

Quantenphysik, Interpretation und Fundamentalprinzip

Stephan M. Fischer

Institut für Philosophie, Literatur-, Wissenschafts- und Technikgeschichte
Technische Universität Berlin

Das „Messproblem“ oder allgemeiner, das „Interpretationsproblem“ der Quantenphysik ist aktuell. Dies ist erstaunlich, liegt die Theorie doch seit nunmehr gut 100 Jahren vor, und kann sie mit Recht als die erfolgreichste, präziseste und umfassendste wissenschaftliche Konzeption bezeichnet werden, über die wir verfügen. Nach vielen der von den meisten Wissenschaftsphilosophen als zentral angesehenen Kriterien guter Theorien, ist die Quantenphysik unübertroffen. Die Zahl ihrer Anwendungen ist enorm, sie erreicht eine Genauigkeit, die weit über allen vorangegangenen Theorien liegt und ihr auch bei überraschenden und ungewohnten Prognosen erreichter Bestätigungserfolg muss beeindrucken. Kurz, sie gilt als ein ausgezeichnete Kandidat für das, was oft als ‚die aktuell beste Theorie‘ bezeichnet wird.

Nur leider, sie beschreibt eine ‚seltsame‘ Quantenwelt. Formal gesehen betrifft das Interpretationsproblem die Differenz zwischen der Kontinuität der zu Grunde liegenden Gleichung und der Diskontinuität von Messergebnissen. Diese Diskontinuität verdankt sich formal der nicht-kommutativen Algebra für Operatoren. Bei allen Quantisierungsverfahren – auch wenn sie den Korrespondenz- und Analogievorschriften (zum ‚klassischen‘ Formalismus) genügen – müssen die Vertauschungsregeln *zusätzlich* angegeben werden. Der Inhalt dieser Vertauschungsregeln ist als solcher also nicht Inhalt des formalen Apparates; er ergibt sich nicht aus diesem. Diese Eigenständigkeit der Vertauschungsregeln ist notwendig, um die Lücke zwischen Formalismus und Messergebnis zu füllen; auf welche Eigenschaften der Quantenwelt sie sich dabei beziehen, eröffnet den Interpretationsspielraum.

Viele der sich in diesem Verfahren ergebenden Eigenschaften muten nun seltsam und ungewohnt im Vergleich zur ‚bekannteren‘ makroskopischen (klassischen) Welt an. „Seltsam“ ist nun natürlich ein Ausdruck, der weder in der Formulierung der Theorie, noch auch in einer wissenschaftsphilosophischen Auseinandersetzung mit ihr, einen rechten Platz hat. Er umschreibt aber die Tatsache, dass einige grundlegende, gewohnte Ansichten – Kausalität, Lokalität, Ding-haftigkeit, Objekt

– durch eine ernst genommene Quantenphysik herausgefordert werden. Im Interpretationsproblem kristallisiert sich mithin ein Konflikt zwischen einer nach gewichtigen Maßstäben äußerst erfolgreichen Theorie und einer zumindest ungewöhnlichen Weise, wie diese von Dingen in der Welt, Prinzipien und Strukturen, die diesen innewohnen oder sie beherrschen, spricht. Zusammen mit der Tatsache, dass sich die Quantenphysik als eine Fundamentaltheorie versteht und weitgehend als eine solche akzeptiert wird, bedeutet dies alles, mit ‚Interpretation‘ über formale Schwierigkeiten hinaus, immer auch über Zustände, Eigenschaften, Prinzipien, Strukturen der ‚Dinge‘ zu sprechen, also über ‚Welt‘, also über Ontologie. Das Interpretationsproblem muss daher als ein Problem der Ontologie angesehen werden.

Es macht einen Unterschied, von ‚Interpretation‘ oder ‚Ontologie‘ zu sprechen, insofern beide Begriffe etwas unterschiedliche Auffassungen begleiten. ‚Interpretation‘ ist etwas verführerisch, denn sie meint etwa folgendes: Diese Theorie sagt uns etwas über eine – vielleicht seltsame – Quantenwelt. Zu interpretieren ist dies für unser Verständnis der Dinge, Objekte und Prinzipien der so dargestellten Welt (oder auch für unsere Erkenntnissituation). Interpretation gibt also vor, dass die Theorie von einer Welt spricht, die wir zu verstehen lernen müssen. Anders ausgedrückt: wir haben eine Theorie vorliegen, die wir verstanden haben, nun müssen wir die Welt verstehen, von der sie uns spricht. Nach der Ontologie zu fragen, führt auf einen anderen Weg. Wenn es unterschiedliche Interpretationen einer Theorie gibt, so heißt dies, unterschiedliche Ontologien zuzulassen. An dieser Stelle wird die Quantenphysik einzigartig. Nirgendwo sonst im Gefüge moderner, anerkannter wissenschaftlicher Theorien liegt die Situation tatsächlich vor, dass es experimentell ununterscheidbare, verschiedene Formulierungen einer Theorie gibt, die verschiedene Ontologien tragen. Man kann sagen, mit Kopenhagen, Bohm und Girardi-Rimini-Weber ist das theoretische Unterbestimmtheitsargument tatsächlich praktisch geworden; Quine und Duhem sind auf dem Boden wissenschaftlich praktischer Realität angekommen. Die Beschäftigung aus dem Blickwinkel der Ontologien heraus führt nun zu einer ganz anderen Auffassung, als der oben unter Interpretation beschriebenen. Wir haben nicht die Interpretation unserer besten Theorie nicht verstanden (oder gefunden), wir haben unsere beste

Theorie nicht verstanden, ja, in vorliegender Form können wir sie überhaupt nicht verstehen.

Die bisher dargestellte Situation ist eng mit dem bekannten Problem der Unterbestimmtheit verbunden, jedoch meines Erachtens dadurch nicht vollständig erfasst. Das Argument der Unterbestimmtheit geht von den in jeder Theorie enthaltenen theoretischen Größen aus. Ein Problem entsteht dann, wenn diese derart aufgefasst werden, dass sie auf Gegenstände der Welt referieren. Nun lassen sich aber immer unterschiedliche ‚Sets‘ aus theoretischen Größen für eine Theorie finden, derart, dass diese sich in ihren Prognosen bezüglich Messergebnissen nicht unterscheiden. In diesem Sinne unterschiedliche Formulierungen lassen sich mittels der Erfahrung, d.i. insbesondere mittels der Experimente und Messungen nicht unterscheiden. Die Experimente können also in diesem Sinne keine Entscheidung zwischen konkurrierenden theoretischen Formulierungen – und deren Referenzobjekten – herbeiführen. Dieses Argument hat dann auch zu der skeptischen These der pessimistischen Induktion geführt, die annimmt, dass es keinen guten Grund gibt, nicht auch von der aktuell besten Theorie zu erwarten, dass sie hinsichtlich der Referenten ihrer theoretischen Terme von einer zukünftigen besten Theorie abgelöst werden wird. Ein Ablöseprozedere, das unser Vertrauen in die Wahrheit jeweils vorherrschender Referenzbehauptungen erschüttert. Versuche, sich von dieser Referenz theoretischer Terme zu lösen, stellen beispielsweise die in jüngster Zeit viel diskutierten Beiträge zum Strukturenrealismus dar.

Diese Ähnlichkeit zum Argument der Unterbestimmtheit führt nun sehr direkt zu einer Vernachlässigung des Experimentes überhaupt. Scheinbar folgerichtig ergibt sich aus der geschilderten Situation folgende Konsequenz. Insofern die Argumentation gerade darin besteht, dass zwischen mehreren Formulierungen durch Erfahrung, also Experimente gerade nicht entschieden werden kann – und zwar prinzipiell nicht entschieden werden kann – scheint es müßig, auf experimenteller Seite nach Lösungen zu suchen. Es wäre geradezu widersinnig, da das Argument ja gerade die Ununterscheidbarkeit der Experimente und Messergebnisse in Hinblick auf verschiedene Formulierungen benutzt. So scheint es müßig, sich mit der experimentellen Situation auseinanderzusetzen, und

werden Lösungen – vgl. den Strukturenrealismus – im Bereich der Interpretation des theoretischen Gefüges gesucht.

Fragen wir dennoch aus dem Blickwinkel des Problems mehrerer Ontologien, die jedem Interpretationsproblem und der Unterbestimmtheit korrespondieren, noch einmal nach. Was bedeutet eine Situation einer Theorie mit mehreren Formulierungen, die experimentell ununterscheidbar sind, jedoch unterschiedliche Ontologien stützen, was bedeutet also die Situation mehrerer Ontologien gerade für die experimentelle Situation? Die Debatte, welche Ontologie denn nun die richtige sei, ist dabei vorerst weniger interessant in Hinblick auf eine Entscheidung für eine bestimmte Ontologie, sondern vielmehr in Hinblick auf ihre Möglichkeit. Diese Möglichkeit jedoch ist nicht der Ontologie geschuldet, sondern der Theorie, und wir müssen uns fragen, was es heißt, wenn eine Theorie keine respektive viele Ontologien hat. Zuallererst heißt also mehrere Ontologien zu haben, nicht zu wissen, von was für einer Welt die Theorie eigentlich spricht. Die Kombination aus formal-theoretischer Konzeption und experimenteller Zugänglichkeit scheint dem kaum etwas hinzuzufügen. Wir können also auch sagen, es muss unklar bleiben, welche Bestandteile, Entitäten oder Einheiten (in allgemeiner, also nicht unbedingt gegenständlicher Weise) durch diese Kombination „angesprochen“ werden. Anstatt in dieser Kombination aus Theorie und Experiment letzteres daher als nicht zentralen Ort des Problems aufzufassen, sollte aber vielmehr die Konsequenz für das Experiment genauer erfasst werden. Wissen wir nicht, von welcher Art Welt die Konzeption eigentlich spricht, dann wird es höchst ungewiss, welche Welt eigentlich auf die experimentelle ‚Frage‘ antwortet. Verfügen wir über mehrere mögliche Ontologien, so gibt es zwar Ergebnisse von Experimenten und Messungen, alleine, wir wissen nicht *wovon* ein Ergebnis ein Messergebnis ist. Es ist eigentlich ein einfacher Gedanke: wissen wir nicht, welche von mehreren Ontologien zutrifft, können zwischen diesen in der experimentellen Ansprache aber nicht unterscheiden, wissen wir also nicht, welche wir ansprechen, so wissen wir auch nicht, welche antwortet. Wir können dann nicht sagen, welche Welt eigentlich die Prognosen und Ergebnisse von Theorie und Experiment bestätigt. Es ist also nicht so, dass man ‚nur‘ theoretisch im Stadium der Unentschlossenheit respektive fehlenden Entscheidung gegenüber mehreren ontologischen Vorschlägen verharren, und zugleich eine erfolgreiche Bestätigung von Prognosen behaupten

kann. Es ist in einer solchen Situation überhaupt nicht klar, *wovon unsere Prognosen denn nun eigentlich Prognosen sind* – selbst dann nicht, wenn sie scheinbar erfolgreich bestätigte Prognosen sind.

Lassen Sie mich zusammenfassen. Die beiden bekannten Probleme, einerseits das Interpretationsproblem der Quantenphysik, andererseits das Unbestimmtheitsargument, sollten gemeinsam als Problem der Ontologie der quantenphysikalischen Theorien gesehen werden. Nimmt man dieses Ontologieproblem allerdings aus der experimentellen Sicht in den Blick, so zeigt es eine üblicherweise nicht beachtete, aber umso dramatischere Konsequenz. Solange die Ontologie nämlich in Frage steht, solange kann konsequenterweise nicht von einer ‚Antwort der Natur‘ auf experimentelle Fragen sinnvoll gesprochen werden, einfach weil unklar ist, was genau der Frage ‚antwortet‘. Das gesamte Konzept *bestätigter Prognosen* gerät mithin ins Wanken. Genau besehen geht die Konsequenz des Ontologieproblems also entscheidend und bedrohlich über die theoretischen Strukturen quantenphysikalischer Theorien hinaus und muss damit als schwerwiegendes *generelles Messproblem* bezeichnet werden.

Es scheint so, als wäre *eine* Ontologie, mithin eine Theorie, die nur eine Interpretation zulässt, die Lösung dieses Problems. Dann wäre mangels Alternativen die Ansprache auch der Experimente und Messungen wieder eindeutig. Eine zweite, in jüngster Zeit häufiger diskutierte Möglichkeit ist eine sogenannte experimentelle Metaphysik, die versucht, eben doch über die experimentelle Ansprache zwischen Interpretationen zu unterscheiden. Meines Erachtens übersieht dieser Ansatz jedoch erneut die enge Verbindung zwischen Theorie und Experiment, formaler Methode und praktischer Herstellung. In diesem Fall der experimentellen Metaphysik wäre eine vollkommen ontologiefreie Messung zu fordern, die ja dann im Ausgang erst über Ontologien entscheidet. Eine solche ontologiefreie, also absolut nicht-theoriegeleitete Beobachtung, gibt es jedoch nicht. Zwei, oder mehrere, Ontologien anzunehmen, zwischen denen experimentell entschieden wird, führt nur wieder in die eben üblicherweise nicht beachtete Problematik, dass wir nicht wissen, welche der Ontologien antwortet, und so erneut im generellen Messproblem enden. Bleibt also der Weg einer einzigen Ontologie.

Diese zu entwickeln wird nun immer als ein theoretischer konzeptioneller Weg verstanden und versucht. Üblicher Weise Üblicher Weise geht man daran, eine Theorie zuerst von Interpretationen abzulösen und so etwas, wie den „harten Kern“ einer Theorie darzustellen. Solcherart harte Kerne sind eine, im Idealfall überschaubare kleine Gruppe von Aussagen, an denen nur zu allerletzt gerüttelt werden soll, die also sehr stabil sind, und auf denen sich die charakteristische Struktur der Theorie aufbaut. Üblicherweise nahe liegende Kandidaten für diese Gruppe sind Prinzipien, noch strenger, Fundamentalprinzipien. Aus ihnen lassen sich Konsequenzen ableiten, die auch ontologische Relevanz haben. Man versucht dann, beispielsweise über Kohärenzkriterien, diese Konsequenzen verschiedener Fundamentalprinzipien gegeneinander und gegenüber anderen wissenschaftlichen Theorien, abzugleichen und so eine Entscheidung für eine Gruppe solcher Fundamentalprinzipien zu fällen. Wenn nun aber ein Teil des Problems darin besteht, dass wir diese Konsequenzen, zu denen in erheblichem Ausmaß gerade auch die Prognosen und experimentellen ‚Tatsachen‘ gehören, unter vollständiger Ablösung der Ontologie gar nicht genau angeben können, heißt dies, dass immer die Möglichkeit besteht, es bei Interpretationsvorschlägen gar nicht mit einer unterschiedlichen Interpretation, sondern mit *einer anderen Theorie* zu tun zu haben. Können wir diese Differenz, die jetzt nicht mehr eine Differenz der Interpretationen, sondern eine Differenz der Theorien ist, nicht genau darstellen, so heißt das nicht mehr und nicht weniger, als dass wir unsere Theorie nicht kennen. Dies verweist sehr konkret auf die Tatsache, dass eine Theorie, deren Ontologie nicht klar ist, *als Theorie nicht verstanden ist* und die Frage, wie eine Theorie keine oder mehrere Interpretationen zulassen kann, muss dann folgerichtig damit beantwortet werden, dass diese Theorie über kein Fundamentalprinzip verfügt.

Das bestürzende Resultat, dass wir unsere beste Theorie nicht verstehen, ihr kein Fundamentalprinzip zuweisen können und im Experiment weit weniger Rückhalt zu gewinnen vermögen, als üblicherweise angenommen, liegt nun meines Dafürhaltens darin begründet, dass unser Verständnis von *Ort, Form und Wirkungsweise* der Fundamentalprinzipien verändert werden muss. Diese veränderte Auffassung ist nicht mehr Gegenstand dieses Beitrages und würde den Rahmen sprengen, ich will sie also hier nur kurz andeuten. Wissenschaften und wissenschaftliche Konzeptionen erscheinen üblicherweise als kohärente

Aussagengebäude, die einem festgelegten Begründungs- und Rechtfertigungsschema verpflichtet sind. Dieses – feste – Schema fordert eine – feste – Methode, auf welche rückbezüglich jede Bedeutungsfüllung der Terme stattfindet. Die ‚Auswicklung‘ – um nicht den strengeren Begriff der „Ableitung“ zu verwenden – der theoretischen Konzeption aus Fundamentalprinzipien heraus, scheint dann zu fordern, diese im Inneren, im Zentrum eines harten Kerns der Theorie zu verankern, und sie *bestimmen dann ein Schema*.

Ich ziehe aus den vorgestellten Betrachtungen ganz andere Schlüsse. Meines Erachtens müssen Fundamentalprinzipien wesentlich *mehr* leisten. Sie müssen die Offenheit für Bedeutungsbeladung sowohl in theoretischer, als ontologischer Sicht tragen können – also nicht *Bedeutungszuweisung*, sondern die Offenheit für *Bedeutungsfindung*. Sie müssen die Wechselwirkung und Reibung einer – in weiterem Sinne verstandenen – Methode, also deren Integration in den Bedeutungsbeladung, *mit erzeugen* – also nicht eine festgefügte Methode der theoretischen Konzeption gegenüberstellen, sondern deren gegenseitige auseinander-Entwicklung steuern. Kurz, *Fundamentalprinzipien sollen nicht ein Schema bestimmen, sondern eine Dynamik ermöglichen*. Damit sind sie ihrer Art oder Form nach als dynamische Elemente eines Wissenserstellungsprozesses zu verstehen; ihrem Ort nach gehören sie nicht ins Zentrum eines harten Kerns, sondern müssen als Einhüllende, als „Einschnürende“, dieses dynamischen Prozesses verstanden werden. Der Prozess zur Wissenserstellung muss dann zugleich ein Prozess der Begründungs- und Rechtfertigungserzeugung sein, er ist charakterisiert durch die Offenheit für Bedeutungsbeladung, und dies heißt konsequent: Theorie, Ontologie, Methode, Regeln und Bedeutung entwickeln sich dynamisch und innerhalb ein und desselben Prozesses aneinander. Dies ist eine neue Wissenschaftstheorie.

Das von mir vorgeschlagene wissenschaftstheoretische Metamodell wissenschaftlicher Konzeptionen fasst Rechtfertigung und Begründung – schließlich Wissen – als einen *Weg der Einschränkung offener Möglichkeitsräume* auf. Dieser Weg der Einschränkung ist vorgängig zu einer spezifischen Methode einer Konzeption, nimmt diese Methode also nicht selbst in Anspruch. Im Gegenteil wird eine solche innere oder konzeptionsspezifische Methodik im allgemeinen Prozess erst mit erzeugt und gerechtfertigt. Der zentrale Ansatz sieht

den Möglichkeitsweg als *Akzeptanzerzeugung*, die nur als ein Herstellungsprozess verstanden werden kann. Es ist daher ein prozessuales Verständnis der Einschränkung von Möglichkeitsräumen zu formulieren. Ausgangspunkt des im Folgenden beschriebenen Prozesses ist nun einerseits ein offener, unendlicher Möglichkeitsraum, eine „Formation“, und andererseits ein im Alltagssinne verstandener Gegenstands- oder Phänomenbereich. Fehlt letzterem noch jede begründete oder gerechtfertigte Relation seiner ‚Erscheinungen‘, so steht ersterer noch völlig losgelöst da; es ist ein „gestaltfreier“ Raum. Die genetische Sichtweise auf die Entwicklung von Begründungs- und Rechtfertigungssystemen kann nun ausgedrückt werden als die *dynamische Wechselwirkung dieser beiden Bereiche*, die zu einer Modellierung der Formation führt, ihr eine „Gestalt“ gibt. Der Prozess selbst führt durch Reduktion der Offenheit der Möglichkeitsräume bei gleichzeitiger Strukturierung des Gegenstandsbereiches so lange zu einer Annäherung, bis die beiden Bereiche ineinander fallen; reduzierter Möglichkeitsraum und strukturierter Gegenstandsbereich sind Eins geworden. Erst jetzt sind Gegenstände bezeichnet, von denen wir sagen können, die Theorie spricht von ihnen. Damit ist der, oben mehrfach angesprochene Prozess der Bedeutungsfüllung durchgeführt. Die Gegenstände, aber auch „Tatsachen“, drücken eine Stabilisierung der Dynamik aus, sind also genetisch-dynamisch mit den phänomenbereichlichen Einheiten verbunden, keinesfalls in irgendeinem direkten Abbildungsverhältnis. An dieser Stelle wird deutlich, wie diese Auffassung die Verbindung von Epistemologie und Ontologie, Theorie und Interpretation (Welt), durchführt.

Der Zusammenführungsprozess muss seinen Ausgang am Phänomenbereich nehmen. Aus der Formation kann keine Auszeichnung eines bestimmten Elementes kommen, widrigenfalls die Bedingung eines unstrukturierten, unausgezeichneten Möglichkeitsraumes verletzt wäre. Die Ankopplung an den Möglichkeitsraum beginnt durch die Auszeichnung von Formationselementen. Sie werden festgelegt als Zeichen für Gegenstände, Abläufe, Ereignisse, auch als Zeichen für Fragen, Tatsachen o.Ä. Diese Auszeichnungen – das ist ein zentraler Punkt der hier vorgestellten Auffassung – sind stets *in einem vorläufigen Sinne* zu verstehen. Ihre Aufgabe in diesem Stadium des Prozesses besteht darin, Anfangsmomente, Startpunkte desselben bereitzustellen, sie ermöglichen den Beginn des Prozesses. Im Zuge seiner weiteren Durchführung, wenn er seine

charakteristische Dynamik entwickelt, kann der Prozess sich von diesen ersten Auszeichnungen weitgehend absetzen. Es kann dazu kommen, dass manche der ersten Auszeichnungen schlussendlich gar nicht mehr herangezogen werden, sie können durch die Einführung neuer, im Prozess entwickelter, Auszeichnungen ersetzt werden, oder sie können ihren ‚Ort‘ im Möglichkeitsraum, d.i. ihre relationale Stellung zu anderen Auszeichnungen verändern. Solche Vorgänge finden statt, wenn Begrifflichkeiten verfeinert, neue Terme eingeführt (wobei hier die Unterscheidung zwischen theoretischen Größen oder experimentellen Einheiten keine grundlegende Rolle mehr spielt) werden und ihre dynamische Rolle übernehmen, oder – einfach ausgedrückt, aber entscheidend – wenn eben die Durchführung des Prozesses die Sichtweise auf die ‚Ausgangslage‘ verändert.

Diese sehr weitgehend mögliche Unabhängigkeit der Gesamtdynamik von ihren Anfängen markiert eine deutliche Differenz zu Begründungs- und Rechtfertigungsstrategien, die sich methodisch auf „unbestreitbare erste Sätze“ stützen. Insbesondere verändert sich damit auch die Sichtweise auf Prinzipien und Gesetze, vor allem auf Naturgesetze. Naturgesetzlichkeit wird konsequent innerhalb der Dynamik verstanden, das heißt, als außerhalb der Dynamik nicht begründbar. Die Sicht auf feste Voraussetzungen, von denen eine ganze Theorieentwicklung abhängig ist, ist damit aufgehoben und vollständig durch eine dynamische Sicht ersetzt. Jede Form der Auszeichnung, des Festhaltens bestimmter Elemente als Zeichen, bedeutet immer eine Reduktion der Offenheit der Möglichkeitsräume. Geben wir dem offenen Raum eine, wenn auch noch so geringe, Struktur, prägen wir ihm festgehaltene Elemente auf, so schränken wir ihn ein. Aus diesem Grund spreche ich von der Einschränkung der Möglichkeit. Besonders die angesprochenen ersten Auszeichnungen oder ersten Einschränkungen könnten im Lichte der Denkmöglichkeiten auch gänzlich anders ausfallen. Die schließlich erreichte Strukturierung und Ordnung ist also in geschichtlicher, zeitlicher Prozess, eben ein „Weg durch den Möglichkeitsraum“.

Wie setzt sich der Prozess nun fort und entsteht seine Dynamik? Die einzelnen Auszeichnungen und Festlegungen, die den Möglichkeitsraum wie verstreute Inseln bevölkern, müssen nun untereinander verbunden werden, es soll eine Geschlossenheit erreicht werden. Eine solche „Schließung“ versucht also einen Weg durch den Möglichkeitsraum zu finden oder zu konstruieren, der die ‚Inseln‘

verbindet. Da es sich immer noch um einen – wenn auch bereits reduzierten – Möglichkeitsraum handelt, gibt es viele Möglichkeiten derartiger Schließungen. Eine „narrative Schließung“ meint also, einen Weg durch den Möglichkeitsraum zu finden, der die ursprünglichen ersten Auszeichnungen, die „Inseln“, verbindet. Eine solche Schließung kann nun auf den Möglichkeitscharakter zurückgreifen, sie kann also neue, verbindende Elemente einführen. Zugleich muss die Verbindung Inhalte zwischen den Auszeichnungen, den Stecknadeln in einer narrativen Landkarte, transportieren. Dieser Inhaltstransport verlangt eine allgemeine Form der *Ähnlichkeit*, um den Gehalt der Auszeichnungen Kettenglied für Kettenglied weiterzuführen. An dieser Stelle wird deutlich, dass erst jetzt, und wir befinden uns bereits *im* Prozess, in den Bedingungen dieser Transport-Ähnlichkeit methodische Forderungen im engeren Sinn auftreten. „Methode“, so wie sie klassisch verstanden wird, als Ableitungsregeln zwischen den einzelnen Transportsätzen, ist in diesem Bild also vollkommen im Prozess integriert. Sie ist auch nicht mehr abgelöst von der Theorie oder theoretischen Konzeption zu verstehen, denn diese liegt hier noch gar nicht vor. Ihre Entwicklung im weiteren Verlauf des Prozesses vermag aber genauso, auf die Transport-Bedingungen rückkoppelnd einzuwirken, sodass – der charakteristische Effekt dieses Verständnisses eines Wissenserstellungsprozesses – sich Methode und Theorie erst im abgeschlossenen (stabilisierten) Prozess gegenseitig und aneinander entwickelt haben und stützen. Die Einführung von Verbindungsgliedern wiederum verlangt deren Projektion in den ursprünglichen Phänomenbereich hinein. Er wird dadurch in seiner Beschreibung und Wahrnehmung verändert; er beginnt seine ursprünglich unbegründeten Relationen zu etablieren. Es ist dieser Moment der Projektion aus dem Möglichkeitsraum in den Phänomenbereich, mit dem der Prozess der Annäherung beginnt. Zugleich ist es genau diese Stelle, an der deutlich wird, dass Interpretation des Gegenstandsbereichs keinesfalls als dem theoretischen Entwurf nachgeordnet zu verstehen ist. Denn die Interpretationsvorgänge sind (wie methodische Entwicklung) integraler Bestandteil der Prozessdurchführung bereits *vor* jeder stabilen theoretischen Fixierung, die Entwicklung der theoretischen Konzeption nimmt solcherlei Interpretationen bereits in Anspruch.

Veränderungen der Interpretation und Struktur der phänomenbereichlichen Ausgangslage wirken nun selbstverständlich auch wieder in den Möglichkeitsraum

zurück. Aus der veränderten Strukturierung ergeben sich neue Einschränkungen bezüglich der Wege im Möglichkeitsraum, welche in wiederum neuen Projektionen resultieren. So etabliert sich eine rückgekoppelte Schleife, ein entscheidendes Moment der Dynamik. Diese Dynamisierung gilt nun sehr allgemein und findet auf mehreren Ebenen im Prozess statt. Die Projektionen können zu Auszeichnungen verschiedener „Gegenstände“ und damit neuer Beobachtungen und Fragen führen, deren Rückprojektion sich direkt auf die weitere Einschränkung des Möglichkeitsraums selbst bezieht. Genauso können aber bestimmte Einschränkungen auf die bereits erfolgte Formierung wirken, indem beispielsweise vorhergehende Auszeichnungen (fest gehaltene Elemente des Möglichkeitsraums) mit Bezug zu unterschiedlichen möglichen Wegen ihre Position verändern oder völlig ersetzt werden. Diese Vertauschung, Permutation oder Ersetzung ist derjenige oben angesprochene Punkt, an dem sich der Gesamtprozess von seiner Ausgangslage sehr weit gehend absetzen kann. Eine weitere Möglichkeit der projektiven Einschränkung betrifft die Schließung selbst. Auch bei unveränderter Strukturierung der Räume können verschiedene Wege gefunden werden, die sich sowohl nach Art als auch Form der Ähnlichkeitsübertragung unterscheiden. Hier wird ein wesentlich allgemeineres Methodenverständnis als ein nur formal-logisches deutlich. Die Ähnlichkeitsbedingungen können zum Beispiel der Art sein, dass sie auf Bedingungen und Ergebnisse der Gesamtdynamik bezogen sind. Kurz, es entsteht ein über viele Rückkopplungskreisläufe dynamisierter Prozess, der zu einer Schließung und Reduktion der Möglichkeitsräume und gleichzeitiger Strukturierung und Reinterpretation des Phänomenbereichs führt. Aufgabe und Erfolg dieses Prozesses, und das heißt: Etablierung einer Wissenskonzeption, kann nun ausgedrückt werden als Stabilisierung dieser Dynamik. Sie findet statt als eine Verdichtung der Wege. Zu beachten ist, dass damit Schließung, Einheiten, Prinzipien, Axiome keine Ausdrücke für Tatsachenbestände sind, sondern die Dichte des Netzes der Möglichkeiten ausdrücken. Tatsachen sind damit keine Einzeltatsachen, sondern immer Teil einer „Gestalt“ als Ausdruck eines modellierten, stabilisierten Formierungsprozesses.

Akzeptanzkriterien, Begründungs- und Rechtfertigungsanspruch, Konzeption und Interpretation, also Theorie und Ontologie hängen nun also ab von der Stabilisierung des Prozesses. Stabilitätsbedingungen sind nur der Dynamik zu

entnehmen, sie müssen diese Dynamik beherrschen können *und* zugleich ermöglichen. Dies ist der Grund, weshalb ich oben von „einhüllenden“ Prinzipien im Gegensatz zu Prinzipien eines harten Kerns gesprochen habe. Alle derartigen Stabilisierungsbedingungen sind zugleich Einschränkende der Ausgangsoffenheit der Möglichkeitsräume. Sie sind also zugleich Träger der Dynamik und Träger der Stabilisierung. Diese Einschränkungsbedingungen zu finden und zu beschreiben, das ist die anspruchsvolle Aufgabe, die sich das vorgestellte Modell gegenüber einer bestimmten Wissenskonzeption stellt.

Man kann sich nun leicht vorstellen, dass manche dieser an unterschiedlichen Punkten des Prozesses angreifenden Einschränkungsbedingungen nicht ohne weiteres miteinander verträglich sind. Anders ausgedrückt: der dynamische Prozess kann aus dem Ruder laufen, oder umgekehrt: es muss eine Stabilisierung der Dynamik erreicht werden, um von Schließungen zu sprechen, die – repräsentiert in geschlossenen Narrationen (Erklärungserzählungen) – dem gesamten ‚Set‘ an Einschränkungsbedingungen genügen. Umgekehrt, denn es besteht ja ein dynamischer Zusammenhang, muss das Set an Einschränkungsbedingungen diese Schließung ermöglichen.

Als Analyseinstrument eingesetzt, kann das hier vorgestellte Modell verschiedene Interpretationen betrachten, und nach deren konstringenten Einschränkungsbedingungen suchen. Es wird dabei immer eine andere Darstellung finden, als es klassisch geprägte Wissenschaftstheorie tut. Es kann darüber hinaus aber diese auf einem ganz anderen Niveau, als nur formal-methodischer Provenienz, in einen Zusammenhang zu den Experimenten stellen. Die genetische Analyse muss das Set an Einschränkungsbedingungen herausarbeiten und deren Interaktion innerhalb der Dynamik des Prozesses erfassen. So wird eine ganz neue Möglichkeit eines *komparativen* Vorgehens eröffnet. Ohne Stellung zu bestimmten Prämissen, Übereinkünften oder gar Ergebnissen zu beziehen, können unterschiedliche Konzeptionen hinsichtlich ihrer Sets an Einschränkungsbedingungen verglichen werden. Die zentrale Frage ist, wie weit bestimmte Einschränkungsbedingungen wirklich auseinander liegen und welches Maß für einen solchen Abstand gefunden werden kann. Diese Frage wird nun nicht im Sinne einer *isolierten* Betrachtung dieser speziellen Einschränkungsbedingung untersucht, sondern anhand eines echten dynamischen

Kriteriums. Die Verträglichkeit von Einschränkungsbedingungen liefert ein Abstandskriterium, eine *Metrik der dynamischen Differenzen* für verschiedene Konzeptionen.

Die Vorteile und der Gewinn einer Analyse des dargestellten Stiles fasse ich abschließend so zusammen:

- Die Metrik der dynamischen Differenzen markiert sehr gut den Unterschied zwischen verschiedenen Interpretationen oder unterschiedlichen Theorien
- Die Integration von Theorie, Methode, Beschreibung und Experiment weist ‚überzählige‘, d.h. im Vergleich zu anderen Interpretationen nicht notwendige Bedingungen aus – sie werden für Stabilisierungen nicht benötigt
- Die Wechselseitigkeit von Epistemologie und Ontologie, Theorie und Deutung, verspricht in der Analyse die einhüllenden Bedingungen freilegen zu können. In diesem Bereich würde ich nach Fundamentalprinzipien suchen.

Literatur

Fischer, S.M.: *Dynamisches Wissen. Die Einschränkung der Möglichkeit*, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft, 2010

Fischer, S.M.: „Geschichte als Theorie der Gelegenheiten“, in: *Fortschritt, Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 20. Jg. Heft 1/2009, 131-157.

Fischer, S.M.: „Die Beherrschung des Zufalls in der Verhaltensökologie oder Potentialität als Grundkonzept wissenschaftlicher Erklärung“, *philosophia naturalis* 45 (2008), 65-94.