

Verstehen *versus* Erklären – die Geschichte einer unglücklichen Gegenüberstellung

von Dipl.-Ing. Ulrike Pailer
© ulrike.pailer@a1.net

Inhalt

Einleitung	2
Der Begriff der Erklärung	2
Erklären in den Geschichts- und Sozialwissenschaften	5
Die Methode des Verstehens	5
Analyse der Unterschiede	8
Verstehen und Erklären	10
Literatur	11
Anmerkungen	12

Als Johann G. Droysen und Wilhelm Dilthey im 19. Jahrhundert die Unterschiede zwischen naturwissenschaftlichem Erklären und geisteswissenschaftlichem Verstehen herauszuarbeiten versuchten, haben sie die Hermeneutik und damit auch die Wissenschaftspraxis tief beeinflusst und indirekt dazu beigetragen, dass sich auch noch heute teils tiefe Gräben zwischen den Geistes- und Naturwissenschaften auftun. Der Verkleinerung dieser Gräben soll diese Arbeit dienen.

Einleitung

Bei der Annäherung an die Begriffe Erklären und Verstehen ist ihre alltagssprachliche Verwendung und die damit verbundene Ungenauigkeit recht hinderlich. Besonders die Definition der Methode des Verstehens ist heiß umkämpft. Das Spektrum der Ansichten reicht von “Textverstehen als Nachvollzug des Entstehungsprozesses”¹ bei Friedrich Ast über Verstehen als totale Einfühlung in einen anderen menschlichen Geist bei Robin Collingwood bis zum Verstehen als fundamentale menschliche Grundeigenschaft bei Martin Heidegger – oder anders gesagt von philologischer Hermeneutik bis zu Hermeneutischer Philosophie und “Hermeneutik des Daseins”². Erklären wurde eher den Naturwissenschaften zugeschrieben und lange Zeit, besonders am Beginn des 20. Jahrhunderts in positivistischen und neopositivistischen Strömungen als Erkenntnisideal für alle Wissenschaften erkoren. Die “Idee von der Einheit der wissenschaftlichen Methode”³, das methodologische Idealbild der exakten Naturwissenschaften und die Definition von wissenschaftlicher Erklärung als Kausalerklärung sind die Eckpunkte des Positivismus. Der Anspruch der Kausalerklärung durch “Subsumption individueller Sachverhalte unter hypothetisch angenommene Naturgesetze”⁴ wurde auch auf die Humanwissenschaften ausgedehnt.

Antipositivistische Strömungen halten dagegen, dass allein schon die Möglichkeit wiederholbarer Experimente und die universelle Gültigkeit von Naturgesetzen ausreicht, die Naturwissenschaften methodisch von den Geisteswissenschaften abzugrenzen, die die “individuellen und spezifischen Merkmale ihrer Gegenstände erfassen wollen”⁵. Wilhelm Windelband prägte dafür die Begriffe nomothetisch für Wissenschaften, die an allgemeinen Gesetzen interessiert sind und idiographisch für “die deskriptive Untersuchung von Individualität”⁶. Von Droysen stammt die “methodologische Dichotomie”⁷ von Erklären und Verstehen und Dilthey hat diese Ideen weiter ausgearbeitet, indem er das Verstehen von sinnvollen menschlichen Äußerungen als grundlegende Methode der Geisteswissenschaften verstand. Damit grenzte er die Geisteswissenschaften als eigene Disziplin von den Naturwissenschaften ab wollte ihnen einen unabhängigen wissenschaftlichen Status verschaffen, ohne sich dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisideal beugen zu müssen. In den Geisteswissenschaften “entsteht im Verstehen ein geistiges Objekt”, in den Naturwissenschaften “im Erkennen der physische Gegenstand”⁸. Durch den “Vorgang des Verstehens” wird das “Leben über sich selbst in seinen Tiefen aufgeklärt”⁹.

Der Begriff der Erklärung

Im Gegensatz zur Vielfalt an Verstehenstheorien, ist die Sachlage beim Thema Erklären noch eher überschaubar. Die Subsumtionstheorie der Erklärung ist weitgehend anerkannt. Nachdem diese Form der Erklärung lange Zeit als wissenschaftliche Methode der Wahrheitsfindung den Naturwissenschaften vorbehalten war, hat Carl G. Hempel 1942 mit seinem “Covering Law-Modell” die Debatten zwischen verschiedenen wissenschaftstheoretischen Richtungen angeheizt, weil er mit diesem Schema der Subsumtionstheorie der Erklärung, geschichtliche Ereignisse erklären will. Im deduktiv-nomologischen Schema wird ein Ereignis, das Explanandum, aus vorher gehenden Ereignissen oder Zuständen und

allgemeinen Gesetzen logisch abgeleitet und damit die Frage, warum das Ereignis notwendig war, beantwortet. Durch das induktiv-probabilistische Schema wird mithilfe von relativen Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeitsaussagen erklärt, besser gesagt gerechtfertigt, warum gewisse Ereignisse zu erwarten waren.

Georg Henrik von Wright unterscheidet kausale Erklärungen, die den Zusammenhang von Ursache und Wirkung erhellen und teleologische Erklärungen, die Ziel und Zweck einer Handlung erklären sollen. Beiden gemeinsam ist die Annahme einer gesetzesmäßigen Verbindung zwischen Ursache und Wirkung oder zwischen Zweck und Handlung. Kausalerklärungen wurden traditionell eher mit dem Gesetzesschema in Verbindung gebracht und stimmen nach Wright mit diesem überein, sofern die begriffliche Genauigkeit genügend groß ist.

Wright testet also die Universalität des Hempelschen Schemas anhand von teleologischen Erklärungen. Solche beziehen sich in der Biologie auf „Funktion und Zielgerichtetheit¹⁰“, in den Sozial- und Verhaltenwissenschaften auf „Zielintendiertheit und Intentionalität“¹¹. Durch die Einführung des Begriffs von „negativem Feedback“¹² wurden scheinbar teleologische Erklärungen durch das Prinzip der Rückkopplung erklärt und somit teleologische durch kausalistische Erklärungen ersetzt. Die logische Untersuchung von lebenden Organismen als solche selbst-regulierende Systeme in der Kybernetik hat um die Mitte des 20. Jahrhunderts die Einheit der Methode der subsumtionstheoretischen Erklärung auf die Biologie und Sozialwissenschaften ausgedehnt. Dieser „mechanistische“ Standpunkt hat der positivistischen wissenschaftstheoretischen Auffassung weiter Vorschub geleistet. Doch Wright vermutet, dass diese kybernetischen Erklärungen nur in jenen Fällen wirklich dem Gesetzesschema der Erklärung entsprechen, in denen die Intentionalität keine Rolle spielt.

Der Bereich, in dem Intentionalität besonders wichtig ist, ist der der Handlungen. „Der endgültige Test für die universelle Gültigkeit der Subsumptions-Theorie der Erklärung ist daher, ob sie auch für die Erklärung von Handlungen zutrifft.“¹³ Er kommt zum Ergebnis, dass der auf Aristoteles zurückgehende praktische Syllogismus in seiner Fassung nach Elizabeth Anscombe „eine seit langem bestehende methodologische Lücke der Humanwissenschaften schließt: Er liefert ihnen ein eigenes Erklärungsschema, das eine deutliche Alternative zum subsumtionstheoretischen Gesetzesschema der Erklärung darstellt. Allgemein gesagt, was das subsumtionstheoretische Schema für Kausalerklärungen und Erklärungen in den Naturwissenschaften ist, ist der praktische Syllogismus für teleologische Erklärungen und Erklärungen in den Geschichts- und Sozialwissenschaften“¹⁴. Der praktische Syllogismus hat als Ausgangspunkt (Obersatz) ein Handlungsziel, als Untersatz eine Handlung, die als Mittel zum obigen Zweck mit dem Ziel in Verbindung steht, womit die Handlung als Schluss aus den beiden Prämissen folgt. Damit Handlungen erklärbar werden, müssen sie in ihrem Gesamtkontext von außen als intentionalistisch betrachtet werden können und auf ein entferntes Ziel verweisen, das nicht in der Handlung selbst enthalten ist. „Der Syllogismus ist, wenn er zum Handeln führt, praktisch und kein logischer Beweis.“¹⁵ Die Wahrheit des Logischen Verknüpfungsarguments liegt nach Wright in der „wechselseitigen Abhängigkeit der Verifikation von Prämissen und der Verifikation von Conclusionen praktischer Schlüsse“¹⁶. A priori beweisbar ist diese Wahrheit nicht, sie stützt sich auf „empirische Gründe“¹⁷. Gegen diese Auffassung wendet sich Stegmüller, indem er die teleologische Erklärung als Spezialfall der Kausalerklärung versteht und eine „kausale Erklärung aus Motiven“ postuliert: „Wird aber einmal zugestanden, dass jedes Ziel und jeder Zweck ein zielsetzendes reales Wesen voraussetzt, so impliziert dies bereits, dass jede teleologische Erklärung der spezielle Fall einer kausalen ist.“¹⁸

Auch Kausalgesetze können nach Wright nicht „endgültig verifiziert werden“¹⁹, sondern

werden anhand wiederholter Experimente getestet. Kausalerklärungen spielen nicht nur im Alltag eine große Rolle, sondern sind auch in der Wissenschaftstheorie ein relevantes philosophisches Problem. Ein System kann n verschiedene – generisch genannte - Zustände einnehmen, die in bestimmten Situationen vorkommen können oder auch nicht. Eine Situation ist eine zeitliche Lokalisierung des Systems und die Zustände können in jeder beliebigen Kombination vorkommen (logische Unabhängigkeit). Jede dieser 2^n Kombinationen von Zuständen in einem System konstituiert einen “Gesamt-Zustand oder eine mögliche Welt.”²⁰ Anhand solcher wechselnder, einander folgender Zustände kann man sich in Baumdiagrammen den tatsächlichen sowie die anderen möglichen Verläufe der Geschichte veranschaulichen. Ein solches, System genanntes, Fragment der Weltgeschichte hat also einen Anfangszustand und durchläuft durch wissenschaftliches Experimentieren verschiedene Zustände in seinem Zustandsraum. Die Kausalerklärung versucht nun zu einem gegebenen Explanandum ein System zu finden, innerhalb dessen dieses Phänomen “durch eine Bedingungsrelation mit einem anderen Phänomen in Verbindung gebracht werden kann”.²¹ Für Fragestellungen nach dem Schema “Warum ist etwas notwendig ?” sind hinreichende Bedingungen in einer Erklärung ausschlaggebend, während für Erklärungen der Frage, “Wie ist etwas möglich ?” notwendige Bedingungen ausschlaggebend sind.

Die Bedeutung dieser Kausalerklärungen liegt in ihrer Voraussagekraft. Liegen die hinreichenden Bedingungen samt passender Randbedingungen vor, kann man auf das neuerliche Vorkommen des Explanandums schließen. Erklärungen mithilfe notwendiger Bedingungen eignen sich für Retrodiktionen, die von gegebenen Phänomenen auf notwendige vorausgehende Bedingungen in der Vergangenheit schließen lassen und besonders bei der Beschreibung der “Entwicklung von Naturereignissen und Prozessen”²² wichtig sind. Wissenschaftliches Experimentieren in diesem Sinn bedeutet also, dass durch menschliches Handeln Veränderungen in Systemen vorkommen, die ohne dieses Handeln nicht vorgekommen wären oder umgekehrt Zustände eingetreten wären, “wenn wir sie nicht verhindert hätten”.²³ Wright betont in diesem Zusammenhang die zentrale Bedeutung des Begriffs der menschlichen Handlung. Der Vollzug einer Handlung bedeutet “den Übergang von einem dem Anfangs-Zustand eines Systems vorausgehenden Zustand zu diesem Anfangszustand... Der Vollzug der Handlung ist somit das In-Bewegung-Setzen eines Systems.”²⁴ In diesem Zusammenhang von menschlichen Handlungen definiert Wright nun Ursache und Wirkung. Ein generischer Zustand p ist genau dann eine Ursache relativ zu q und q eine Wirkung relativ auf p , “wenn wir dadurch, dass wir p tun, q herbeiführen könnten”²⁵ und q durch Unterlassen von p verhindern können.

Karl R. Popper ist ebenso wie Hempel und viele andere Philosophen Verfechter des Subsumtionsmodells und zeigt im Unterschied zu Wright, dass die beiden Aufgaben *der* Wissenschaft (im Singular!) – Erklärung und Voraussage – bloß zwei Betrachtungsweisen “ein und derselben Sache darstellen”.²⁶ Popper betont, dass “eine Erklärung durch besondere Anfangsbedingungen allein nicht möglich ist und dass wir immer auch wenigstens ein allgemeines Gesetz brauchen, obwohl dieses Gesetz manchmal so gut bekannt ist, dass es als trivial weggelassen wird.”²⁷ Diese allgemeinen Gesetze müssen unabhängig von der vorliegenden Situation überprüft worden sein, also in einer gut bewährten Theorie eingebettet sein, die natürlich “mehr aussagen muß”²⁸ als der spezielle empirische Einzelfall. Diese Theorie stellt die logische Verknüpfung zwischen Ursache und Wirkung dar. Ist A Ursache von B, so bedeutet das nach Popper, dass aus einer “unabhängig überprüfbar und gut überprüften Theorie”²⁹ zusammen mit einer ebenso gut geprüften Situation A eine Beschreibung der Situation B logisch abgeleitet werden kann.

Erklärungen können viele Defizite aufweisen und insofern vom idealen subsumtiven Modell abweichen und unvollkommen sein, als sie ungenau, rudimentär, nur partiell oder skizzenhaft sein können. Bei wissenschaftlichen Erklärungen sollte dies möglichst vermieden werden.

Zwei Forderungen werden aber trotz aller wissenschaftlicher Genauigkeit nie erreicht werden können: Die der Totalität, d. h., dass ein „Ereignis in allen seinen Einzelheiten“³⁰ erklärt wird, und die der Abgeschlossenheit, also dass nichts unerklärt bleibt und sämtliche für die Erklärung verwendeten Annahmen selbst wieder erklärt werden. Totale Erklärungen schlossen das gesamte Universum mit ein und abgeschlossene führen einerseits zu einem unendlichen Regress und lassen andererseits immer die Erklärung des obersten Gesetzes offen. Aus menschlicher Sicht ist es daher für Stegmüller verständlich, dass die Suche nach „absolutem Wissen“ zu metaphysischen Spekulationen führt, aber dies ist „logisch nicht zu rechtfertigen“. Wir können zwar beliebige Fakten zu erklären versuchen, aber „nicht alle Fakten erklären.“³¹

Erklären in den Geschichts- und Sozialwissenschaften

Franz M. Wimmer definiert in „Verstehen, Beschreiben, Erklären“ geschichtliche Erklärungen als solche, in denen Aussagen über Ereignisse in „einen erklärenden Zusammenhang“³² gebracht werden. Auch diese Erklärungen entsprechen dem Subsumtionsmodell der Erklärung, und je nach dem, aus welcher Wissenschaftsdisziplin die dabei angenommen allgemeinen Gesetze stammen, haben die Erklärungen unterschiedliche Bedeutung. Allgemeine Gesetze aus den Naturwissenschaften werden nur zur „Begründung von Rekonstruktionen“³³ und zur Beschreibung von Ereignissen verwendet, nicht aber um geschichtlichen Erkenntnisfortschritt zu erlangen. „Relevante Gesetzesannahmen ... stammen aus einer Sozialwissenschaft“³⁴ und werden dort geprüft und bewährt. Spezifisch geschichtliche Gesetze, die aus dem Vorliegen einer bestimmten Situation notwendig auf eine folgende Situation schließen lassen, werden von vielen Autoren abgelehnt. Poppers Argument gegen die historizistische Annahme, dass der Gesamtablauf der Geschichte mithilfe von allgemeinen Gesetzen prognostiziert werden kann, ist, dass diese Auffassung nicht überprüfbar ist. Die menschliche Geschichte als unwiederholbarer Prozess lässt keine Experimente zu, die eine Prüfung und Bewährung der allgemeinen geschichtlichen Hypothesen möglich machte, daher wäre die „argumentative Verwendung solcher Gesetze also gerade unwissenschaftlich“³⁵. Das Erkenntnisziel des Geschichtswissenschaft „scheint nicht im Erklären des Stattfindens bestimmter Ereignisse..., sondern in der Beschreibung dieser Ereignisse zu liegen“. Die Interpretation von erklärungsbedürftigen Relikten hat „Entwürfe von Bildern, die die Wirklichkeit zeigen sollen“ zum Ziel. Diese Bilder können diskutiert und miteinander verglichen werden, ein Vergleich mit der Vergangenheit ist aber unmöglich. Die Diskussion von geschichtlichen Theorien braucht neben subsumtiven Erklärungen auch das Verstehen von Zeichen als Methode der Kontrolle und Interpretation von geschichtlichen Theorien.

Auch für Wright spielt die Rolle der Interpretation in der Geschichtswissenschaft eine wichtige Rolle. Die Tätigkeit der Interpretation nennt er „explikativ“, sie beantwortet die Frage „Was ist dies?“ Durch die „Interpretation des Rohmaterials der Forschung“ wird die Bedeutung der Geschehnisse verstanden. Wirkliche Erklärungen sind daher nur solche, die auf Warum?-Fragen antworten. Die beiden Tätigkeiten des verstehenden Interpretierens und des Erklärens bedingen einander und führen die Forschung weiter, indem „Erklärungen auf der einen Ebene den Weg für eine Interpretation der Tatsachen auf einer höheren Ebene“³⁶ ermöglichen. Durch diese Neuinterpretationen verändert sich die Sicht auf die Geschichte ständig, der Vergangenheit werden immer neue Bedeutungen zugeschrieben und das Licht der jüngeren Vergangenheit macht das Verständnis früherer Ereignisse erst möglich. Deshalb kann es nach Wright auch niemals eine abgeschlossene Form der Geschichtsschreibung geben, denn das würde voraussetzen, „dass es keine Zukunft gibt, dass die Geschichte zu einem Ende gekommen sei.“³⁷

Die Methode des Verstehens

Die Geschichte der Verstehenstheorien ist lang und weit verzweigt³⁸. Dilthey und Heidegger als Klassiker der modernen Hermeneutik betrachten die Verstehensprozesse in ihrer Vielfalt und

Universalität als „spezifisch menschliche Weise der Realitätsaneignung“³⁹. Dilthey bringt seinen erkenntnistheoretischen Dualismus auf den Punkt: „Die Natur erklären wir, das Seelenleben verstehen wir.“⁴⁰ Das „kunstmäßige Verstehen dauernd fixierter Lebensäußerungen“, das er „Auslegung“ nennt, ist für Dilthey die „Grundlage der Philosophie.“ Im „Nacherleben“, im „Sichhineinversetzen in einen Menschen oder ein Werk“ „liegt ein bedeutender Teil des Erwerbs geistiger Dinge“⁴¹. Dieses Verstehen von „etwas als etwas“⁴² bringt schon den kreativen produktiven Charakter des Verstehens in der zeitgenössischen Hermeneutik zum Ausdruck, das sich als eigene geistige Leistung versteht und nicht als bloßes Reproduzieren. Hans-Georg Gadamer stellt fest, dass „nicht nur gelegentlich, sondern immer der Sinn eines Textes seinen Autor“⁴³ übertrifft. In der philosophischen Hermeneutik geht es um die „Erforschung des verstehenden Wirklichkeitszusammenhangs“⁴⁴ um das Begreifen der Welt als sinnhafte Wirklichkeit, die von menschlichem Geist erschlossen wurde, um das menschliche Grundbedürfnis des Deutens der Innen- und Außenwelt. Das Verstehen dient „zur Herstellung und Erhaltung einer kulturellen Einheit, zur Bewußtwerdung der Wirkungsgeschichte“ und zur „Reflexion dieser Möglichkeitsbedingungen allen Erklärens und aller Kommunikation“⁴⁵.

Wimmer zeigt, „daß Verstehen von Zeichen und Verstehen von Situationen in der Geschichtswissenschaft eine Rolle spielt, die nicht nur die einer heuristischen Operation ist“⁴⁶. „Verstehen bezeichnet den Akt eines Subjekts, in dem der Zusammenhang zwischen einem Zeichen und dem, was es bezeichnet, erkannt wird. In diesem Sinn ist Verstehen die grundlegende Voraussetzung für Kommunikation überhaupt, damit auch für Wissenschaft als Tätigkeit, insofern ein Wissenschaftler die Äußerungen eines anderen versteht.“⁴⁷ Durch die Explikation des Verstehensaktes in der Interpretation wird die dadurch entstehende geschichtliche Theorie kritisierbar und es obliegt der „Kommunikationsgemeinschaft“⁴⁸ der HistorikerInnen, im gegenseitigen Austausch die wahrscheinlichsten Theorien herauszufiltern und unzutreffende auszuschließen. Dabei ist die Beschreibung der geschichtlichen Situation und des Umfeldes des Ereignisses zur richtigen Deutung der Zeichen unbedingt notwendig, wobei aber diese Beschreibung ihrerseits wieder von der „Beurteilung oder zumindest Kenntnis der Situation“⁴⁹ abhängt, in der das geschichtliche Ereignis stattgefunden hat. Dieses sich selbst bedingende Verhältnis vom Verstehen des Ganzen aus seinen Teilen und der Teile aus dem Ganzen kommt in der Idee des hermeneutischen Zirkels⁵⁰ zum Ausdruck. Die wechselseitigen Verhältnisse äußern sich in vier Relationen: Von Textteilen und Textganzen, von einer Sprache und einem Text innerhalb dieser Sprache, von dem Gesamtwerk des Autors und dem Einzelwerk, von kulturellem Gesamtkontext und den darin entstandenen Text.

Die methodologischen Forderungen der hermeneutischen Tradition verlangen außerdem, dass der Sinn aus dem Text herausgelesen und nicht hineininterpretiert werden soll. Gelungene Verstehensakte verlangen von den InterpretInnen, sich mit dem Text innerhalb eines harmonischen Verhältnisses auseinander zu setzen, den Text zu aktualisieren und damit seine Bedeutung für die eigene Situation und den eigenen Standpunkt zu verdeutlichen. Die Interpretation bewegt sich zwischen totaler Fremdheit, die jedes Verständnis verunmöglicht und solcher Vertrautheit, die das Verständnis unnötig macht. Durch die eigene Gebundenheit in einen kulturellen Kontext ist es möglich, in diesem Spannungsverhältnis einen Text aus einem „teilweise vertrauten fremden kulturellen Kontext“⁵¹ zu verstehen und interpretieren. „Es besteht wirklich eine Polarität von Vertrautheit und Fremdheit, auf die sich die Aufgabe der Hermeneutik gründet.“⁵²

Verstehen leistet also durchaus Wesentliches und deutlich mehr als bloße Heuristik in der Methodologie der Humanwissenschaften, sofern die daraus entwickelten Theorien logisch gültige Argumente liefern und für „jede Hypothese das Kriterium ihrer intersubjektiven Bewährbarkeit angegeben werden können“⁵³.

Eine extreme Position stellt Collingwoods These von historischem Verstehen als “re-enactment”⁵⁴ dar. Dieses Nachvollziehen der Handlungen von historischen Personen und sich komplett in den fremden Geist Hineindenken geht so weit, dass man in derselben Situation auch dasselbe getan hätte und durch dieses vollkommene Einfühlen erst richtig verstehen kann, was die jeweilige Person gedacht oder gemacht hat. Collingwood braucht also die Analyse der Situation als “unentbehrliches Hilfsmittel zu diesem Nachvollzug”⁵⁵ und sichert sich damit die historische Erkenntnis. Popper findet dieses Unternehmen entweder undurchführbar - z. B. bei extrem grausamen Handlungen oder wenn das nötige Talent zum Vollziehen der Handlung fehlt - oder überflüssig - wenn die Situationsanalyse zeigt, “dass die Handlung der Situation in einem trivialen und gewöhnlichen Sinn angemessen war”. “Als Historiker hat er also nicht vergangene Erlebnisse nachzuvollziehen, sondern objektive Argumente für oder gegen seine vermutete Situationsanalyse beizubringen.”⁵⁶

Popper versucht dagegen, eine “objektive Theorie des historischen Verstehens”⁵⁷ vorzulegen, indem er Verstehen als logische Operation in seiner Welt 3⁵⁸ verankert und verlangt, dass die “Theorie des Verstehens ihre psychologisierende Methode aufgeben”⁵⁹ muss. Er schreibt, dass zwar der Akt des Verstehens selbst subjektiv ist, dass aber das Ergebnis des Verstehens, die Interpretation als Objekt der Welt 3 “immer eine Theorie”⁶⁰ ist. Ziel des historischen Verstehens ist “die hypothetische Rekonstruktion einer geschichtlichen Problemsituation”⁶¹, die eine “rationale Erklärung” und besseres Verständnis⁶² bringen soll. Psychologische Erklärungen sind dabei fehl am Platz und durch logische Analysen – die “Methode des Situationslogik”⁶³ - zu ersetzen. Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass er kaum zwischen Erklären und Verstehen als verschiedene Methoden unterscheidet und als Ziel des Verstehens eine Erklärung eines historischen Sachverhalts ansieht. Mit diesem drittweltlichem Verständnis historischen Verstehens vereinfacht sich für ihn auch die Hermeneutik radikal. Die Unterscheidung zwischen den Wissenschaftsdisziplinen verwischt sich dadurch, da Geistes- und Naturwissenschaften das Subsumtionsschema der wissenschaftlichen Erklärung verwenden und die historische Theorie in der Welt 3 verhaftet ist, wie auch die naturwissenschaftlichen Theorien. Popper geht eher von konkreten Problemen aus, die verschiedene Theorien zu ihrer Lösung brauchen und weniger von einzelnen Wissenschaftsdisziplinen, die den Blick zu sehr einengen. Er spricht in diesem Zusammenhang vom “selbstzerstörenden Charakter der Spezialisierung”⁶⁴ auf einzelne Wissenschaftsgebiete und betont, dass Geistes- und Naturwissenschaften “die Methode des Problemlösens, der Vermutung und Widerlegung” anwenden und die Betonung des großen methodologischen Unterschieds “langweilig geworden”⁶⁵ ist. Eine Ansicht, die auch Stegmüller vertritt, denn die Nutzung von Gesetzen aus anderen Wissenschaften in der Geschichte und die stärker werdende interdisziplinäre Forschung machen eine Trennung in autonome Wissensgebiete immer weniger wünschenswert⁶⁶.

Die “sogenannte Methode des Verstehens”⁶⁷ wird von Stegmüller einer intensiven Kritik unterzogen. Er referiert die Annahme, dass man als einzigen Gegenstand im gesamten Universum das eigene Ich mit seinen Bewusstseinszuständen und –vorgängen “von innen her” verstehen kann, alle andere nichtmenschliche Natur kann nur von außen beobachtet werden. Diese spontanen Erkenntnisakte des Geistigen von anderen Menschen, die aufgrund der Ähnlichkeit der menschlichen Bewusstseinszustände möglich sind, beruhen auf “unmittelbarem seelischen Kontakt von Mensch zu Mensch und bedürfen keines logisch-rationalen Zwischengliedes”. Für Stegmüller ergeben sich daraus drei Problemklassen: Sinnfragen, Geltungsprobleme und allgemeinere philosophische Fragen wie die nach dem “Problem des Fremdseelischen und seiner Erkennbarkeit.”⁶⁸ Er kritisiert weiter das Verstehen als Gedankenexperiment der Einfühlung, wobei durch die Identifizierung mit der historischen Person ein Verständnis der Handlungen und somit eine Erklärung für deren Taten erzeugt werden soll. Das einzige, was man nach Stegmüller aber damit erreicht, ist ein heuristisches Verfahren, um zu gewagten psychologischen Hypothesen zu kommen, die aber keineswegs richtig sein müssen und außerdem ist das Verstehen auch kein Verifikationsverfahren. Irrtümer passieren sowohl beim Akt des Einfühlens selbst als auch bei der Verallgemeinerung der je eigenen Gemütszustände

zu psychologischen Hypothesen. Nachfühlendes Verstehen ist daher für die Gewinnung historischer Erklärungen weder notwendig noch hinreichend und führt darüber hinaus auch noch zu “einander widersprechenden Resultaten”⁶⁹, die zwar oft schön plausibel und intuitiv richtig erscheinen, aber keine sicheren Erkenntnisse liefern. Daher ist für Stegmüller auch die Gegenüberstellung von Erklären und Verstehen völlig inadäquat, weil Verstehen bloß ein heuristisches Verfahren zur Gewinnung von Hypothesen ist, nicht aber zu deren Verifikation, während Erklären dagegen eine wissenschaftliche Argumentationsweise ist, die tiefgehende Antworten auf Warum-Fragen sicher stellt.

Meiner Ansicht nach greift diese Kritik zu kurz, weil nur die einführende Komponente des Verstehens (etwa bei Dilthey und Collingwood) betrachtet wird und die tiefer gehende Methodologie des Verstehensbegriffs in der hermeneutischen Philosophie außer Acht gelassen wird.

Analyse der Unterschiede

In der offenen Gesellschaft, die fast 30 Jahre vor der oben zitierten “Objektiven Erkenntnis” entstanden ist, hält Popper noch an gravierenden Unterschieden zwischen Natur- und Geisteswissenschaften fest. Er analysiert die Unterschiede zwischen den “generalisierenden Wissenschaften”⁷⁰, die an universellen Gesetzen und Hypothesen interessiert sind (Physik, Biologie, Soziologie etc.) und solchen, die nach der Erklärung eines spezifischen Ereignisses suchen, den “historischen Wissenschaften”⁷¹. So gibt es in den historischen Wissenschaften keine geschichtlichen Gesetze, “keine vereinheitlichenden Theorien”⁷², die als Gesichtspunkt dienen könnten. Im Gegensatz zur Physik die über ein einheitliches Leitbild an anerkannten, gut bewährten Theorien verfügt, die als Ausgangspunkt für weitere Forschung dienen können, fehlt ein solcher Gesichtspunkt in der Geschichtswissenschaft. Viele historische Erklärungen verwenden zwar Gesetze aus anderen Wissenschaften, triviale allgemeine Gesetze, die nicht explizit angeführt werden und vor allem Gesetze der “Logik der Situation”⁷³, aber trotzdem sind diese “Quasitheorien”⁷⁴ deutlich von den naturwissenschaftlichen Theorien unterschieden. Die Fakten unterliegen einer oft undurchsichtigen Vorauswahl, es gibt keine Möglichkeit, wiederholbare Experimente zu machen, weshalb diese “historischen Interpretationen”⁷⁵ auch nicht kritisierbar sind. Geschichte als Menschheitsgeschichte in einer abgeschlossenen endgültigen Form existiert nicht, es wird immer widersprüchliche Interpretationen geben, unterschiedliche Standpunkte und eine Vielfalt historischer Interpretationen. Jedoch ist es Aufgabe jeder Generation, ihre eigene Geschichte zu schreiben und ihr dadurch ihren Sinn zu verleihen.

Kritischer sieht Rudolf Burger diese sinnstiftende Aufgabe der Geschichtsschreibung. Für ihn dienen geschichtliche Arbeiten nur zur “Legitimation und Delegitimation gegenwärtiger weltanschaulicher, letztlich politischer Positionen”⁷⁶. Er versteht die angebliche Objektivität der Geschichte bloß als “pathetisierte, meinungsgestützte Subjektivität”. Die “verallgemeinernden Behauptungen” – historische Gesetze – sind nicht widerlegbar und “nur durch Konkurrenzerzählungen bekämpfbar.” “Denn als holistische Aussagen über das Ganze der Geschichte ermangeln sie der Reproduzierbarkeit, der epistemologischen Voraussetzung für Falsifikation. Verzichtet sie [die Geschichtswissenschaft] aber auf Verallgemeinerungen und bescheidet sich als Bericht von vergangenem Singulären, so verfehlt sie erst recht den Status einer Wissenschaft.”⁷⁷

Stegmüller bestreitet die von Windelband und Popper vorgeschlagene Trennung zwischen idiographischen und nomothetischen Wissenschaften. Denn sobald die Naturwissenschaften beginnen, eine wissenschaftliche Systematisierung aufzustellen, einzelne empirische Theorien in einen größeren Gesamtzusammenhang zu stellen und prognostische Aussagen zu treffen, müssen Bezeichnungen von speziellen Raum-Zeitpunkten und individuellen

Objekten verwendet werden. „Ein raum-zeitliches abgegrenztes Realitätsstück kann niemals in seiner vollen Totalität erklärt werden.“ Erklärt werden auch in den Naturwissenschaften nur Tatsachen über ein individuelles Objekt. Da aber im geschichtlichen wie im naturwissenschaftlichen Fall Ereignisse als „Ereignisse von einer bestimmten Art charakterisiert“⁷⁸ und damit verallgemeinert werden, ist „weder eine vollkommene Beschreibung noch eine vollkommene Erklärung eines individuellen Ereignisses“ möglich. Insofern gibt es keinen logischen Unterschied zwischen Erklärungen in den beiden Wissenschaftsdisziplinen. Er vertritt damit die „These von der prinzipiellen strukturellen Gleichheit von historischer und naturwissenschaftlicher Erklärung.“⁷⁹

Unterschiede zwischen den Disziplinen liegen nach Stegmüller aber in der Verwendung der allgemeinen Gesetze. In der Geschichte werden Gesetze aus anderen Disziplinen gebraucht, aber spezifisch historische Gesetze existieren nicht. Die Naturwissenschaft betreiben meist eine Art Binnenverwendung ihrer eigenen Gesetze.

Das Verstehen in der Geschichtswissenschaft bildet nach Wimmer die Alternative zur Beobachtung in den Erfahrungswissenschaften, wobei auch die „traditionsbedingte Gesichtspunkthaftigkeit des Verstehens“⁸⁰ jenen Ausgangspunkt bietet, den Popper aufgrund fehlender geschichtlicher Gesetze vergeblich sucht. Verstehen wird „eine Verstandestätigkeit“ aufgefasst, „die parallel zum Beobachten, nicht als eine, die parallel zum Erklären steht“⁸¹. Als Voraussetzung für das Beobachten sieht Wimmer die dafür notwendigen Informationen an, Verstehen braucht „kommunikative Kompetenz“, die begrifflich sicher schwerer zu fassen ist, als das Vorliegen eines Versuchsaufbaus oder eines naturwissenschaftlichen Phänomens. Aber diese Schwierigkeiten, die auch in den Vormeinungen und Vorurteilen über die betreffende Sache bestehen, können durch kritische Reflexion und die dialogische Struktur von Zeichen und deren Interpretationen entschärft werden. „Verstehen als dialoghaftes Geschehen“⁸² ermöglicht objektive Interpretationen und „adäquate“ Erfassung der „Bedeutung von Zeichen“⁸³. Im Verstehen von Zeichen unterscheiden sich HistorikerInnen von NaturwissenschaftlerInnen aber insofern, als diese Interpretation „nicht durch Beobachtung, sondern durch den Vergleich mit anderen Interpretationen oder Interpretationsmöglichkeiten kontrolliert werden kann“⁸⁴.

Wright unterscheidet weniger zwischen Erklären und Verstehen, als zwischen zwei verschiedenen Spielarten des Verstehens. Verstehen „von welcher Art“ etwas ist, ist Vorbedingung für kausale Erklärungen, verstehen, „was es bedeutet oder anzeigt“ für teleologische Erklärungen. Verstehen als „Akt des Erfassens, was“ etwas ist, ist eine Voraussetzung für jede Erklärung. So macht nach Wright der „intentionale oder nicht-intentionale Charakter ihrer Gegenstände den Unterschied zwischen zwei Typen des Verstehens und des Erklärens“⁸⁵ aus. Systemtheoretisch betrachtet liegen die Unterschiede zwischen den experimentellen und den Sozialwissenschaften darin, dass die Systeme in ersteren durch einen Handelnden außerhalb des Systems verändert werden können. Dieser Vorgang des Experimentierens durch kontrollierte Veränderungen des Systems und Beobachtung seiner Entwicklung liefert die Erkenntnisgrundlage in den Naturwissenschaften. Sozialwissenschaftlich relevante Systeme bieten die Möglichkeit des Außenstehenden Beobachters und Manipulators nicht. Veränderungen sind höchstens von innerhalb des Systems möglich, wodurch aber die gemachten Voraussagen über das System beeinflusst werden (ein einfaches Beispiel sind hier Wahlprognosen).

Auch Wolfgang Stegmüller hält von dieser Gegenüberstellung von Erklären und Verstehen nicht viel und führt dazu aus, dass „diese letztere Alternative erklären – verstehen eine gänzlich schiefe Konstruktion“⁸⁶ sei. Er kennzeichnet zwei unterschiedliche wissenschaftliche Vorgangsweisen durch Erklären und Beschreiben. Sowohl HistorikerInnen als auch NaturwissenschaftlerInnen beschreiben Tatsachen und Sachverhalte und beantworten damit Fragen

nach „Was war bzw. ist der Fall“. Der Unterschied liegt darin, dass historische Beschreibungen einen „bloß hypothetischen“⁸⁷ Charakter haben und dadurch weit problematischer sind als naturwissenschaftliche Beschreibungen, die viele Hypothesenannahmen inkludieren. Erklärungen beantworten tiefergehende Warum-Fragen. Erst die Erklärung liefert eine wissenschaftliche Erkenntnis und steht auf höherer Stufe als die Beschreibung, weil sie eine gesetzesmäßige Verbindung zwischen den Einzeltatsachen herstellt, die aus der Beschreibung der Einzeltatsachen nicht hervorgeht. Die Erklärung geht also in zwei Bereichen über die Beschreibung hinaus: Sie benützt Gesetzmäßigkeiten und verwendet einen oder mehrere logische Schlüsse. Nur wenn die Gesetze deterministisch sind, lässt sich das Schluss logisch aus den Prämissen deduzieren. Diese in den Naturwissenschaften vorkommende Erklärung nennt er wie Hempel deduktiv-nomologisch, grenzt sie aber von dem induktiv-probabilistischen Fall ab, dessen statistische Erklärungen einen speziellen Fall von induktiven Erklärungen darstellen.

Verstehen und Erklären

Die strenge methodologische Trennung zwischen Erklären und Verstehen scheint also eine zu rigorose zu sein. In der Geschichtswissenschaft und anderen Humanwissenschaften werden Tatsachen und Sachverhalte erklärt, in den Naturwissenschaften versuchen die ForscherInnen zu verstehen, wie die Welt „funktioniert“, und jede Disziplin entwickelt ihre eigenen Methoden und Prozesse der Annäherung an die Wahrheit. Vielleicht verhält es sich mit unserem Begriffspaar wie mit dem berühmten Welle-Teilchen-Dualismus in der Quantenphysik. In manchen Experimenten verhält sich das Licht wie ein Materieteilchen, in anderen wiederum wie eine Welle. Der Ausgang des Experiments Welle/Teilchen wird durch den Beobachter bestimmt und hängt im Wesentlichen davon ab, ob Information aus dem System entnommen wird oder nicht. Manche Phänomene lassen sich also erklären, wenn man Licht als Teilchen betrachtet, andere wiederum, wenn man die Wellennatur des Lichts voraussetzt und doch sind dies nur zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen derselben Realität, weil sich die Lichtteilchen oder –wellen eben nicht darum kümmern, was wir über sie denken, sondern nur wie wir sie beobachten. Die Beobachtung in der Quantenphysik entscheidet also über den Ausgang des Experiments. Damit ist auch das Postulat des unbeteiligten außen stehenden Beobachters in den Naturwissenschaften obsolet geworden.

Verstehen und Erklären sind unterschiedliche Versuche, sich die Wirklichkeit in der einen oder anderen Form anzueignen, sie sind Ausdruck, des menschlichen Grundbedürfnisses nach Erklärungen der Welt, nach Vorhersagbarkeit und Geborgenheit in einer unüberschaubaren Umwelt. In Anlehnung an Paul Ricoeur könnte man eher den Dualismus Erzählen - Beschreiben zur Charakterisierung der Tätigkeiten in den Geistes- und Naturwissenschaften heranziehen. Der Begriff Erzählen beinhaltet neben der reproduktiven Seite auch die kreative Struktur des Verstehensaktes. Denn worin sonst besteht das produktive Element des Verstehens, wenn nicht im Erschaffen neuer virtueller Welten, welche als Deutungsversuch der wie immer gearteten Realität aus den schon bestehenden menschlichen Werken hervorgehen, diese ergänzen und bereichern. So bedingen einander die Geistes- und Naturwissenschaften indem einerseits neue Erkenntnisse und Beschreibungen der Naturwissenschaften die Weltbilder verändern, neue philosophische Fragestellungen aufwerfen und andererseits ohne die geisteswissenschaftliche Reflexion der eigenen Situation in der Welt die Naturwissenschaften vor leerem Fakten sammeln bewahrt. Der Forschergeist der Menschen geht in verschiedene Richtungen, doch egal, ob etwas erklärt oder verstanden werden soll – es geht immer um die Neugierde an neuer Erkenntnis, die Möglichkeit, etwas

über uns selbst oder unsere Umgebung herauszufinden, einen Sinn im Dasein auszumachen.

Durch die Quantenphysik wird ein ganz neues Licht auf die Erkenntnistheorie geworfen. In der klassischen (newtonschen) Physik hat eine positivistische Weltanschauung vorgeherrscht, die davon ausgeht, dass die Naturwissenschaften exakte Prognosen erlauben. Auch viele philosophische Arbeiten in der Hermeneutik stellen diesen Anspruch nicht in Frage. In der Quantenphysik jedoch wird ein echter objektiver Zufall postuliert. Quantensysteme sind aus dem physikalischen Prinzip heraus nicht vorhersagbar, man spricht von Unschärfe. Aussagen über Impuls oder Aufenthaltsort eines Teilchens sind nur noch auf statistische Weise möglich. „Nach der klassischen Physik ist der Zufall eine rein subjektive Erscheinung, die darauf gegründet ist, dass ein vollkommen determiniertes Geschehen nicht durchschaut und vorausberechnet werden kann. Nach der Mathematik der Quantentheorie sind die Möglichkeiten eines Systems ebenfalls vollkommen festgelegt, aber nicht deren Realisierung als Fakten. Fakten ergeben sich, wenn die Schichten der Naturbeschreibung von Quantenphysik und klassischer Physik miteinander agieren. Die sich im Einzelfall ergebenden Fakten sind objektiv zufällig. Die Annahme, sie seien wohlbestimmt aber unbekannt, ist experimentell widerlegt.“⁸⁸ Einzelne Ereignisse „sind an und für sich zufällig, während eine nähere Erklärung grundsätzlich nicht möglich ist“.⁸⁹

Die Quantenphysik bringt eine neue Weltsicht mit sich, die mit Wittgenstein zu dem Schluss kommt: „Die Welt ist alles, was der Fall ist, und auch alles, was der Fall sein kann.“⁹⁰

Literatur

Burger, Rudolf: *Kleine Geschichte der Vergangenheit*. Styria Verlag 2004.

Dilthey, Wilhelm: *Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften*. Gesammelte Schriften Bd. VII. 5. Aufl. Stuttgart, Göttingen 1968, S. 213-217.

Online im Internet: URL:

<http://www.uni-essen.de/literaturwissenschaft-aktiv/Vorlesungen/hermeneutik/diltheyauf.htm> [2005-05-10]

Dilthey, Wilhelm: „Abgrenzung der Geisteswissenschaften von den Naturwissenschaften“. In Spierling, Volker (Hg.): *Die Philosophie des 20. Jahrhunderts. Ein Lesebuch*. S. 33-40. München: Piper 1997.

Gadamer, Hans-Georg: *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Gesammelte Werke Band 1. 6. Auflage. Tübingen: Mohr 1990

Görnitz, Thomas, Görnitz, Brigitte: *Der kreative Kosmos. Geist und Materie aus Information*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2002.

Jung, Matthias: *Hermeneutik zur Einführung*. Hamburg: Junius Verlag 2002

Popper, Karl Raimund: *The Open Society and Its Enemies*. 2 Bände. London and New York: Routledge 2003.

Popper, Karl Raimund: *Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf*. (Lizenzausgabe für

Bertelsmann Club GmbH). Gütersloh: Hoffmann und Campe Verlag 1973

Popper, Karl Raimund: “Naturgesetze und theoretische Systeme”. In Spierling, Volker (Hg.): *Die Philosophie des 20. Jahrhunderts. Ein Lesebuch*. München: Piper 1997.

Popper, Karl Raimund: “Eine objektive Theorie des historischen Verstehens”. In: ders.: *Auf der Suche nach einer besseren Welt*. München: Piper 2003.

Popper, Karl Raimund: “Über Geschichtsschreibung und über den Sinn der Geschichte.” In ders.: *Alles Leben ist Problemlösen*. München: Piper 1997.

Stegmüller, Wolfgang: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band 1. Erklärung – Begründung – Kausalität. 2. Auflage. Berlin: Springer 1983

Wimmer, Franz Martin: Verstehen, Beschreiben, Erklären. Zur Problematik geschichtlicher Ereignisse. (Symposion 57) Freiburg, München: Alber 1978

Von Wright, Georg Henrik: *Erklären und Verstehen*. 4. Auflage. Berlin: Philo Verlagsgesellschaft 2000

Anton Zeilinger: *Einsteins Schleier. Die neue Welt der Quantenphysik*. München: Wilhelm Goldmann Verlag 2005

Anmerkungen

¹ Jung S. 58

² Jung S. 102

³ Wright S. 18

⁴ Wright S. 18

⁵ Wright S. 19

⁶ Wright S. 19

⁷ Wright S. 19

⁸ Dilthey 1997 S. 36

⁹ Dilthey 1997 S. 37

¹⁰ Wright S. 28

¹¹ Wright S. 28

¹² Wright S. 28

¹³ Wright S. 33

¹⁴ Wright S. 37

¹⁵ Wright S. 110

¹⁶ Wright S. 109

¹⁷ Wright S. 121

¹⁸ Stegmüller S. 393

¹⁹ Wright S. 74

²⁰ Wright S. 49

²¹ Wright S. 59

²² Wright S. 63

²³ Wright S. 64

²⁴ Wright S. 70

²⁵ Wright S. 72

²⁶ Popper 1997 S. 379

²⁷ Popper 1997 S. 381

²⁸ Popper 1997 S. 385

²⁹ Popper 1997 S. 382

³⁰ Stegmüller S. 150

³¹ Stegmüller S. 153

³² Wimmer S. 117

³³ Wimmer S. 125

- ³⁴ Wimmer S. 125
³⁵ Wimmer S. 133
³⁶ Wright S. 123
³⁷ Wright S. 141
³⁸ Hier werden nur einige wenige Punkte zur Sprache kommen.
³⁹ Jung S. 10
⁴⁰ Zitiert nach Jung S. 11
⁴¹ Dilthey 1968 S. 213-217
⁴² Jung S. 18
⁴³ Gadamer S. 301
⁴⁴ Jung S. 21
⁴⁵ Wimmer S. 52
⁴⁶ Wimmer S. 142
⁴⁷ Wimmer S. 146
⁴⁸ Wimmer S. 155
⁴⁹ Wimmer S. 158
⁵⁰ Zitiert nach Wimmer S. 169
⁵¹ Wimmer S. 177
⁵² Gadamer S. 300
⁵³ Wimmer S. 216
⁵⁴ Wimmer S. 104
⁵⁵ Popper 1973 S. 225
⁵⁶ Popper 1973 S. 226
⁵⁷ Popper (bessere Welt) S. 180
⁵⁸ Popper unterscheidet 3 Welten: die Welt 1 der physischen Zustände, die Welt 2 der geistigen Zustände und des Bewusstseins und die Welt 3 der Ideen im objektiven Sinn, welche zwar ursprünglich durch menschliche Geistestätigkeit entstanden ist, aber als Heimat der Theorien und Sätze auch autonom von menschlicher Willkür existiert.
⁵⁹ Popper (bessere Welt) S. 189
⁶⁰ Popper (bessere Welt) S. 184
⁶¹ Popper (bessere Welt) S. 185
⁶² Popper (bessere Welt) S. 188
⁶³ Popper (bessere Welt) S. 189
⁶⁴ Popper 1973 S. 219
⁶⁵ Popper 1973 S. 222
⁶⁶ Stegmüller S. 400
⁶⁷ Stegmüller S. 414
⁶⁸ Stegmüller S. 415
⁶⁹ Stegmüller S. 419
⁷⁰ Popper OS II S. 291. Die deutsche Übersetzung der Zitate stammt aus Popper 1997 S. 173-205
⁷¹ Popper OS II S. 292
⁷² Popper OS II S.293
⁷³ Popper OS II S. 293
⁷⁴ Popper OS II S. 294
⁷⁵ Popper OS II S. 294
⁷⁶ Burger S. 122
⁷⁷ Burger S. 34
⁷⁸ Stegmüller S. 391
⁷⁹ Stegmüller S. 396
⁸⁰ Wimmer S. 159
⁸¹ Wimmer S. 164
⁸² Wimmer S. 165
⁸³ Wimmer S. 169
⁸⁴ Wimmer S. 147
⁸⁵ Wright S. 124
⁸⁶ Stegmüller S. 416
⁸⁷ Stegmüller S. 214
⁸⁸ Görnitz S. 12
⁸⁹ Zeilinger S. 149
⁹⁰ Zeilinger S. 231