

Kapitel II

DIE RELATA DER KAUSALRELATION

1 EINFÜHRUNG

Nachdem im letzten Kapitel die vielfältigen Spielarten kausaler Redeweise auf die Grundform „ x verursacht y “ zurückgeführt worden sind, soll nun die spätere Analyse von Kausalsätzen vorbereitet werden. Dazu werden wir zunächst der Frage nachgehen, Namen welcher Entitäten überhaupt an die Stelle von „ x “ und „ y “ in einen Kausalsatz eingesetzt werden können bzw. um welche Art von Entitäten es sich bei Ursachen und Wirkungen handelt. Darüber hinaus dient das vorliegende Kapitel der Bereitstellung des begrifflichen Instrumentariums für die anschliessenden kausaltheoretischen Untersuchungen.

2 EREIGNISSE

2.1 EREIGNISSE ALS RELATA DER KAUSALRELATION

Die Antwort auf die Frage, welche Entitäten in kausalen Abhängigkeitsverhältnissen zueinander stehen können, ist im Titel dieses Abschnittes schon vorweggenommen. Die meisten Theorien der Kausalität gehen davon aus, dass es sich bei den Relata der Kausalrelation um *Ereignisse* handelt. Veranschaulichen wir diesen Befund an einem Beispiel. Ein Polizist, der einen Autounfall untersucht, möchte dessen Ursache(n) bestimmen. Zu diesem Zweck führt er Zeugenbefragungen durch. Er fragt die Leute, die den Unfall beobachtet haben, nicht direkt, welches die Unfallursache sei. Dies zu ermitteln, ist seine Aufgabe. Vielmehr erkundigt er sich zunächst danach, welche Ereignisse sich unmittelbar vor dem Unfall abgespielt und in welcher Abfolge sie sich zugetragen haben. Man beantwortet die Fragen des Polizisten etwa mit: „Kurz bevor die zwei Autos an der Unfallstelle vorbeifuhren, hat es dort geregnet. Als dann das erste Auto seines Weges gefahren kam, rannte plötzlich eine schwarze Katze über die Strasse, und der Fahrer des vorderen Wagens bremste. Bevor das rote Auto auf das blaue auffuhr, flog eine Büchse Bier aus dem Fenster des roten Wagens.“

Auf der Basis dieser Informationen und allenfalls zusätzlicher kriminaltechnischer Untersuchungen versucht der Polizist, die Unfallursache zu diagnostizieren. Die Angaben der Zeugen sind nichts anderes als Aussagen über Abfolgen von Ereignissen. Der Polizist kann aufgrund der Kenntnis dieser Ereignisfolgen kausale Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Ereignissen der Folge erkennen. Es sind *Ereignisse*, die in einem Ursache-Wirkungsverhältnis zueinander stehen.

Als Ursachen und Wirkungen kommen ferner nur *distinkte* Ereignisse in Frage. Das heisst, die Variablen x und y in „ x verursacht y “ stehen für Ereignisse

derart, dass gilt: $x \neq y$. Der Polizist kann seine Untersuchung der Unfallursache nicht mit dem Befund beschliessen, dass der Unfall selbst die Ursache des Unfalls gewesen sei. Man erwartet von der kausalen Erklärung eines Vorganges, dass sie Ereignisse benenne, die vom fraglichen Prozess verschieden sind. Mögliche Ursachen eines Autounfalls wären demnach etwa übermässiger Alkoholkonsum vor oder Bremsversagen während der Fahrt oder das Gefrieren der Fahrbahn anlässlich der Durchfahrt des Unfallautos.

Erläuterung II.1

Ursachen und Wirkungen sind distinkte Ereignisse,¹ d.h. Ereignisse x und y , für die gilt: $x \neq y$.

2.2 DER EREIGNISBEGRIFF

Die philosophische und wissenschaftstheoretische Literatur, die sich mit Ereignissen beschäftigt, ist umfangreich, kontrovers und hat viele Fragen zutage gefördert, die bis heute keine abschliessende Beantwortung erfahren haben.² So ist zum Beispiel die Existenzweise von Ereignissen alles andere als klar. Im Gegensatz zu Gegenständen haben Ereignisse vielfach keine klar bestimmten Grenzen oder Ausdehnungen. Während man Gegenständen eindeutig Raum-Zeit-Koordinaten zuordnen kann, finden bisweilen verschiedenste Ereignisse am selben Ort und zur selben Zeit statt – ein Beispiel wäre etwa eine Kugel, die sich gleichzeitig dreht und erwärmt.³ Gegenstände zeichnen sich gewöhnlich durch zeitliche Kontinuität und Stabilität aus, für Ereignisse gilt dies nicht. Sie existieren – wie ein Blitzschlag – oft nur für kurze Zeit. Trotzdem ist man meist ebenso mühelos wie im Fall von Gegenständen in der Lage, Ereignisse zu erkennen, zu individuieren und insbesondere voneinander zu unterscheiden.

Obwohl wir uns also intuitiv sehr wohl im Klaren darüber zu sein scheinen, was Ereignisse sind, wann wir es mit mehreren und wann mit nur einem Ereignis zu tun haben, ist die Aufgabe, diesen intuitiven Ereignisbegriff explizit zu machen und in einer philosophisch einwandfreien Terminologie zu fassen, alles andere als einfach zu lösen. Unter Verwendung welchen Kriteriums urteilen wir, dass es sich bei Sokrates' Trinken des Giftbechers um ein und dasselbe Ereignis handelt wie beim Selbstmord von Sokrates und dessen letzter Handlung, während sich die im gleichen Raum-Zeit-Intervall stattfindenden letzten Atemzüge oder Pulsschläge des grossen griechischen Philosophen davon unterscheiden?

¹ Unten in Abschnitt 4.4 wird diese Festlegung ergänzend spezifiziert.

² Eine Sammlung der einschlägigen philosophischen Beiträge zu diesem Thema bietet Casati und Varzi (1996). Zusammenfassende Darstellungen finden sich bei Kanzian (2001) oder Stoecker (1992).

³ Vgl. Davidson (1969).

Was hier gesucht ist, nennt man ein *Identitätskriterium*.⁴ Identitätskriterien legen fest, unter welchen Bedingungen Entitäten einer jeweiligen Art identisch bzw. verschieden sind und Namen dieser Entitäten ein einzelnes bzw. mehrere Objekte bezeichnen. So legt beispielsweise ein oft diskutiertes Identitätskriterium für Gegenstände fest, dass diese genau dann identisch seien, wenn sie an ein und demselben Ort in Raum und Zeit lokalisiert sind.⁵ Namen von Gegenständen bezeichnen dementsprechend dieselben Objekte, wenn diese identische raum-zeitliche Ausdehnungen haben. Dasselbe Identitätskriterium gilt – wie die sich zugleich drehende und erwärmende Kugel zeigt – für Ereignisse nicht.

Die Frage nach der Identität von Ereignissen ist für die Analyse der Kausalrelation und die Entwicklung eines Verfahrens kausalen Schliessens in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Zum einen ist ein Identitätskriterium unerlässlich für die Bestimmung der Relata einer Relation, im vorliegenden Fall der Relata der Kausalrelation, und zum anderen muss beim Ermitteln von Kausalfaktoren, wie der letzte Abschnitt gezeigt hat, stets sichergestellt bleiben, dass Ursachen und Wirkungen nicht identisch sind.

Wir wollen uns deshalb anhand zweier Beispiele ansehen, welche Identitätskriterien für Ereignisse im Rahmen der philosophischen Forschung der letzten 40 Jahre entwickelt worden sind.

Donald Davidson hat folgendes Kriterium für Ereignisidentität vorgeschlagen:

(...) events are identical if and only if they have exactly the same causes and effects. Events have a unique position in the framework of causal relations between events in somewhat the way objects have a unique position in the spatial framework of objects.⁶

Ereignisse, so Davidson, haben eine einzigartige Stellung im Netz kausaler Abhängigkeiten. Daran sind sie identifizierbar. Nach dieser Konzeption unterscheiden sich Sokrates' Trinken des Giftbechers und seine letzten Atemzüge, weil sie verschiedene Ursachen und Wirkungen haben. Auch das Drehen einer Kugel ist in andere kausale Prozesse eingebunden als ihr simultanes Erwärmen. Dreh- und Erwärmungsvorgänge können mit Davidsons Identitätskriterium problemlos auseinander gehalten werden. Dies gilt nicht für Sokrates' Selbstmord und seine letzte Handlung. Hier stimmen Ursachen und Wirkungen überein, und folglich handelt es sich dabei um ein und dasselbe Ereignis.

Davidsons Kriterium für Ereignisidentität, das auf den ersten Blick einige Plausibilität für sich beanspruchen kann, haftet jedoch – wie Davidson selbst sagt – „an air of circularity“ an. Um über die Identität von Ereignissen urteilen zu können, muss Klarheit herrschen über die Identität von deren Ursachen und Wirkungen.

⁴Vgl. z.B. Lowe (1989b).

⁵Vgl. z.B. Quine (1991).

⁶Davidson (1969), S. 231.

Diese sind für Davidson ebenfalls Ereignisse. Damit kann die Identität von Ereignissen nur bestimmt werden, wenn man bereits über die Identität anderer Ereignisse – der Ursachen und Wirkungen – im Bilde ist. Davidsons Ereignisbegriff führt zwar nicht direkt in einen Zirkel, denn um die Ereignisse a und b auf Identität zu prüfen, muss diese selbst nicht vorausgesetzt werden. Erforderlich ist lediglich Kenntnis der Identitätsverhältnisse unter den Ursachen (c_1, c_2, \dots, c_n) und Wirkungen (e_1, e_2, \dots, e_n) von a und b . Aber zu dieser Kenntnis gelangt nur, wer sich zuvor Klarheit über die zwischen den Ursachen und Wirkungen von c_1, c_2, \dots, c_n und e_1, e_2, \dots, e_n bestehenden Identitäten und Unterschiede verschafft hat, usw. Davidsons Identitätskriterium für Ereignisse löst somit einen infiniten Regress aus. Um die Ereignisse a und b auf Identität zu prüfen, muss vorgängig die Identität einer unendlichen Anzahl anderer Ereignisse untersucht werden – eine unlösbare Aufgabe.⁷

Jaegwon Kim vertritt einen anderen Ereignisbegriff. Für ihn ist ein Ereignis nichts anderes als die Exemplifikation einer Eigenschaft⁸ durch einen Träger zu einem Zeitpunkt bzw. in einem Zeitraum. Im Verlauf der Selbsttötung von Sokrates etwa wird im Jahre 399 v. Chr. die Eigenschaft des Giftbecher-Trinkens durch den Träger Sokrates exemplifiziert. Diesem Verständnis dessen entsprechend, was ein Ereignis ist, sind für Kim Ereignisse genau dann identisch, wenn sie durch denselben Träger, dieselbe Eigenschaftsexemplifikation und denselben Zeitpunkt konstituiert werden.

According to this account, each individual event has three unique constituents: a substance (the ‘constitutive object’ of the event), a property it exemplifies (the ‘constitutive property’ or ‘generic event’), and a time. An event is a complex of these three, and I have used the notation $[x, P, t]$ (...) as a canonical notation for events in general. There are two basic principles in the theory, one stating the conditions under which an event exists (occurs, if you like) and the other stating the conditions under which events are identical.

Existence condition: Event $[x, P, t]$ exists just in case substance x has property P at time t .

Identity condition: $[x, P, t] = [y, Q, t']$ just in case $x = y$, $P = Q$, and $t = t'$.⁹

Dieses Kriterium für Ereignisidentität hat den Nachteil, dass es feiner zwischen Ereignissen unterscheidet, als wir das intuitiv tun würden. So handelt es sich Kim zufolge etwa bei Sokrates’ Selbstmord und der letzten Handlung des grossen griechischen Philosophen um verschiedene Ereignisse, weil nicht jede letzte

⁷Vgl. Lowe (1989a).

⁸Unter der „Exemplifikation einer Eigenschaft“ versteht Kim den Umstand, dass ein bestimmter Gegenstand die fragliche Eigenschaft hat. In diesem Sinn exemplifiziert ein roter Tisch die Eigenschaft, rot zu sein.

⁹Kim (1976), S. 160-161.

Handlung ein Selbstmord ist und mithin die Eigenschaften, ein Selbstmord bzw. eine letzte Handlung zu sein, differieren. Unterscheiden sich die exemplifizierten Eigenschaften von Ereignissen, sind diese nach dem Kimschen Kriterium nicht identisch. Dies führt zu einer ungewollten Explosion der Zahl der zu einer Zeit an einem Ort stattfindenden Ereignisse. So fand etwa, würde man Ereignisse nach dem Kriterium Kims identifizieren, am 23. November 2003 nicht nur die Absetzung Eduard Schewardnadses als Präsident Georgiens statt, sondern ferner mindestens drei weitere Ereignisse: die Absetzung des 2. demokratisch gewählten Präsidenten Georgiens, die Absetzung des Amtsnachfolgers von Swiad Gamsachurdia und die Absetzung des 1990 zurückgetretenen sowjetischen Aussenministers als Präsident Georgiens.

Die Kriterien für Ereignisidentität Davidsons und Kims haben beide ihre Schwachstellen und Unzulänglichkeiten. Wir wollen deshalb versuchen, diese durch einen eigenen Vorschlag zu beheben. Dabei muss vorausgeschickt werden, dass unser Vorschlag eines Kriteriums für Ereignisidentität an dieser Stelle bloss informell dargestellt werden kann, zumal die Resultate unserer späteren Analyse des Verursachungsverhältnisses hier noch nicht zur Verfügung stehen. Die folgenden Ausführungen werden aus diesem Grund in Kapitel VII wieder aufgegriffen und präzisiert.

Davidson liegt unserer Meinung nach richtig mit der These, dass sich die Identität von Ereignissen aus deren Funktion und Position in kausalen Zusammenhängen ergibt. Unsere Analyse in Kapitel V wird allerdings zeigen, dass vielen verschiedenen Einzelereignissen in kausalen Strukturen jeweils dieselbe kausale Funktion zukommt. So werden beispielsweise jeden Morgen beim Betätigen der Kaffeemaschine dieselben kausalen Abläufe in Gang gesetzt. Bei den allmorgendlichen Vorgängen, die dabei im Innern der Kaffeemaschine stattfinden, handelt es sich um eine Vielzahl verschiedener Ereignisse. Sie alle spielen jedoch in denselben Kausalzusammenhängen dieselbe relevante Rolle. Um all diese Einzelereignisse auseinander zu halten, genügt es folglich nicht, Ereignisse ausschliesslich über ihre kausalen Funktionen zu identifizieren. Wir müssen zusätzlich ihre Lokalität in Raum und Zeit berücksichtigen. Daher schlagen wir gewissermassen eine Verbindung der Ansätze Davidsons und Kims vor. Ereignisse sind genau dann identisch, wenn ihnen in denselben Kausalzusammenhängen dieselbe kausale Funktion zukommt und sie an derselben Lokalität in Raum und Zeit stattfinden.

Ereignisidentität (EI): Ereignisse sind genau dann identisch, wenn ihnen in denselben kausalen Strukturen dieselbe kausale Funktion zukommt und sie an derselben Lokalität in Raum und Zeit stattfinden.

Gegen dieses Identitätskriterium wird man zunächst wie im Fall von Davidsons Vorschlag einwenden wollen, es löse einen infiniten Regress aus, zumal Ereignisidentität auch in EI von Kausalstrukturen abhängig gemacht werde, deren Analyse ihrerseits Klarheit über die Identität von Ereignissen voraussetze. Der Ereignis- und der Verursachungsbegriff sind tatsächlich aufs Engste miteinander verwoben. Wir werden in Kapitel VII deshalb dafür plädieren, diese beiden Begriffe nicht gestaffelt – einer nach dem anderen bzw. einer in Abhängigkeit vom anderen – zu definieren, sondern sie zugleich, im selben Zug zu analysieren. Das in Kapitel V zu entwickelnde begriffliche Instrumentarium wird die Mittel bereitstellen, dies zu tun. EI löst demnach im Gegensatz zu Davidsons Vorschlag keinen infiniten Regress aus. EI legt auch nicht einen allzu feinen Unterscheidungsraster auf Ereignisse. Die Absetzung des 2. demokratisch gewählten Präsidenten Georgiens, die Absetzung des Amtsnachfolgers von Swiad Gamsachurdia und die Absetzung des 1990 zurückgetretenen sowjetischen Aussenministers als Präsident Georgiens spielten in denselben kausalen Strukturen dieselbe relevante Rolle und fanden an derselben raum-zeitlichen Lokalität statt. Auf der Basis von EI handelt es sich dabei folglich um drei Beschreibungen ein und desselben Ereignisses. Im Gegensatz zu Kims Vorschlag lässt EI die Zahl der sich an einer Raum-Zeit-Stelle zutragenden Ereignisse nicht kontraintuitiv anwachsen.

Wir werden, wie gesagt, in Kapitel VII auf dieses Identitätskriterium zurückkommen. Vorläufig spielen die formalen Details von EI deshalb noch keine Rolle. Wichtig für den gegenwärtigen Zusammenhang ist einzig der Befund, dass es sich bei Ursachen und Wirkungen um Ereignisse handelt, dass diese aufgrund ihrer Funktion in kausalen Strukturen identifiziert bzw. unterschieden werden und dass Ereignisse in Raum und Zeit stattfinden.

2.3 ZUSTÄNDE UND ZUSTANDSVERÄNDERUNGEN

Beim alltäglichen kausalen Urteilen beschränken wir uns nicht darauf, nur Prozesse oder Zustandsveränderungen als „Ursachen“ oder „Wirkungen“ zu bezeichnen. Wir würden durchaus etwa auch die rote Färbung einer Glühbirne ursächlich (mit)verantwortlich machen für den Rotstich eines damit beleuchteten Zimmers. Bei der roten Glühbirne handelt es sich aber nicht um ein Ereignis im oben umrissenen eigentlichen Sinn, sondern um einen Zustand. Um mit einer möglichst einfachen Begrifflichkeit operieren zu können, erweitern wir deshalb den im vorigen Abschnitt vorgestellten Ereignisbegriff derart, dass er auch Zustände mit einschliesst. Das heisst, wir werden in der Folge sowohl Zustandsveränderungen wie auch eigentliche Zustände unter den Begriff des Ereignisses subsumieren. Dadurch gewinnt man einiges an begrifflicher Ökonomie, denn auf die Frage, um welche Entitäten es sich bei Ursachen und Wirkungen handle, kann man nun einfach antworten: um Ereignisse, oder genauer, um Ereignisse im weiten Sinn, der Zustände und Zustandsveränderungen zugleich umfasst. Wenn im Folgenden von

Ereignissen die Rede sein wird, seien daher neben Zustandsveränderungen konstante Zustände stets mitgemeint.

Erläuterung II.2

Unter den Begriff des Ereignisses subsumieren wir der begrifflichen Ökonomie halber sowohl Zustandsveränderungen wie auch konstante Zustände.

2.4 SINGULÄRE EREIGNISSE UND EREIGNISBEZEICHNUNGEN

Ereignisse finden immer in *einem* – mehr oder weniger genau bestimmbar – Zeitintervall und an *einem* Ort statt. Sie treten nicht wiederholt auf. Um diese Singularität zu betonen und Einzelereignisse streng von den weiter unten einzuführenden Typen von Ereignissen abzugrenzen, nennt man sie präzisierend auch *singuläre* Ereignisse.

Singuläre Ereignisse: Ereignisse sind Vorkommnisse in Raum und Zeit. Sie finden in der Welt statt und sind auf ein Zeitintervall sowie einen Ort beschränkt. Man spricht deshalb präzisierend auch von *singulären Ereignissen*.

Bei der sprachlichen Bezugnahme auf Ereignisse gibt man deren Singularität meist mit der Verwendung von Zeit- und Ortsbestimmungen Ausdruck. Obwohl solche Zeitwörter und Ortsangaben umgangssprachlich beim Reden über Ereignisse oft weggelassen werden, wollen wir im vorliegenden Kontext der Klarheit halber auf singuläre Ereignisse, von wenigen unten diskutierten Ausnahmen abgesehen, stets mit Sätzen oder Wendungen Bezug nehmen, die explizit zeitliche und örtliche Lokalisationen spezifizieren:

- Am 22. November 1962, mittags um 12.30 Uhr, wird John F. Kennedy in Dallas erschossen.
- Um 13.45 am 2.5.2001 setzt sich in Bern der Intercity nach Zürich in Bewegung.
- die Eröffnungsrede der Olympischen Spiele 2002 in Salt Lake City
- Helge Hugentobler besteigt am 2. März 2002 in München das Flugzeug nach Bangkok.

Auf Ereignisse kann sowohl mit Sätzen wie mit Nominalphrasen Bezug genommen werden, entscheidend ist einzig die – umgangssprachlich optionale – Relativierung des jeweiligen Ausdrucks auf ein bestimmtes Zeitintervall und einen Ort.

Es gibt Ereignisbeschreibungen, die auch ohne Verwendung von Zeit- und Ortsbestimmungen auf einen ganz bestimmten Ort in Raum und Zeit relativiert sind, z.B. die Ermordung John F. Kennedys, der Urknall, der Tod des letzten Dinosauriers oder der erste Schritt eines Menschen auf dem Mond. Bei der Bezugnahme auf solche singulären Ereignisse kann die raum-zeitliche Spezifizierung entfallen. Ausdrücke, die auf singuläre Ereignisse referieren, wären also auch:

- die Geburt des Entwicklers der Relativitätstheorie
- die erste Besteigung des Mount Everest durch einen Menschen
- der Untergang der Titanic.

Zu beachten bleibt: Zwischen singulären Ereignissen selbst und der sprachlichen Bezugnahme auf sie muss streng getrennt werden. Ereignisse und Ereignisbeschreibungen dürfen nicht verwechselt werden. Ereignisse sind keine sprachlichen Entitäten, sondern – wie oben erläutert – Vorkommnisse in Raum und Zeit. Ereignisbeschreibungen demgegenüber sind keine raum-zeitlichen Vorkommnisse.

 ÜBUNG: *Ereignisse*

3 EREIGNISTYPEN

3.1 ÄHNLICHKEIT, WIEDERHOLBARKEIT, INSTANTIIERUNG

Zwischen verschiedenen singulären Ereignissen können allerlei Ähnlichkeitsbeziehungen bestehen. So teilt etwa das Ereignis eines am 12.3.2001 zu Boden fallenden Steins eine ganze Reihe von Merkmalen mit dem am 13.3.2001 stattfindenden Ereignis eines zu Boden fallenden Steins. Obwohl die beiden Ereignisse verschiedene zeitliche Koordinaten haben, gehören sie demselben *Typ* von Ereignis, oder kurz, demselben *Ereignistyp* an.

Zwar wiederholen sich singuläre Ereignisse nicht, aber es ist eine der alltäglichsten Erscheinungen, dass wiederholt verschiedene Ereignisse ein und desselben Typs realisiert werden. Jeden Tag geht die Sonne auf, kommen Flut und Ebbe, ein Automotor wird im Verlauf seines Daseins tausende Male gestartet und abgestellt und immer wieder ziehen Gewitter auf. Dabei handelt es sich um Klassen von je verschiedenen singulären Ereignissen, die unter sich grosse Ähnlichkeiten aufweisen bzw. wichtige Eigenschaften teilen – jeder einzelne Start des Automotors unterscheidet sich mindestens hinsichtlich seiner räumlichen oder zeitlichen Eigenschaften vom anderen, bei jedem Motorstart jedoch feuert die Zündkerze und wird Treibstoff eingespritzt. Findet ein Element einer solchen Ähnlichkeitsklasse von singulären Ereignissen statt, so tritt der entsprechende Ereignistyp auf. Ereignistypen sind mithin wiederholbar, und diese Wiederholbarkeit macht sie – wie die nachfolgenden Kapitel werden zeigen – für die Belange des kausalen Schliessens ausserordentlich wertvoll. Wir führen deshalb neben dem Begriff des singulären Ereignisses auch denjenigen des Ereignistyps ein:

Ereignistypen: Ereignistypen sind Eigenschaften, die Klassen von singulären Ereignissen definieren und bestimmen, ob ein singuläres Ereignis in eine jeweilige Ereignisklasse fällt oder nicht.

Ereignisse eines bestimmten Typs zeichnen sich durch eine oder mehrere gemeinsame Eigenschaften aus. Diese Gemeinsamkeiten wiederum garantieren das Bestehen einer Ähnlichkeitsbeziehung zwischen den Ereignissen eines jeweiligen Typs. Beispiele für Ereignistypen sind:

- Fallen eines Steines
- Blitzschlag
- Drücken aufs Gaspedal.


Im Unterschied zu singulären Ereignissen sind Ereignistypen weder räumlich noch zeitlich lokalisiert. Dementsprechend müssen sprachliche Ausdrücke, die Ereignistypen bezeichnen, auch nicht auf Raum-Zeit-Koordinaten relativiert werden, d.h. brauchen keine Zeit- und Ortsangaben zu enthalten.


Ist ein singuläres Ereignis Element der durch einen Ereignistyp definierten Ereignisklasse, so *instantiiert* dieses Ereignis den betreffenden Typ bzw. ist eine *Instanz* dieses Ereignistyps. Zwischen einem Ereignistyp und seinen Instanzen besteht die Relation der *Instantiierung*. Diese Relation ist nicht symmetrisch, d.h., Ereignisse instantiiieren Ereignistypen, Ereignistypen werden durch Ereignisse instantiiert. Die Instanzen eines Typs bilden dessen *Instanzenmenge*. Singuläre Ereignisse instantiiieren im Normalfall mehrere Ereignistypen.

Instanz: Eine Instanz eines Ereignistyps A ist ein singuläres Ereignis a , das Element der durch A definierten Ereignisklasse ist.

Instantiierung: Zwischen dem singulären Ereignis a und dem Ereignistyp A besteht genau dann die Relation der Instantiierung, wenn a in der durch A definierten Ereignisklasse enthalten ist.

Instanzenmenge: Die Instanzenmenge eines Faktors A ist die Menge seiner Instanzen $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$.

 ÜBUNG: *Ereignistypen und Geschichten*

 ÜBUNG: *Ereignistypen und Simulationen*

3.2 FAKTOREN

In Abschnitt 2.3 haben wir festgelegt, dass es sich bei Ursachen und Wirkungen um singuläre Ereignisse handle, und zu diesem Zweck einen weiten Ereignisbegriff eingeführt. Diese Ausweitung des Ereignisbegriffs hat jetzt zur Folge, dass in die durch einen Ereignistyp definierte Ereignisklasse nicht nur Zustandsveränderungen, sondern unter Umständen auch sich über längere Zeit nicht ändernde Zustände fallen. Den Begriff des Ereignistyps gilt es also derart weit zu verstehen, dass etwa ‚Rotfärbung einer Glühbirne‘ genauso darunter fällt wie ‚Autounfall‘.

Problematisch an diesem weiten Begriff des Ereignistyps ist wie im Fall des weiten Ereignisbegriffs der Umstand, dass er einem umgangssprachlichen Verständnis entgegenläuft. Einer gängigen sprachlichen Intuition folgend würde man zwar ‚Autounfall‘, nicht aber ‚Rotfärbung einer Glühbirne‘ als Typ von Ereignis kategorisieren. Den Ausdruck „Ereignis“ assoziiert man gemeinhin ausschliesslich mit Vorkommnissen, in deren Verlauf irgendeine Form von Veränderung stattfindet.

Anders als im Fall von singulären Ereignissen existiert für Ereignistypen jedoch ein alternativer Begriff, dessen Bedeutung umgangssprachlich nicht auf Zustandsveränderungen eingeschränkt ist. Die Rede ist vom Begriff des *Faktors*. Um unser alltägliches Sprachverständnis möglichst selten anpassen zu müssen, werden wir deshalb in der Folge den Ausdruck „Faktor“ gleichbedeutend mit „Ereignistyp“ und in erster Linie dort verwenden, wo die durch einen Ereignistyp definierte Ereignisklasse auch konstante Zustände enthält.

Erläuterung II.3

Ereignistypen werden auch *Faktoren* genannt.

4 SPEZIELLE FORMEN VON EREIGNISTYPEN

4.1 HEMMENDE FAKTOREN

Es existieren einige spezielle Formen von Ereignistypen, die bei der Analyse von kausalen Prozessen häufig auftreten und deshalb einer gesonderten Behandlung bedürfen. So ist es etwa für die Beurteilung von Kausalzusammenhängen nicht allein wichtig zu wissen, welche Ereignisse stattzufinden haben, damit eine Wirkung hervorgerufen wird. Häufig ist es für das Zustandekommen einer Wirkung unerlässlich, dass neben einer Reihe von auftretenden Ereignissen andere Ereignisse *ausbleiben*. Ereignisse, wie die Feuchtigkeit einer Zündholzschachtel, welche das Auftreten einer Wirkung, wie das Entzünden eines Zündholzes, verhindern, instantiieren eine für Kausalanalysen speziell interessante Art von Ereignistypen, so genannte *hemmende Faktoren*. Die Instanz eines hemmenden Faktors

bewirkt, dass eine Wirkung, selbst wenn deren sämtliche restlichen Ursachen gegeben sind, nicht eintritt. ‚Feuchte Zündfläche der Streichholzschachtel m‘ ist in diesem Sinn ein hemmender Faktor des Entzündens eines Streichholzes an der Schachtel m. Hemmende Faktoren sind zu unterdrücken, soll eine entsprechende Wirkung hervorgerufen werden.

Hemmender Faktor: Ein hemmender Faktor ist ein Ereignistyp, dessen Instanzen das Auftreten einer Wirkung verhindern.

4.2 NEGATIVE FAKTOREN

Die definierende Eigenschaft eines Faktors A unterteilt den Bereich sämtlicher singulären Ereignisse in zwei Mengen: In die Menge der Ereignisse, die A instantiieren, und die Menge der Ereignisse, die A nicht instantiieren. Letztere Ereignisse instantiieren den *negativen Faktor* \bar{A} . Wird ein hemmender Faktor A in einer Situation S unterdrückt, um eine bestimmte Wirkung hervorzurufen, so findet in S eine Instanz des negativen Faktors \bar{A} statt. Die Instanzenmenge von \bar{A} entspricht der Menge der Ereignisse, die A nicht instantiieren. In jeder Situation ist entweder der Faktor A oder der Faktor \bar{A} instantiiert.

Negativer Faktor: Der negative Faktor \bar{A} ist der Typ von Ereignis, der instantiiert ist, wenn A nicht instantiiert ist.

4.3 QUALITATIVE UND QUANTITATIVE FAKTOREN

Wir haben bisher bloss Ereignistypen betrachtet, die keine Quantitäten spezifizieren. Faktoren, die ihren Instanzen lediglich Eigenschaften bzw. Qualitäten zuschreiben, nennt man *qualitative Faktoren*. Gerade im wissenschaftlichen Kontext ist es meistens unerlässlich, neben dem Gebrauch von qualitativen Faktoren auch mit *quantitativen Faktoren* zu operieren. Im Unterschied zu einem qualitativen Faktor macht ein quantitativer Faktor quantitative Eigenschaften seiner Instanzen explizit. Quantitative Eigenschaften sind etwa, eine Länge von 1m oder eine Temperatur von 12 Grad Celsius zu haben.

Die nachfolgenden kausalthoretischen Überlegungen werden der Einfachheit halber hauptsächlich qualitative Faktoren zum Gegenstand haben. In Kapitel XI werden quantitative Faktoren indes einige Bedeutung erlangen.

Qualitativer Faktor: Ein Faktor, der Ereignisse aufgrund von nicht-quantifizierten Eigenschaften zu Klassen zusammenfasst, heisst qualitativer Faktor.

Quantitativer Faktor: Ein Faktor, der Ereignisse aufgrund von quantitativen Eigenschaften zu Klassen zusammenfasst, heisst quantitativer Faktor.

4.4 URSACHEN- UND WIRKUNGSTYPEN

Eine letzte Sorte von Ereignistypen, die spezieller Erwähnung bedarf, sind die so genannten *Ursachen-* und *Wirkungstypen*. Stellt sich im Verlauf der kausalen Analyse eines Prozesses heraus, dass die Instanzen eines Ereignistyps *A* die Instanzen des Ereignistyps *B* verursachen, so nennt man *A* auch „Ursachentyp“, *B* auch „Wirkungstyp“.

Ursachentyp: Ein Ursachentyp ist ein Ereignistyp, dessen Instanzen in einem kausalen Prozess als Ursachen auftreten.

Wirkungstyp: Ein Wirkungstyp ist ein Ereignistyp, dessen Instanzen in einem kausalen Prozess als Wirkungen auftreten.

Ursachen- und Wirkungstypen werden bei den anschliessenden Erörterungen eine wichtige Rolle spielen. Zumal es sich aber bei „Ursachentyp“ und „Wirkungstyp“ um schwerfällige Ausdrücke handelt und ihr gehäuftes Auftreten in einzelnen Sätzen deren gute Lesbarkeit behindert, werden wir bisweilen auf eine ausdrückliche Spezifizierung von Ursachen und Wirkungen als Typen verzichten. Die Ausdrücke „Ursache“ und „Wirkung“ sollen also sowohl auf Ereignisse wie auch auf Ereignistypen angewendet werden. Der Verwendungskontext wird jeweils klarlegen, ob in einem konkreten Fall mit „Ursache“ oder „Wirkung“ Ereignisse oder Ereignistypen gemeint sind.

Die umgangssprachliche Verwendungsweise der Begriffe „Ursache“ und „Wirkung“ deckt sich mit dieser sprachlichen Konvention. Wir sagen gleichermassen „Das Einschlagen eines Blitzes ist Ursache eines Feuers“ wie „Das Einschlagen des Blitzes um 12 Uhr mittags am 12.4.2002 ist Ursache des anschliessenden Feuers“, wobei sich die erste Aussage auf Ereignistypen bezieht und die zweite auf Ereignisse.

In Abschnitt 2.1 ist festgelegt worden, dass es sich bei Ursachen und Wirkungen um Ereignisse handle. Dies muss mithin an dieser Stelle ergänzend spezifiziert werden. Bei Ursachen und Wirkungen handelt es sich um singuläre Ereignisse oder

um Ereignistypen. Zwischen ursächlichen Ereignissen und ursächlichen Ereignistypen besteht ein enges Abhängigkeitsverhältnis. Ist ein Ereignis a Ursache (Wirkung) eines Ereignisses b , so ist immer auch der Typ A , unter den a fällt, Ursache (Wirkung) des Typs B , dessen Instanz b ist. Ist ein Typ A keine Ursache des Typs B , so sind auch die Instanzen von A keine Ursachen der Instanzen von B . Dass heisst, der Umstand, dass Ereignistypen als Ursachen und Wirkungen verknüpft sind, ist notwendige Voraussetzung dafür, dass die Instanzen der betreffenden Typen in einer Ursache-Wirkungsbeziehung zueinander stehen.

Erläuterung II.4

Bei Ursachen und Wirkungen handelt es sich um Ereignisse oder Ereignistypen. Ist ein Ereignis a Ursache (Wirkung) eines Ereignisses b , so ist auch der Typ A , unter den a fällt, Ursache (Wirkung) des Typs B , dessen Instanz b ist.

5 NOTATION

Im Rahmen der Darstellung komplexer Kausalstrukturen kürzt man Ereignisse und Ereignistypen mit folgender Notation ab:

Singuläre Ereignisse: Für die Kennzeichnung von singulären Ereignissen benutzt man kursive Kleinbuchstaben, z.B. a , b , c etc.

Faktoren oder Ereignistypen: Ereignistypen werden mit kursiv gesetzten Grossbuchstaben, z.B. A , B , C etc. symbolisiert, zumeist mit dem Buchstaben A beginnend.

Negative Ereignistypen: Ereignistypen, die in einer gegebenen Situation nicht instanziiert sind, werden durch kursive Grossbuchstaben repräsentiert, die mit einem Querstrich oberhalb des Buchstabens, z.B. \bar{A} , gekennzeichnet sind. Querstriche stehen für Negationen.

Ereignisvariablen: Möchte man in einer abkürzenden Weise nicht von bestimmten singulären Ereignissen sprechen, sondern von irgendwelchen, setzt man an die betreffende Stelle *Ereignisvariablen*, z.B. x , y , z .

Ereignistypenvariablen: Möchte man in einer abkürzenden Weise nicht von bestimmten Ereignistypen sprechen, sondern von irgendwelchen, setzt man an die betreffende Stelle *Ereignistypenvariablen*, z.B. X , Y , Z .¹⁰

¹⁰Die Bedeutung der Variablen X und Y wird in Kapitel V derart spezifiziert, dass X eine Konjunktion und Y eine Disjunktion unbekannter Faktoren repräsentiert.

6 SEQUENZEN UND KOINZIDENZEN

6.1 SEQUENZEN

Ereignisse treten nie isoliert, sondern stets in Gruppen und Verbindungen auf. Einige Glieder solcher Verbindungen finden simultan, andere in zeitlicher Staffelung statt. Im Fall von Ereignissen, die in einem chronologischen Abfolgeverhältnis zueinander stehen, spricht man von *Ereignissequenzen*. Ereignissequenzen sind Verbindungen zeitlich gestaffelt auftretender Ereignisse, die ihrerseits nicht in einem kausalen Zusammenhang zu stehen brauchen. Ein Beispiel für eine solche Sequenz wäre: Bierkonsum im Zeitintervall t_1 – Regen im Zeitintervall t_2 – Dose fliegt aus dem Auto im Zeitintervall t_3 – Unfall im Zeitintervall t_4 , wobei t_2 chronologisch auf t_1 , t_3 auf t_2 und t_4 auf t_3 folgen.

6.2 KOINZIDENZEN

Unter dem Begriff der *Koinzidenz* könnte man in Anbetracht seiner etymologischen Wurzeln ausschliesslich die *gleichzeitige* Instantiierung einer Gruppe von Ereignistypen verstehen. Im Kontext kausaler Analysen interpretiert man diesen Begriff jedoch breiter. Das Verhältnis der Instanzen verschiedener Ereignistypen in der Zeit steht bei der Untersuchung von Kausalprozessen nicht im Vordergrund. Entscheidend für das Vorliegen eines Verursachungsverhältnisses zwischen einer Gruppe von Faktoren und der zugehörigen Wirkung ist in erster Linie die Frage, ob alle potentiellen Ursachen aufgetreten sind, und nicht, in welcher zeitlichen Staffelung sie gegebenenfalls realisiert worden sind.

Der Begriff der Koinzidenz wird deshalb im kausaltheoretischen Zusammenhang derart weit verstanden, dass er simultan genauso wie innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls instantiierte Faktoren umfasst. Kandidaten für Ursachen und Wirkungen sind einzig danach zu beurteilen, ob sie *während* eines kausalen Geschehens gemeinsam auftreten oder nicht. Ferner können Ursachen natürlich nur ihre Wirkung entfalten, wenn sie in *geeigneter räumlicher Nähe* zueinander instantiiert sind. Eine Koinzidenz ist in kausaltheoretischen Kontexten also eine Konjunktion von Ereignistypen¹¹, die über die blosse konjunktive Verbindung von Ereignistypen hinaus auch festlegt, dass alle Glieder der betreffenden Faktorenverbindung in einer gegebenen Situation *gemeinsam, d.h. in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe* zueinander instantiiert sind. Die Konstituenten von Koinzidenzen haben demzufolge zwar nicht absolute, aber doch relative Zeit- und Raumkoordinaten. Die Zeit- und Raumkoordinaten eines jeden Elementes einer Koinzidenz sind relativiert auf die Koordinaten der anderen Elemente. Eine Koinzidenz ist nach kausaltheoretischem Verständnis mithin etwa folgendermassen zu umschreiben:

- (1) Dem Auto von Herrn Schneider fehlen ABS-Bremsen *und in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe* regnet es *und in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe* trinkt Herr Schneider Auto fahrend Bier.

¹¹ Zum Begriff der Ereignistypenkonjunktion und insbesondere zum Unterschied zwischen Koinzidenzen und Konjunktionen vgl. Kapitel IV, Abschnitt 2.3.

Die Formel „in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe“ ist natürlich unscharf. Wie nahe beieinander Faktoren instantiiert sein müssen, damit sie eine Koinzidenz bilden, ist hier bewusst offen gelassen. Die zulässige Grösse des zeitlichen und räumlichen Abstandes hängt mitunter von der Art des jeweiligen Kausalprozesses ab. Wichtig ist an dieser Stelle vor allem die Feststellung, dass die Faktoren einer Koinzidenz für die Belange einer Kausaltheorie nicht an ein und derselben Raum-Zeitstelle instantiiert zu sein brauchen, sondern für eine Koinzidenz lediglich eine gewisse Nähe erforderlich ist.

Für die Ereignistypen einer Koinzidenz gilt ausserdem, dass sie logisch unabhängig voneinander sind, d.h., von der Instantiierung des einen Elementes einer Koinzidenz kann nicht einzig aufgrund der Bedeutung der zur Charakterisierung des betreffenden Faktors verwendeten Begriffe darauf geschlossen werden, dass ein anderes Element der Koinzidenz ebenfalls instantiiert oder nicht instantiiert ist. Oder mengentheoretisch gewendet: Die Instanzenmengen von Ereignistypen einer Koinzidenz stehen nicht in einem Teilmengenverhältnis zueinander. Folgendes wäre demnach keine Koinzidenz:

- (2) Herr Schneider fährt Auto *und in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe* bewegt sich Herr Schneider fort *und in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe* erfährt Herrn Schneiders Körper eine Ortsveränderung.

Der Grund für die Forderung nach logischer Unabhängigkeit der Faktoren einer Koinzidenz liegt auf der Hand: Der Begriff der Koinzidenz wäre ohne diese Forderung ohne sinnvollen Gehalt. Denn würde man Verbindungen von Faktoren nach dem Muster von (2) als Koinzidenz verstehen, würde mit jeder Instanz eines beliebigen Ereignistyps eine Koinzidenz instantiiert. Fällt ein Ereignis unter den Typ ‚Autofahrt von Herrn Schneider‘ (*A*), instantiiert es zugleich den Faktor ‚Ortsveränderung von Herrn Schneiders Körper‘ (*B*), und zwar einfach deshalb, weil die Instanzenmenge von *A* in derjenigen von *B* als Teilmenge enthalten ist. Das Gegebenesein einer Instanz von *B* folgt damit logisch – und das heisst hier einzig aufgrund der Bedeutung der Ausdrücke „Autofahrt von Herrn Schneider“ und „Ortsveränderung von Herrn Schneiders Körper“ – aus dem Gegebenesein einer Instanz von *A*. Dasselbe gilt für eine ganze Reihe weiterer Faktoren *X*, für die gilt: Die Instanzenmenge von *A* ist Teilmenge der Instanzenmenge von *X*. Ein einzelnes Ereignis *a* instantiiert im Normalfall viele verschiedene Faktoren. Würde man festlegen, dass all diese Faktoren anlässlich des Auftretens von *a* eine Koinzidenz bildeten, würde jedes Stattfinden eines beliebigen Einzelereignisses eine Koinzidenz instantiieren. Die Begriffe „Instanz eines Faktors“ und „Instanz einer Koinzidenz“ wären in diesem Fall gleichbedeutend. Von der Instantiierung einzelner Faktoren könnte nicht mehr sinnvollerweise die Rede sein.

Koinzidenz: Eine Koinzidenz ist eine Konjunktion von logisch unabhängigen Ereignistypen, die gemeinsam, d.h. in geeigneter zeitlicher und räumlicher Nähe, instantiiert sind.

Zum Zwecke der formalen Wiedergabe von Koinzidenzen müssen wir die in Abschnitt 5 eingeführte Notation ergänzen: Koinzidenzen sollen durch blosse Aneinanderreihung von kursiv gesetzten Grossbuchstaben, die ihrerseits einfache Ereignistypen repräsentieren, symbolisiert werden. So stehen etwa AB oder $A\bar{B}C$ für Koinzidenzen. Im Sinne einer möglichst einfach gehaltenen Notation verzichten wir bei der Formalisierung von Koinzidenzen mithin auf ein „&“ zwischen den einzelnen Faktoren.

6.3 KOINZIDENZTABELLEN

Analysen kausaler Zusammenhänge können sich meist nicht auf einzelne Faktoren oder Koinzidenzen beschränken. Ursachen sind im Normalfall nur erfolgreich diagnostizierbar, wenn das Zusammenwirken mehrerer Koinzidenzen berücksichtigt wird. Deshalb ist die graphische Zusammenstellung unterschiedlicher Koinzidenzen für Kausalanalysen von grosser Bedeutung. Zu diesem Zweck hat sich eine bestimmte Form der tabellarischen Darstellung verbreitet. Solche Tabellen heissen *Koinzidenztabelle* und sind folgendermassen aufgebaut:

- (i) Koinzidenzen potentieller Ursachen werden in die Zeilen der ersten Spalte eingetragen.
- (ii) Ein Ereignistyp, der darauf geprüft wird, ob seine Instanzen ursächlich an der Hervorbringung der in Punkt (iii) genannten Wirkung beteiligt sind, wird in die Kopfzeile der zweiten Spalte notiert, seine Negation in die dritte Spalte. Diese potentielle Ursache nennt man *Prüffaktor*.
- (iii) In die Kreuzungsfelder der Zeilen und Spalten wird eine „1“ gesetzt, falls bei einer jeweiligen Koinzidenz in Verbindung mit dem Prüffaktor die untersuchte Wirkung, die ihrerseits im Titel einer Koinzidenztabelle genannt ist, auftritt. Das Ausbleiben der Wirkung wird mit einer „0“ markiert.

Folgendes ist ein Beispiel einer Koinzidenztabelle mit dem Prüffaktor A , der Wirkung W und den in Koinzidenzen systematisch durchvariieren Faktoren B und C :

Koinzidenztabelle für W		
	A	\bar{A}
BC	0	1
$B\bar{C}$	0	1
$\bar{B}C$	1	0
$\bar{B}\bar{C}$	1	0

📌 ÜBUNG: *Koinzidenztabelle*