

2 Nichtklassische Theorie der Selbststeuerung

Die im Rahmen dieser Arbeit dargestellte Methode, die eine nachvollziehbare und transparente Empirie ermöglicht, ist theoriegeleitet. Diese Theorie ist die „Nichtklassische¹ Theorie der Selbststeuerung“, die Walter Dürr entwickelte und die die Basis für die in verschiedenen Forschungsprojekten der vergangenen dreizehn Jahren angewandte Methode bildet.

Der Grundgedanke Walter Dürrs lautet, dass, wenn die Quantentheorie, wie C. F. v. Weizsäcker vermutet, die umfassendste uns bekannte Theorie menschlichen Wissens ist, dies auch Konsequenzen für das erziehungswissenschaftliche Denken haben muss. Die theoretischen Ergebnisse seiner zwanzigjährigen Arbeit an einem umfassenden neuen Paradigma in der Erziehungswissenschaft bilden im Folgenden den Hintergrund meiner Darlegungen.

Evolutionstheorie im Lichte der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung

Auf der Basis der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung wird das jeweilige Forschungsfeld nicht anhand isolierter Variablen interpretiert, sondern es werden, entsprechend den von C. F. v. Weizsäcker entwickelten Denkmöglichkeiten, zunächst Phänomene von sich selbst stabilisierenden Gestalten in der Zeit betrachtet.

Der Wechsel von Ebenen und Krisen ist eine von C. F. v. Weizsäcker häufig verwendete Metapher für die Vorgänge der Evolution; nach C. F. v. Weizsäcker ist dieser Wechsel von sehr hohem Allgemeingrad und überall in der Geschichte der unbelebten und belebten Natur beobachtbar: „Evolution geht meist nicht kontinuierlich vonstatten, sondern in einem Wechsel lang dauernd stabiler Ebenen und kürzer dauernder, manchmal katastrophaler Krisen. Für die biologische Evolution ist dieses Phänomen wohlbekannt. Es scheint aber nicht an dem speziellen organischen Evolutionsmechanismus zu hängen, sondern sehr viel allgemeiner zu sein. ... Ebenen und Krisen sind vermutlich ein allgemeiner Zug im Verhalten etwas komplexerer Systeme, die sich mit der Zeit ändern.“ (C. F. v. Weizsäcker 1980, S. 62 f.)

¹ Mit dem Wort „nichtklassisch“ wird angedeutet, dass aus bekannten Fakten prinzipiell keine eindeutigen Voraussagen künftiger Ereignisse möglich sind, sondern nur Wahrscheinlichkeitsaussagen. Es führt also zu logischen Widersprüchen, wenn - wie in der klassischen Weltansicht - die Zukunft behandelt wird, als wäre sie faktisch. Es werden also Widersprüche vermieden, wenn sich die Aussagen auf das beschränken, was wirklich beobachtet wurde und was wirklich beobachtet werden kann, nämlich dokumentierte Fakten, und durch die Fakten bedingte Möglichkeiten als Wahrscheinlichkeitsaussagen über künftige Ereignisse. Dabei ist stets zu berücksichtigen und zu bedenken, dass neue Informationen immer die Wahrscheinlichkeiten verändern. Dasselbe gilt für Personen, die über andere Informationen (anderes Vorwissen) verfügen als diejenige Person, die das Forschungsfeld untersucht. Deren Prognosen über das Eintreten künftiger Ereignisse beziehungsweise den Verlauf eines Prozesses der Selbststabilisierung werden entsprechend modifiziert ausfallen, allerdings eben so wenig zu einer eindeutigen Voraussage führen, sondern weiterhin den Charakter relativer Häufigkeiten behalten (vgl. C. F. v. Weizsäcker 1996, S. 359 ff.).

Informationstheorie im Lichte der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung

Zur Beschreibung eines betrachteten Systems als eine stabile oder eine nicht stabile Gestalt erhalten die informationstheoretischen Begriffe „Praktiken“ (Pragmatik), „Funktionen“ (Semantik) und „Struktur“ (Syntaktik) eine besondere Bedeutung, da diejenigen Personen, die am Prozess der Selbststabilisierung eines betrachteten Systems beteiligt sind, dieses durch ihre Verhaltensweisen, ihre Einstellungen und Ziele, sowie ihre Formen der Kommunikation und Interaktion beeinflussen². Den beteiligten Personen einer beispielsweise fokussierten Organisationskultur verdankt diese ihre Stabilität, beziehungsweise ihre Instabilität in Krisenphasen.

Mit **Praktiken** sind Handlungsweisen gemeint, „Gepflogenheiten“, die eine Person, oder ein System über einen längeren Zeitraum, auch noch gegenwärtig, verwendet. Zu diesen Handlungsweisen zählen auch alle beobachtbaren Formen der Kommunikation. **Funktionen** sind der jeweils erkennbare Sinn der Handlungsweisen. Eine **Struktur** ist das „Gerüst“, das Praktiken und Funktionen ermöglicht (vgl. C. F. v. Weizsäcker 1995 b, S. 441ff.).

Keiner dieser drei Aspekte ist den anderen über- oder untergeordnet, sie müssen aufeinander bezogen werden, um den Erfolg oder Misserfolg des beobachteten Systems, seine gelingende oder misslingende Selbststabilisierung in der Zeit, beschreiben zu können.

Wenn Praktiken, Funktionen und Struktur miteinander in Einklang stehen, wird dies als Kohärenz bezeichnet, das heißt es handelt sich um ein System, das sich zum Zeitpunkt der Beobachtung als stabil erwiesen hat. Entsprechen Praktiken, Funktionen und Struktur einander nicht, ist dies eine erklärbare Instabilität in der Zeit, eine Krise. Eine Krise ist nicht per se als negativ zu deuten, sondern als ein Zustand, der auch die Möglichkeit in sich birgt, dass sich das jeweilige System mit veränderten Praktiken oder Funktionen oder Struktur erneut stabilisiert.

Systemtheorie im Lichte der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung

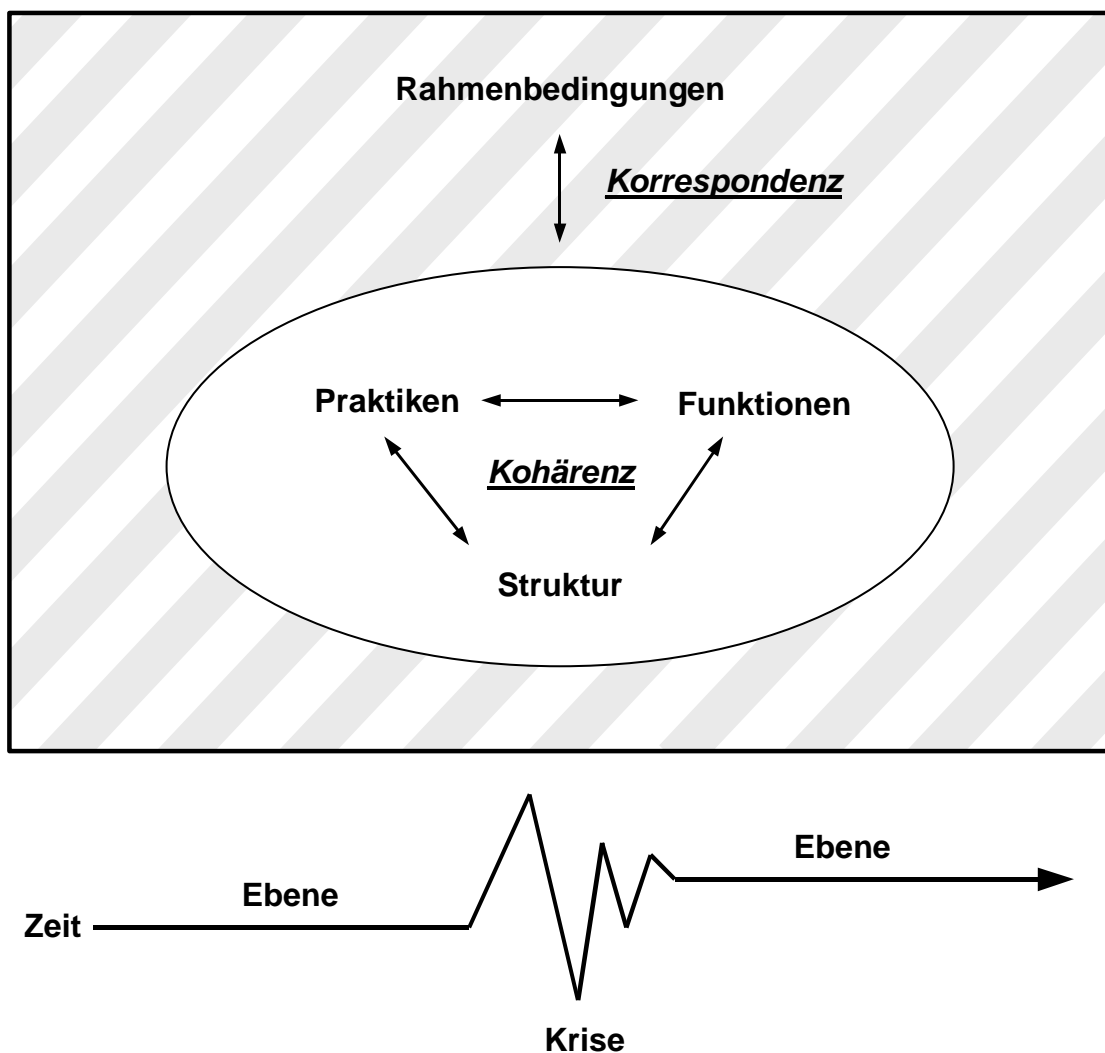
C. F. v. Weizsäcker weist auf den Zusammenhang zwischen der Evolutionstheorie, das heißt dem Phänomen der Ebenen und Krisen und der Systemtheorie, beziehungsweise der Theorie der Selbstorganisation, hin: „In der heutigen Gesellschaftswissenschaft artikuliert man diese Phänomene gerne mit den Begriffen der Systemtheorie. In der Tat ist damit ein Abstraktionsniveau erreicht, das dem Allgemeingrad der Phänomene ungefähr entspricht.“ (C. F. v. Weizsäcker 1980, S. 64; vgl. derselbe 1988, S. 49)

In systemtheoretischer Sicht besteht zwischen den Rahmenbedingungen und dem untersuchten System eine wechselseitige Beziehung, die sich einerseits als Anpassung und andererseits als Beeinflussung darstellen lässt. Sofern diese wechselseitige Beziehung zur Selbststabilisierung beiträgt, wird

² „Die Komplexität eines Systems...ist die mögliche Information, die wir empfangen werden, wenn wir seine Botschaft lesen, das heißt wenn wir seine Struktur analysieren.“ (C. F. v. Weizsäcker 1995 a S. 371)

dies als Korrespondenz zwischen dem System und den äußeren Bedingungen seiner Existenz bezeichnet.

Beides, sowohl die Kohärenz zwischen den Praktiken, den Funktionen und der Struktur, wie auch die Korrespondenz zu den Rahmenbedingungen sind notwendige Bedingungen für die erfolgreiche Selbststabilisierung eines Systems. „Jedes stabile Ergebnis einer Fulguration muss eine ihm eigene Kraft der Selbststabilisierung haben, eine Korrespondenz seiner inneren Struktur zu den äußeren Bedingungen seiner Existenz“ (C. F. v. Weizsäcker 1981 a, S. 35; vgl. K. Lorenz 1977, S. 47 ff.). Die Aufrechterhaltung, beziehungsweise Wiederherstellung der Selbststabilisierung eines Systems erweist sich als ständig zu leistende Aufgabe und als Erfolgskriterium. Nur wenn es dem System möglich ist, sich an Rahmenbedingungen anzupassen oder, wenn möglich, diese zu ändern, befindet sich das System in einer stabilen Phase, das heißt in einer Ebene. Die Wahrnehmung der Phänomene eines Forschungsfeldes als eine sich selbst stabilisierende Gestalt und ihre Beschreibung als Fakten sind demnach ein wichtiger Schritt für die theoretische Reflexion (vgl. A. Lumpe 1995).



Synergetik im Lichte der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung

Fast gleichzeitig gelang es M. Eigen und H. Haken in unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen, die mathematische Struktur sich selbst stabilisierender Gestalten und das Entstehen eines Ordnungsparameters mit Hilfe der Theorie der nichtlinearen Differentialgleichung zu beschreiben (vgl. Haken 1995, S. 93; Eigen 1992², S. 59). H. Haken bewies anhand des Lasers, dass Lichtwellen unter bestimmten Rahmenbedingungen miteinander konkurrieren, wobei eine Welle obsiegt: „Da dieser Ordner die einzelnen Elektronen genau im Takt mitschwingen läßt und somit den einzelnen Elektronen deren Handeln aufprägt, sagen wir ..., daß der Ordner die einzelnen Elektronen ‘versklavt’. Umgekehrt bringen aber die Elektronen durch ihr gleichmäßiges Schwingen erst die Lichtwelle, das heißt den Ordner hervor. ... Wir haben hier wieder ein typisches synergetisches Verhalten vor uns.“ (H. Haken 1995, S. 76)

Das Auftreten sich selbst stabilisierender Gestalten und jeweils dazugehöriger Ordnungsparameter sowie ihr möglicher Zerfall, lässt sich nicht nur in der unbelebten Natur nachweisen, sondern findet sich auch in der belebten Natur, unter anderem bei Biomolekülen, Individuen, menschlichen Kulturen und sozialen Systemen (vgl. B.-O. Küppers 1987; B.-O. Küppers 1990²; W. Dürr 1990, S. 81ff.).

Aufgrund des hohen Allgemeinheitsgrades der hier skizzierten Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung können sowohl Individuen, Gruppen, Organisationen oder Institutionen in den Blick genommen werden; der Unterschied liegt lediglich in der jeweiligen Fokussierung der Phänomene.

Quantentheorie im Lichte der Nichtklassischen Theorie der Selbststeuerung

Der bedeutsamste Aspekt dieses theoretischen Rahmens sind die zugrunde gelegten Denkmöglichkeiten der Quantentheorie in der Deutung C. F. v. Weizsäcker. Dieser vermutet, dass die Quantentheorie eine allgemeine Theorie über das gesetzmäßige Verhalten von Gegenständen der Erfahrung ist (vgl. C. F. v. Weizsäcker 1993, S. 130; K. M. Meyer – Abich 1965). Dieser Gedanke wird in folgendem Zitat besonders deutlich: „Die Menge einzelner bekannter Erfahrungen, die der Quantentheorie gehorchen, mag man heute wohl auf eine Milliarde beziffern; und nicht eine einzige Erfahrung ist gefunden worden, die der Quantentheorie glaubwürdig widerspräche. Ich benütze einen Gedanken von Kant und vermute, daß die Quantentheorie deshalb allgemein in der Erfahrung gilt, weil sie Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung formuliert.“ (C. F. v. Weizsäcker 1993, S. 93)

Da sich auch die Erziehungswissenschaft mit „Gegenständen der Erfahrung“ beschäftigt, soll im Folgenden das gedankliche Potenzial dieser Theorie und ihrer Deutungsdebatte für pädagogische Phänomene dargestellt werden.

Die Rolle des Beobachters in der Quantentheorie

Die 1927 erschienenen grundlegenden Arbeiten zur Quantentheorie von W. Heisenberg und N. Bohr werden als „Kopenhagener Deutung“ bezeichnet und bilden nach C. F. v. Weizsäcker die „minimale Semantik“ der Quantentheorie (C. F. von Weizsäcker, 1995 a, S. 334).

Die von W. Heisenberg formulierte Unbestimmtheitsrelation besagt: „Die klassischen Eigenschaften eines Teilchens, Ort und Impuls, sind prinzipiell beobachtbar, aber sie sind prinzipiell nicht zugleich beobachtbar. Dies war nicht eine Prämisse, sondern eine Konsequenz der Quantentheorie. Die Theorie hatte entschieden, was beobachtbar ist.“ (C. F. v. Weizsäcker 1994³, S. 501 f.) N. Bohr stellte die Komplementarität von Welle und Teilchen in den Mittelpunkt seiner Arbeit. „Materie und Licht sind ‘an sich’ weder Teilchen noch Welle. Wenn wir sie aber für unsere Anschauung beschreiben wollen, so müssen wir beide Bilder gebrauchen. (derselbe 1994³, S. 503 f.)

Diese beiden Arbeiten verändern die Rolle des Beobachters; das Ergebnis einer Untersuchung hängt immer auch von dem Vorwissen, von der Art des Vorgehens und von der Zielsetzung des Beobachters ab. „Die orthodoxe Kopenhagener Deutung besagt nun: die Quantentheorie beschreibt, was der Beobachter wissen kann, sie beschreibt aber nicht den Beobachter selbst. ... Andererseits hat gerade Bohr stets betont, daß die Quantentheorie die strenge Trennung zwischen dem Objekt und dem Beobachter aufgehoben habe.“ (derselbe 1994³, S. 526 f.) Denselben Gedanken formuliert H. P. Dürr folgendermaßen: „In der klassischen Denkweise erscheint die Welt als ein ‘objektiv’ existierendes, großes Uhrwerk, das nach strengen, unabänderlichen Gesetzen in Raum und Zeit abläuft. ... Die Quantenmechanik hat mit diesem Weltbild radikal gebrochen. Sie hebt hervor, daß es die von uns so selbstverständlich als objektiv gedachte Wirklichkeit, also eine Wirklichkeit, die ohne uns als Beobachter existiert, strenggenommen gar nicht gibt.“ (H. P. Dürr 1994, S. 10 f)

Diese neue Wirklichkeitssicht der Quantentheorie hat auch Konsequenzen für die Systemtheorie: „An die Stelle des *abgeschlossenen* Systems als etwas in Raum und Zeit vor sich gehenden tritt hier die Gesamtheit möglicher Vorgänge in Raum und Zeit, die sich beim *Beobachten* des Systems, also bei seiner *Verbindung* mit der Außenwelt, abspielen.“ (W. Heisenberg 1989, S. 92 f.)

Der Holismus der Quantentheorie

Ein weiteres Merkmal, das die quantentheoretische Deutungsdebatte bestimmt, ist die Erkenntnis, die besonders Heisenberg wiederholt formulierte, dass das Ganze mehr als die Summe seiner Teile ist. Thomas Görnitz, ein Mitarbeiter C. F. v. Weizsäckers, beschreibt diesen Gedanken durch den additiven Charakter der klassischen Physik im Vergleich zum multiplikativen Charakter der Quantenphysik bei der Zusammensetzung von mehreren Objekten. „Diese additive Struktur zeichnet grundlegend die klassische Mechanik aus: Mehrere Objekte werden dadurch beschrieben, daß die Anzahl der Parameter für die Beschreibungen eines jeden einzelnen addiert werden - und umgekehrt. Hier ist das Ganze tatsächlich nichts weiter als die Summe seiner Teile. Wenn die Teile erfaßt sind, dann genügt dies, um auch das gesamte System zu beschreiben - und umgekehrt.“ (T. Görnitz 1999, S. 98) „Im Gegensatz zur klassischen Naturwissenschaft, die ich als eine Physik der Objekte gekennzeichnet habe, soll die Quantentheorie als eine Physik der Beziehungen vorgestellt werden. .. Üblicherweise spricht man, wenn ‘das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile’, von einer holistischen Struktur. Dies trifft auf die Quantenphysik zu!“ (T. Görnitz 1999, S. 106 f.)

In der Sicht C. F. v. Weizsäckers stellt sich der holistische Hintergrund möglichen menschlichen Wissens wie folgt dar: „Der Zustand eines Ganzen ist oft quantentheoretisch nur möglich, weil er nicht als direktes Produkt von Zuständen der Teile beschreiben werden kann, in die das Ganze nur zerlegt werden kann, indem man es zerstört. Die Stabilität der Atome, die Elektrizitätsleitung der Metalle, extrem die Supraleitung, sind anorganische Beispiele. Lebensvorgänge, Bewußtseinsvorgänge, Vorgänge im Weltganzen könnten dieselbe Eigenschaft haben.“ (C. F. v. Weizsäcker 1995 a, S. 556 f.) Und: „Jedes Objekt ist endlich und ist im Prinzip als Teilobjekt größerer Objekte aufzufassen. Damit existieren Objekte strenggenommen nur für Subjekte, welche sie isolieren.“ (derselbe 1981 a, S. 30)

Diese beiden Gedanken bilden auch die Grundlage für die empirische Erfassung von Wirklichkeit, wie sie in der hier zugrunde gelegten Untersuchung vorausgesetzt wird und im Rahmen dieser Arbeit erklärt werden soll. Individuen, Gruppen von Personen, Organisationen und Institutionen werden entsprechend als holistische Systeme beobachtet, beschrieben und erklärt, die nur in ständigem Austausch mit ihrer jeweiligen Umgebung existieren; solche Systeme lassen sich im Lichte der Quantentheorie als individuelle Prozesse und im Lichte der Synergetik als offene, dissipative Systeme darstellen, die dementsprechend auch anderen Gesetzen als denen des Determinismus der klassischen Physik folgen.

Die Struktur der Zeit

Folgt man dieser holistischen Struktur, erscheint noch ein weiterer Aspekt der Deutungsdebatte der Quantentheorie als erwähnenswert: In der Wissenschaft kommt das „Jetzt“, wie C. F. v. Weizsäcker zeigt, nicht vor (vgl. derselbe 1995 a, S. 81 ff.), in der klassischen Weltsicht hat die Gegenwart einen rein punktuellen, subjektiven Charakter (derselbe 1994³, S. 615); die quantentheoretische Herangehensweise berücksichtigt die Unteilbarkeit eines (beobachteten) Prozesses, beziehungsweise einer wahrgenommenen Gestalt in einer umfassenden Gegenwart. „Als Beispiel für das Phänomen der umfassenden Gegenwart mag eine Melodie dienen. Nicht ihre einzelnen Töne sind die Melodie, sondern deren im Bewußtsein präsente komplette Abfolge. Die umfassende Gegenwart umfaßt also ein 'ganzes' Ereignis, das nach Uhrzeit eine Zeitspanne ausfüllt. ... Daß unser physischer Apparat die Leistung des Hörens einer Melodie vollbringt, wäre dann nicht nur subjektiv, sondern seine Fähigkeit, es zu leisten, wäre begründet in der objektiven Struktur physischer Prozesse. Der individuelle Prozeß an *einem* Objekt wird jeweils unterbrochen durch das Ereignis seiner Wechselwirkung mit einem anderen Objekt; diese Wechselwirkung selbst ist aber wieder ein individueller Prozeß am Gesamtobjekt; könnte man die ganze Welt in die Beschreibung einbeziehen, so erwiese sich ihre Geschichte als einziger individueller Prozeß in einer allumfassenden Gegenwart.“ (C.F.v.Weizsäcker 1994³, S. 615f.)

Wenn man mit C. F. v. Weizsäcker die Gegenwart auf diese Weise betrachtet und beschreibt, dann ändert sich, ihm folgend, auch das herrschende Verständnis von Vergangenheit und Zukunft. Die Quantentheorie ist eine Wahrscheinlichkeitstheorie; dies stellt C. F. v. Weizsäcker am Beispiel des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik dar: „Der Ausgangspunkt der hier vorgetragenen Auffassung der Zeit und des gesamten daran anschließenden Aufbaus der Physik war eine Analyse der Boltzmannschen Begründung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik durch die statistische Mecha-

nik. .. Diese Begründung ist nur dann konsistent, wenn man in ihr den Begriff der Wahrscheinlichkeit lediglich auf zukünftige Ereignisse anwendet. Im Sinne einer Konsistenzüberlegung kann man dann nachträglich zeigen, daß die Faktizität der Vergangenheit und die Offenheit der Zukunft (in der Gestalt der Existenz von Dokumenten der Vergangenheit, aber nicht der Zukunft) aus der Irreversibilität der Ereignisse gemäß dem zweiten Hauptsatz folgt.“ (C. F. v. Weizsäcker 1994³, S. 31; vgl. derselbe 1995 a, S. 332 ff.; derselbe 1987 S. 167 ff.)

In Übereinstimmung mit der nichtklassischen Deutung der Quantentheorie³ im Sinne C. F. v. Weizsäckers werden die bekannten Fakten nicht zu einem Abbild objektiver Wirklichkeit erklärt, sondern stets auch nach den durch diese Fakten bedingten Möglichkeiten in der Zukunft gefragt. Dadurch ist es möglich, gegebenenfalls begründete Prognosen über das Eintreten zukünftiger Ereignisse abzugeben.

Obwohl die Aussage, dass die Vergangenheit immer faktisch und die Zukunft immer möglich ist, als selbstverständlich erscheinen mag, fordert sie einen Paradigmenwechsel im Denken unserer heutigen Wissenschaft. Der Wunsch nach einer faktischen, sicheren Zukunft, durch ein mechanistisches Weltbild initiiert, zieht sich nicht nur durch unser Alltagsdenken, sondern auch durch sämtliche Wissenschaften.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die quantentheoretische Wahrscheinlichkeitsbetrachtung nicht einen Mangel an Wissen über das jeweils beobachtete Phänomen bedeutet, wie in der klassischen Weltsicht. Quantentheoretische Wahrscheinlichkeiten „drücken eine *objektiv* gegebene *Unbestimmtheit* aus und sind nicht als Zeichen unserer menschlichen Unzulänglichkeit zu interpretieren.“ (T. Görnitz 1999, S. 103)

Anhand dieser theoretischen Annahmen haben sich für Durchführung, die Beschreibung und die Erklärung dieser qualitativen Methode folgende Konsequenzen ergeben:

- **Das Verständnis von Zeit in ihrer qualitativen Unterscheidung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft (C. F. v. Weizsäcker 1993, S. 94 f.)**

³ Von der Quantentheorie als umfassendster und allgemeinsten Theorie menschlichen Wissens belehrt, wird hier angenommen, dass das in den Interviews zu einem bestimmten Zeitpunkt gewonnene Wissen sich in Begriffen gefasst als ein Wissen von Fakten aus der Vergangenheit und von Möglichkeiten in der Zukunft erschließt. Die Quantentheorie erklärt, was von Phänomenen begrifflich erfahrbar ist: wie bereits angedeutet, bezeichnen die Begriffe ein Wissen, das man von einem Geschehen hat, in Gestalt von Fakten und Möglichkeiten. Begriffe bilden also nicht, wie im klassischen Weltbild angenommen, eine an sich gegebene objektive Wirklichkeit ab. Die Erfahrung mit der Quantentheorie lehrt, dass begriffliches Wissen erstens ein Wissen in der Zeit ist, kein überzeitliches Wissen; zweitens ist es ein zwar objektives - dokumentiertes - Wissen, aber es ist zugleich subjektbezogen, abhängig vom Vorwissen desjenigen, der die begriffliche Isolierung von Fakten und Möglichkeiten vornimmt oder nachvollzieht. Im Rahmen der Quantentheorie kommt der Theorie der Selbstorganisation die Bedeutung zu, das Entstehen, Bestehen und Vergehen von stabilen komplexen Gestalten, das heißt ihre Entwicklung, zu erklären (vgl. C. F. v. Weizsäcker 1980, S. 436 und derselbe 1995 a, S. 353).

- **Der Beobachter als ein Teil des beobachteten Phänomens, der durch sein Vorwissen, die Art seiner Beobachtung und seiner Zielsetzung die Darstellung der Fakten bestimmt. (derselbe 1994³, S. 508)**
- **Die Wahrnehmung eines Phänomens als ein unteilbarer Prozess beziehungsweise eine unteilbare Gestalt. (derselbe 1995 a, S. 493 ff.)**
- **Die theoretische Reflexion der dokumentierten Fakten im Rahmen der Quantentheorie der Information (vgl. H. Lyre 1998)**