geführt haben. Da wären zu nennen **Lysozym.** Die Geschichte der Entdeckung des Lysozyms 1921 gehört sicher zu den klassischen Zufällen im Leben eines Wissenschaftlers: als Alexander Fleming (der auch 1928 das Penicillin entdeckte) eines morgens mit einem starken Schnupfen seine Agarplatten kontrollierte, fiel versehentlich ein Tropfen Nasensekret auf eine Platte, die eine große Kolonie einer Verunreinigung enthielt. Dort, wo der Tropfen auf die Verunreinigung gefallen war, wurde die Kolonie heller. Völlig zu Recht schloss Fleming aus dieser Beobachtung, daß das Nasensekret eine Substanz enthalten muss, die diese Kontaminante auflösen und damit zerstören kann. Heute verwendet man Lysozym aus Hühnereiweiß in Lutschtabletten bei Halsentzündungen.

Als weiteres sind zu nennen: die **Penicilline.** Sie wurden in einer verschimmelten Bakterienkultur entdeckt: Fleming, der sich am St. Mary's Hospital in London mit Staphylokokken beschäftigte, hatte 1928 vor den Sommerferien eine Agarplatte mit Staphylokokken beimpft und dann beiseite gestellt. Bei seiner Rückkehr entdeckte er im September 1928, daß auf dem Nährboden ein Schimmelpilz (*Penicillium notatum*) wuchs und sich in der Nachbarschaft des Pilzes die Bakterien nicht vermehrt hatten. Fleming nannte den bakterientötenden Stoff, der aus dem Nährmedium gewonnen werden konnte, *Penicillin* und beschrieb ihn für die Öffentlichkeit erstmals 1929 im *British Journal of Experimental Pathology*.<sup>10</sup> Er untersuchte die Wirkung des Penicillins auf unterschiedliche Bakterienarten und tierische Zellen; dabei stellte er fest, dass

---

<sup>9</sup> Aristoteles, *Metaphysik*. Schriften zur Ersten Philosophie, Reclam, Stuttgart 1970, S. 153 f. (Hervorhebung von mir).

<sup>10</sup> A Fleming, On the antibacterial action of cultures of a penicillium, with special reference to their use in the isolation of *B. influenzae*, Br J Exp Pathol 10, 226–36 (1929)

Penicillin nur grampositive Bakterien wie Staphylokokken, Streptokokken oder Pneumokokken abtötete, nicht aber gramnegative Bakterien wie beispielsweise Salmonellen. Auch gegenüber weißen Blutkörperchen, menschlichen Zellen oder für Kaninchen erwies es sich als ungiftig. Fleming kam trotz dieser Kenntnis offenbar nicht auf die Idee, Penicillin als Medikament einzusetzen.

Fast zehn Jahre später – 1938 – machten sich Howard W. Florey, Ernst Boris Chain und Norman Heatley daran, systematisch alle von Mikroorganismen gebildeten Stoffe zu untersuchen, von denen bekannt war, daß sie Bakterien schädigten. So stießen sie auch auf Flemings Penicillin. Der Biochemiker Ernst B. Chain, dessen Vater, auch Chemiker, aus Rußland nach Deutschland kam, wurde 1906 in Berlin geboren. Als Jude emigrierte er schon 1933 nach England. 1945 erhielt er den Nobelpreis.

Weitere Entdeckungen neuer, nicht intendierter medizinischer Indikationen sind z.B. einige Schlafmittel, die daraus entstanden sind, daß bestimmte Wirkstoffe als Nebenwirkung Müdigkeit zeigten. Also begab man sich daran, diese als Schlafmittel weiter zu entwickeln. Auch die Wirkungen von **Aspirin**, **LSD**, **Librium**, **Cis-Platin** und **Warfarin** sind zufällig entdeckt worden. Letzteres ist – wie alle Cumarine, die z.B. auch im Waldmeister vorkommen und nach Genuß der bewährten Bowle leicht Kopfschmerzen verursachen können – ein wichtiger Hemmstoff der Blutgerinnung. Diese Arzneigruppe wurde entdeckt, als Rinder an inneren Blutungen verendeten, nachdem sie verdorbenes Heu gefressen hatten. Therapeutisch waren die im Heu gebildeten Substanzen aber zunächst nicht interessant. Analoge Stoffe machten dann als Rattengift Karriere. Erst als ein amerikanischer Kadett der US Navy 1951 sich aus Liebeskummer mit Rattengift das Leben nehmen wollte, was jedoch mißlang, wurden Ärzte wieder auf die Wirkung aufmerksam und es begann der Siegeszug des Warfarins.

Ein klassisches Beispiel aus jüngerer Zeit soll abschließend genannt werden: **Viagra**. Viagra, das den durchblutungsfördernden Wirkstoff Sildenafil enthält, der zunächst zur Behandlung von Angina Pectoris entwickelt wurde, erwies sich als wenig überzeugend in der Wirkung bei dieser koronaren Herzkrankheit. Einige männliche Teilnehmer der klinischen Studien machten jedoch interessante Erfahrungen mit dem Stoff und wollten das Mittel nach Beendigung der jeweiligen Studie weiter einnehmen. Schließlich fiel die bekannte Nebenwirkung derart auf, daß man auf die Weiterentwicklung bei Angina Pectoris verzichtete und eine neue Indikation anstrebte, bei der das Präparat sich zu einem sogenannten Blockbuster entwickelte.

Genug mit den Beispielen, man könnte an ganzes Buch damit füllen. Vorausgesetzt, man erkennt den objektiven Zufall an, wie er sich in den Beispielen darstellt, mit positiver oder negativer Konsequenz und eigentlich doch relativ selten, dann müßte man ihn in die beiden großen Entwicklungstheorien, Entwicklung der Natur (=Evolution) und Entwicklung der Gesellschaft (=Geschichte) in ihrer Gesetzmäßigkeit, einordnen können. Das habe ich an anderer Stelle versucht, woraus Hörz in seinem Vorwort zitiert hat; diese Arbeit ist allerdings noch nicht abgeschlossen.

Die theoretisch durchgesetzte Entwicklungstheorie ist in der Natur auf jeden Fall die Evolutionstheorie (in der modernen „neodarwinistischen Fassung“ von Ernst Mayr). Seit dem 19. Jahrhundert konkurrieren damit für die Gesellschaft Spencer, Durkheim und Marx. Hörz bezieht sich allein auf die letzte Variante. Inwieweit es in den Glanzzeiten der DDR gelungen ist, diese Theorie des dialektischen und historischen Materialismus als produktives Theorie-

paradigma so zu stabilisieren, daß unter veränderten Umweltbedingungen die Marxsche Theorie als eine solche spezielle Entwicklungstheorie der Gesellschaft konkurrenzfähig bleibt, wäre zu fragen. Schon in DDR-Zeiten wurde der Kern der Hörzschen-Variante massiv hinterfragt.<sup>11</sup>

In der amerikanischen Diskussion ist der darwinsche Ansatz für die Gesellschaft revolutioniert worden.<sup>12</sup> In der Soziologie hat Luhmann in seinem Hauptwerk für die deutsche Diskussion diese Art Evolutionstheorie breit dargestellt.<sup>13</sup> Wie Hörz in seinem Vorwort richtig schreibt: „Prinzipielle gesellschaftliche Umgestaltungen haben stattgefunden und neue wissenschaftliche Erkenntnisse wurden gewonnen.“

Ob der Versuch von Hörz: Selbstorganisation sozialer Systeme, Münster 1993 dazu beigetragen hat, muss an dieser Stelle offen bleiben. Es wäre interessant, wie Hörz heute das in der DDR-Philosophie beliebte Gesetz zur Höherentwicklung beurteilt, in dem Sinne also, daß sich – mehr oder weniger automatisch<sup>14</sup> – der Übergang vom Kapitalismus zum Sozialismus gesetzmäßig, d.h. von selbst – wie in der Natur – vollzieht. „Die Geschichte aller bisherigen Gesellschaft ist die Geschichte von Klassenkämpfen“, beginnt das Kommunistische Manifest und der Sozialismus entsteht nicht durch Selbstorganisation. Es gibt kein Marxsches Gesetz des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus, sozusagen als Notwendigkeit. Genauso wie es eine irrationale Phrase ist: Entweder Sozialismus oder Barbarei. Da müßten schon alle Teile, sprich: Menschen und/oder Gruppen, an einem Strang ziehen, die gleiche Intention haben. Sowohl positiv als Massen-Revolution, wie negativ als elitäre Konterrevolution. Sonst bleibt es bei einer marktkonformen Demokratie – quasi gesetzmäßig. Diese zu überwinden, wären dann schon gewaltige politische Aktionen; schon wären wir mitten im Klassenkampf. Einstweilen ist dieser aber nicht in Sichtweite, auch nicht, wenn wir sämtliche politischen Zufälle dahin steuern könnten, mit Hörz‘ Grundthese des dialektischen Materialismus: „bewusste Steuerung von Zufällen“.

Der Dialektische Materialismus als Entwicklungstheorie und wissenschaftliche Methode ist nun aber nicht anerkannt, falls überhaupt bekannt, es gibt keinen gesellschaftlichen Konsens in dieser Frage; das ist der Unterschied zum Neodarwinismus und das verhindert (in der nächsten Zeit jedenfalls) auch, daß ein demokratischer Sozialismus von der Mehrheit der politischen Gruppen überhaupt nur ins Blickfeld gerät, geschweige denn angestrebt wird.

Was dagegen die statistischen Gesetze und die Wahrscheinlichkeitstheorie angeht, so findet man alles schon bei Engels angelegt. In der Dialektik der Natur hat Engels sich ausführlich mit dem dialektischen Widerspruch zwischen Notwendigkeit und Zufall auseinandergesetzt, der „Notwendigkeit als konkrete(m) Gegensatz der Zufälligkeit“ (Ruben)<sup>15</sup>. Die gesam-

---

<sup>11</sup> Vgl. die Habilitation von Peter Ruben, Widerspruch und Naturdialektik (1975); Buchfassung 1995; für unsere Spezialfrage siehe den Aufsatz Physik und Naturdialektik 1977 – beides im Internet unter <http://www.peter-ruben.de/>.

<sup>12</sup> Vgl. Steven Jay Gould, The Structure of Evolutionary Theory, Cambridge: Harvard University Press 2002. Gould ist im übrigen einer der wenigen nicht-marxistischen Naturwissenschaftler, die sich gleichwohl nicht scheuen, über Marx und Lenin zu schreiben.

<sup>13</sup> Niklas Luhmann, Gesellschaft der Gesellschaft, Suhrkamp: Frankfurt am Main 1997; insbesondere Kap. 3, S. 413-594.

<sup>14</sup> Das Wort „Automaton“ ist bei Aristoteles gerade Synonym für „Zufall“, etwas, das sich von selbst bewegt, entwickelt. (Siehe das Kapitel von H. Weiss über αἰτία und φύσις, a.a.O., S. 44ff.).

<sup>15</sup> Peter Ruben, Zum Verhältnis von Philosophie und Mathematik, Dialektik und Logik – dargestellt am Widerspruch, in Peter Ruben und Camilla Warnke, Philosophische Schriften I, edition etalon, Aarhus/Paris/Florenz

te Thermodynamik kennt fast nur statistische Gesetze der Molekularbewegung. Es ist auch nicht so, daß die klassische Mechanik keine objektiven Zufälle kennt. Man denke an die Brownsche Molekularbewegung, über die schon Einstein geschrieben hatte, oder an das Pohlsche Pendel, das Magnetpendel u.v.a. mehr, bei denen Bewegungen bzw. Prozesse zufällig verlaufen und unvorhersehbar und nicht reproduzierbar sind. Ein ganzes Fach der Physik nennt sich „Statistische Physik“. Und gerade in diesem Fach ist es so, daß hier Naturphänomene untersucht werden, an denen zwar eine große Anzahl an Teilsystemen oder Teilchen beteiligt sind, aber nur Aussagen über die Gesamtheit interessieren oder grundsätzlich nur eine unvollständige Information über das Detailverhalten der Teilsysteme bzw. der Teilchen vorhanden ist, eben weil dieses Detailverhalten vom objektiven Zufall bestimmt ist. Die Statistische Physik ist eine fundamentale physikalische Theorie, deren mathematische Basis Sätze aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und der asymptotischen Statistik, z.B. das Gesetz der großen Zahlen, sowie einige wenige physikalische Hypothesen bilden.

Ob diese Theorien und Gesetze so einfach aus der Physik auf gesellschaftliche Tatbestände übertragen werden können, ist aus den schon genannten Gründen mehr als fraglich. Das ist keine Vereinfachung, sondern macht es im Gegenteil noch schwieriger, eine für beide großen Bereiche befriedigende und konsistente Zufallstheorie zu finden.