

Konsistente und inkonsistente Geschichten

Hartmann Römer
Physikalisches Institut der Universität Freiburg
Hermann-Herder-Str.3
79104 Freiburg
e-mail: hartmann.roemer@physik.uni-freiburg.de
13. Januar 2007

1. Einführung

Ein Mensch mache sich auf den Weg, um von seinem Ausgangspunkt A zum Endpunkt E seiner Wanderung zu gelangen. Wir nehmen an, er habe nur die Möglichkeiten, seinen Weg von A nach E über Oberammergau oder über Unterammergau zu nehmen. (vergl. Abb 1)

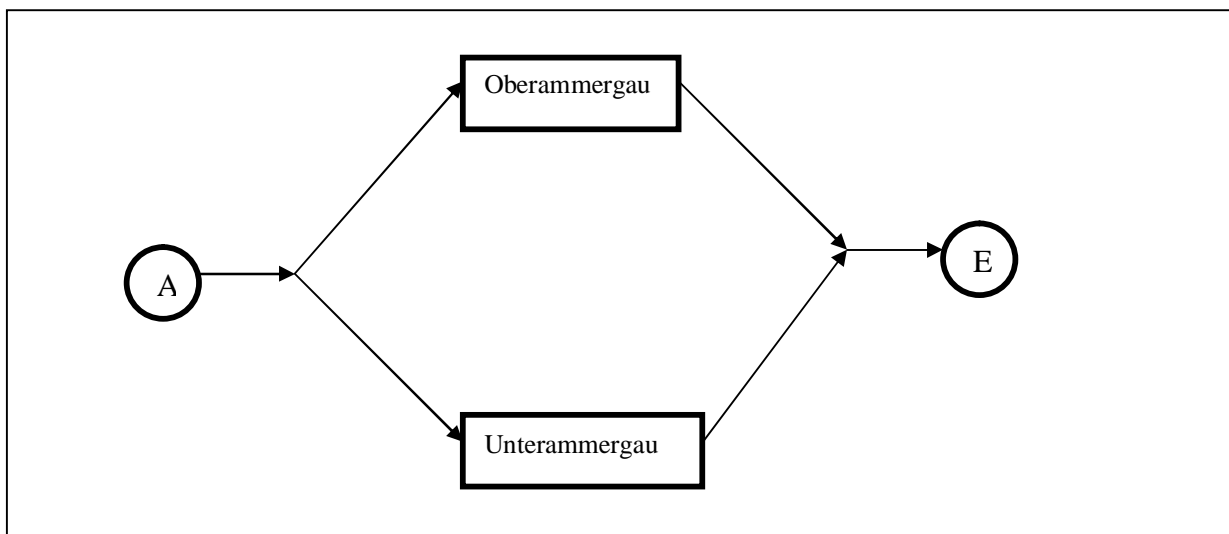


Abbildung 1

In der Terminologie, die dieser Untersuchung zugrunde liegt, stellen die beiden möglichen Wanderungen zwei verschiedene *Geschichten* dar. Nach der Ankunft in E lässt sich mit Sicherheit feststellen:

- Genau eine der beiden Wegalternativen oder, wie wir sagen, Geschichten ist faktisch. Das heißt, es steht fest, welcher Weg genommen wurde, und zwar auch dann, wenn einem Dritten oder sogar dem Wanderer selbst nicht bekannt ist, welche der beiden Geschichten die faktische ist.
- Um festzustellen, welcher Weg genommen wurde, kann man nach hinterlassenen Spuren suchen, etwa Fußabdrücken oder Zeugenaussagen. Solche Spuren wollen wir *Dokumente* nennen. Dokumente erzeugen nicht die Faktizität einer Geschichte, sondern belegen sie nur.
- Dokumente entstehen längs des Weges, nur Fälschungen ohne Belegfunktion können nachträglich erzeugt werden.
- Es ist unmöglich, Dokumente vollständig zu vernichten, da bei dem Versuch der Vernichtung immer neue Dokumente erzeugt werden. (Allerdings kann die Lesbarkeit von Dokumenten bis zu praktischen Unlesbarkeit erschwert werden.)

So selbstverständlich diese vier Aussagen erscheinen mögen: Keine von ihnen gilt unverändert in der Quantentheorie, die das Verhalten der physikalischen Welt in atomaren Dimensionen regiert.

Die Theorie der „consistent histories“ von R.B.Griffiths¹ ist eine interessante und viel beachtete alternative Darstellung der Quantentheorie, die das ganz andersartige Verhalten der Quantentheorie in Bezug auf Geschichten in den Mittelpunkt stellt. Insbesondere erscheinen „inconsistent histories“, also „inkonsistente Geschichten“ als eine Verallgemeinerung des Begriffes der quantentheoretischen Komplementarität.

In dieser Arbeit wollen wir darlegen, dass inkonsistente Geschichten ihren Platz nicht nur in der physikalischen Mikrowelt haben, sondern auch in unserer uns scheinbar so vertrauten menschlichen Lebenswelt auftreten können.

An anderer Stelle² haben wir eine „Schwache Quantentheorie“ entwickelt, die man auch Verallgemeinerte Quantentheorie (VQT) nennen könnte, und aus der hervorgeht, dass auch für Systeme der menschlichen Lebenswelt typisch quantentheoretische Erscheinungen wie Komplementarität und Verschränkung auftreten und bedeutsam sein können. Der Grund dafür liegt nicht etwa in einem Heineinwirken der Quantenphysik in die makroskopische Welt, sondern in gewissen entscheidenden strukturellen Gemeinsamkeiten vieler makroskopischer Systeme mit Systemen der Quantenphysik.

Wir werden zeigen, dass es mit Geschichten in unserer Welt nicht immer so einfach zugeht, wie das obige Beispiel von den Wegalternativen nahe zu legen scheint. Hierzu wird unser Vorgehen das folgende sein:

Im nächsten Kapitel 2 werden wir anhand des bekannten Zweispaltexperimentes zeigen, dass in der Quantenphysik Geschichten oder Wegalternativen im allgemeinen keinen faktischen Charakter beanspruchen können und dass auch die oben angeführten Aussagen a) bis d) ihre Gültigkeit verlieren.

Im Kapitel 3 stellen wir kurz die Struktur der VQT so weit dar, wie dies zum Verständnis der weiteren Argumentation hilfreich ist. Weiter beschreiben wir Situationen, in denen man quantenanaloge Erscheinungen im Sinne der VQT erwarten kann und soll.

Kapitel 4 enthält eine Darstellung der Griffithsschen Theorie der „consistent histories“ in einer Weise, aus der hervorgeht, dass Begriffsbildungen und Aussagen dieser Theorie nicht auf die physikalische Quantentheorie beschränkt, sondern auch in der VQT sinnvoll und bedeutsam sind.

In den zentralen Kapiteln 5 und 6 zeigen wir zunächst Strategien auf, wie man in unserer Welt aus Daten oder Dokumenten Geschichten konstruiert. Anschließend geben wir eine Reihe von Beispielen, in denen zunehmend der quantenartig inkonsistente Charakter von Geschichten an Bedeutung gewinnt.

Im abschließenden Kapitel 7 gehen wir der Frage nach, warum in unserer Welt und in unserem Denken konsistente Geschichten so stark bevorzugt werden, dass Inkonsistenzen geradezu verdrängt und nicht wahrgenommen werden.

¹ R.B.Griffiths: „Consistent Histories and the Interpretation of Quantum Mechanics“, Journal of Statistical Physics **36** (1984), 219-271, vergl. auch R. Omnès: „From Hilbert Space to Common Sense: A Synthesis of Recent Progress in the Interpretation of Quantum Mechanics“, Annals of Physics **201** (1990), 354-477, und F. Dowker, A. Kent: „On the Consistent Histories Approach to Quantum Mechanics“, Journal of Statistical Physics **82** (1996), 1575

² H. Atmanspacher, H. Römer, H. Walach: „Weak Quantum Theory: Complementarity and Entanglement in Physics and Beyond“, Foundations of Physics **32**, (2002), 379-406;
Eine kürzere Darstellung mit zusätzlichen Anwendungen findet sich in H. Atmanspacher, Th Filk, H. Römer: „Weak Quantum Theory: Formal Framework and Selected Applications“, Quantum Theory: Reconsideration of Foundations-3, AIP Conference Proceedings, A. Khrennikov ed. vol 810 Melville NY 2006

2. Das Zweispaltexperiment der Quantenphysik

Das Zweispaltexperiment ist das mikrophysikalische Gegenstück des Beispiels von den beiden Wegalternativen aus dem vorigen Kapitel. An die Stelle des Wanderers treten kleine Teilchen, beispielsweise Elektronen. Der Ausgangspunkt A ist eine Quelle von Elektronen, der Endpunkt E ein auf einem Auffangschirm angebrachter Detektor, der die ankommenden Elektronen registriert. Auf ihrem Weg von A nach E müssen die Elektronen eine zwischen A und E aufgestellte Maske mit zwei Löchern passieren. (Vergl. Abb. 2.) Wenn man den Detektor E längs des Auffangschirmes verschiebt, so beobachtet man eine rasche Variation der Wahrscheinlichkeit, ein ankommendes Elektron am Orte des Detektors zu registrieren. Insbesondere wird man an manchen Stellen fast nie ein Elektron antreffen. Dies ist in Abb. 2 durch die grau eingezeichnete wellenartige Linie angedeutet.

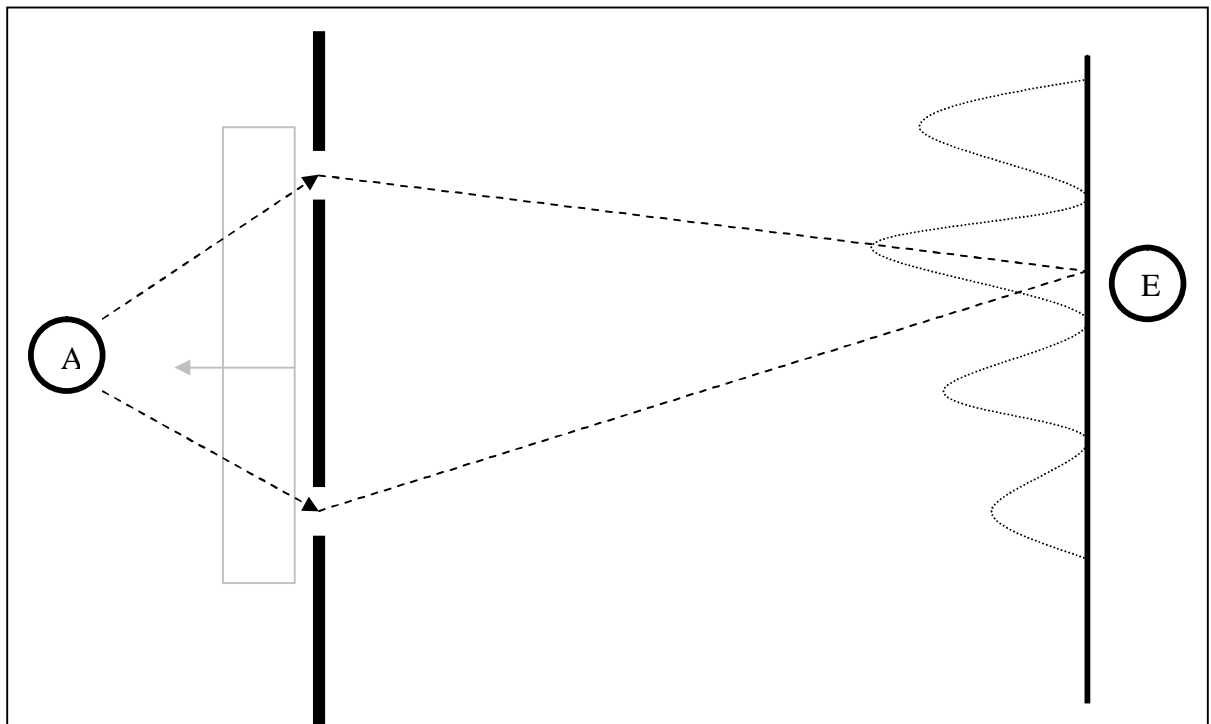


Abbildung 2

Wenn ein ankommendes Elektron in E beobachtet wird, ist nicht bekannt, durch welches der beiden Löcher es von A nach E gelangt ist. Anders als bei dem Wanderer aus dem vorigen Kapitel ist es aber nicht einmal möglich, einer der beiden Wegalternativen Faktizität zuzuschreiben:

Sei w_1 die Wahrscheinlichkeit für ein Elektron, von A nach E zu gelangen, wenn das zweite Loch geschlossen ist, wenn es also nur noch einen möglichen Weg von A nach E gibt. Ebenso sei w_2 die Übergangswahrscheinlichkeit von A nach E bei geschlossenem erstem Loch. Wären

die beiden Wegalternativen zwar unbekannt aber eine von ihnen faktisch, dann müsste die Übergangswahrscheinlichkeit von A nach E, wenn beide Löcher geöffnet sind, einfach durch $w_{1,2} = w_1 + w_2$ gegeben sein. In Wirklichkeit beobachtet man $w_{1,2} \neq w_1 + w_2$. Insbesondere zeigt $w_1 + w_2$ nicht die charakteristische rasche Variation bei Verschiebung des Detektors. Wenn man bei jedem Elektron durch Messung zusätzlich registriert, durch welches Loch es den Schirm durchsetzt hat, beobachtet man im Detektor auf dem Schirm wiederum die Übergangswahrscheinlichkeit $w_1 + w_2$ ohne rasche Variation. Durch eine solche Messung ist nun in der Tat eine der beiden Wegalternativen faktisch geworden, aber die Übergangswahrscheinlichkeit ist nicht mehr durch $w_{1,2}$ gegeben. Die beiden Aussagen a) und b) des vorangehenden Kapitels sind zu ersetzen durch

- a') Keine der beiden Wegalternativen ist faktisch; beide sind potentiell und im quantentheoretischen Sinne unbestimmt.
- b') Dokumente sind faktisch und entstehen durch Messung. Sie belegen nicht etwa eine zuvor vorhandene Faktizität, sondern erzeugen sie erst.

Es ist in der Quantentheorie durchaus möglich, Dokumente auch nachträglich zu erzeugen. Beispielsweise kann man in dem Zweispaltexperiment lange nachdem ein Elektron die Maske passiert hat aber bevor es am Detektor E eingetroffen ist, etwa durch eine Messung der Flugrichtung, bestimmen, durch welches Loch es geflogen ist. Hierdurch wird nachträglich Faktizität einer der beiden Alternativen hergestellt, und die beobachtete Übergangswahrscheinlichkeit ist wieder durch $w_1 + w_2$ gegeben. Derartige Experimente heißen in der Quantenphysik Experimente mit verzögerter Wahl („delayed choice“). (Im Weltall können Photonen von einer Milliarden Lichtjahre entfernten Quelle durch ein ebenfalls Milliarden Lichtjahre entferntes gravitierendes Objekt so abgelenkt werden, dass sie auf ihrem Weg zur Erde an beiden Seiten des Objektes vorbeifliegen können. In diesen Fällen lassen sich durch Messung auf der Erde um Milliarden Jahre rückdatierte Dokumente erzeugen.) Aussage c) aus dem vorigen Kapitel ist also zu ersetzen durch

- c') Dokumente können nachträglich erzeugt werden.

Auch Aussage d) gilt nicht mehr unverändert in der Quantentheorie. Man kann sich vor jedem der beiden Löcher einen Kasten angebracht denken, der zwar von den Elektronen ohne weiteres durchflogen werden kann, in dem sie aber beim Durchflug eine Spur hinterlassen. (In Abb. 2 sind die Kästen dünn eingezeichnet.) Indem man nachprüft, in welchem Kasten sich die Spur befindet, kann man feststellen, durch welches Loch das Elektron geflogen ist. In diesem Fall findet man auf dem Schirm wieder die Auftreffwahrscheinlichkeit $w_1 + w_2$. Man kann aber auch, bevor man nachprüft, in welchem Kasten sich die Spur befindet, die in Abb. 2 ebenfalls dargestellte Zwischenwand zwischen den beiden Kästen herausziehen. Danach ist eine Identifikation der Durchflugstelle nicht mehr möglich, und es ergibt sich wieder die Übergangswahrscheinlichkeit $w_{1,2}$ gerade so, als ob man nie etwas unternommen hätte, um die Durchflugstelle zu bestimmen. Solche Experimente sind in abgewandelter Form wirklich durchgeführt worden und unter Bezeichnung „Quantenradiergummi“ („quantum eraser“) bekannt. In der Quantentheorie ist Aussage d) zu ersetzen durch

- d') Spuren von Wegalternativen (Geschichten) können vollständig vernichtet werden, solange sie noch nicht die volle Faktizität von Dokumenten erreicht haben.

Alle im Vergleich zur klassischen Theorie überraschenden Züge des Zweispaltexperimentes haben ihren Ursprung letztlich in der quantentheoretischen Möglichkeit nicht vertauschbarer,

komplementärer Observablen und, damit zusammenhängend, in der Tatsache, dass die Vorstellung einer wohlbestimmten Bahn, längs deren ein Vorgang in einem Quantensystem verlaufen könnte, in der Quantentheorie ihre Berechtigung verliert.

Die Theorie der „consistent histories“ von R.B. Griffiths entsteht aus einer Analyse und Verallgemeinerung der Situation des Zweispaltexperimentes. Wir werden sehen dass sie in wesentlichen Teilen auch auf die VQT übertragbar ist, der wir uns nun zuwenden.

3. Verallgemeinerte Quantentheorie

Die *Verallgemeinerte Quantentheorie* (VQT) ist aus der physikalischen Quantentheorie in algebraischer Formulierung durch Vereinfachung und Abschwächung entstanden, indem von deren Axiomen alles ausgeschieden wurde, was sich spezifisch auf die physikalische Welt bezieht. Die verbleibende Struktur ist noch reich genug, um auch in einem allgemeineren, weit über die Physik hinausgehenden Rahmen Phänomene wie Komplementarität und Verschränkung in formal wohl definierter Weise zu erfassen.

Die fundamentalen Begriffe *System*, *Zustand*, *Observable* und *Messung* werden aus der physikalischen Quantentheorie übernommen.

- Ein *System* Σ ist irgendein Teil der Realität im allgemeinsten Sinne, der, wenigstens im Prinzip, vom Rest der Welt abgetrennt und zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht werden kann.
- Ein System kann sich in verschiedenen *Zuständen* z befinden. Epistemisch beschreibt ein Zustand den Grad der Kenntnis die ein Beobachter von dem System besitzt. Im Gegensatz zur physikalischen Quantentheorie wird nicht angenommen, dass sich die Gesamtheit Z der Zustände durch eine lineare Hilbertraumstruktur beschreiben lässt.
- Jeder *Observable* A entspricht ein Zug des Systems, der (in mehr oder weniger sinnvoller Weise) untersucht werden kann. Die Gesamtheit aller Observablen bezeichnen wir mit \mathcal{A} . Wie in der physikalischen Quantentheorie lassen sich Observable mit Funktionen auf den Zuständen identifizieren. Das bedeutet: Jede Observable A ordnet jedem Zustand z einen anderen Zustand $A(z)$ zu. Als Funktionen auf Zuständen lassen sich Observable A und B hintereinander schalten, indem man zuerst B und dann A auf die Zustände z anwendet. Die zusammengesetzte Observable AB ist dann definiert durch $AB(z)=A(B(z))$. Zwei Observable A, B heißen *kompatibel*, wenn sie miteinander vertauschbar sind, d.h. wenn $AB=BA$ andernfalls, wenn $AB \neq BA$, heißen sie *inkompatibel* oder *komplementär*.
- *Messung* einer Observable A bedeutet, dass an einem System Σ in einem gegebenen Zustand z die der Observable A gehörige Untersuchung wirklich ausgeführt wird und zu einem Ergebnis führt, das faktischen Status hat. Nach der Messung ist der Zustand des Systems im Allgemeinen ein anderer als vor der Messung. Dass Messungen Fakten schaffen, ist eine wichtige Gemeinsamkeit von physikalischer Quantentheorie und VQT.

Wie Messungen genau durchzuführen sind und wie die Faktizität hergestellt wird, etwa durch Dokumentation oder Konsens, hängt vom betrachteten System ab. Wir werden im später auf diese Frage zurückkommen.

Die VQT ist durch eine Reihe von Axiomen definiert, deren genaues Verständnis für das Folgende nicht entscheidend ist. Um einen gewissen Eindruck von ihrer Struktur zu vermitteln, geben wir hier die wichtigsten von ihnen wieder:

- Zu jeder Observablen A gehört eine Menge $specA$, die *Spektrum* von A genannt wird. $specA$ ist die Menge aller möglichen Ergebnisse der Untersuchung („Messung“), die zu der Observablen A gehört.
- *Propositionen* sind spezielle Observable P , die sich bei Multiplikation mit sich selbst reproduzieren: $PP=P$, und deren Spektrum nur aus den Elementen „ja“ und „nein“ besteht. Sie entsprechen einfachen Ja-Nein-Alternativfragen über das System Σ . Zu jeder Proposition P gibt es eine Negation $\neg P$, die mit P (im oben definierten Sinne) kompatibel ist. Für kompatible Propositionen P und Q gibt es eine *Konjunktion* und eine *Disjunktion*.

Gesetze der Propositionslogik (ohne Distributivität) gelten für kompatible Propositionen.

- Wenn z ein Zustand ist und wenn für die Proposition P im Zustand z die Antwort „ja“ gefunden wird, dann ist $P(z)=PP(z)=P(P(z))$ ein Zustand, in dem P auf jeden Fall den Wert „ja“ ergibt. Dies ist Ausdruck der aktiven, konstruktiven Natur von Messungen in der Quantentheorie, die sowohl als Verifikation als auch als Zustandsänderung und Präparation fungieren.
- Das folgende Axiom verallgemeinert die Spektraleigenschaft von Observablen in der physikalischen Quantentheorie und erlaubt die Reduktion beliebiger Observablen auf Propositionen. Es ist der formale Ausdruck der einleuchtenden Aussage, dass eine Messung einer Observablen A zu genau einem der möglichen Messergebnisse von A führt:
Zu jeder Observablen A und zu jedem α in $specA$ gehört eine Proposition A_α , die gerade bedeutet, dass α das Ergebnis der Messung von A ist. Dann ist

$$A_\alpha A_\beta = A_\beta A_\alpha = 0$$

$$\text{für } \alpha \neq \beta,$$

$$AA_\alpha = A_\alpha A,$$

$$\bigvee_{\alpha \in specA} A_\alpha = 1,$$

wobei 0 und 1 triviale Propositionen sind, die nie bzw. immer richtig sind. Die Observablen A und B sind genau dann kompatibel, wenn A_α und B_β kompatibel sind für alle α in $specA$ und β in $specB$.

Die Konzepte der *Komplementarität* und der *Verschränkung* sind in der VQT definiert. Für komplementäre Observable A und B ist die Reihenfolge ihrer Messung von Bedeutung. Wie in der physikalischen Quantentheorie, ist es auch in der VQT für komplementäre Observable allgemein unmöglich, einen Zustand z zu finden, in dem sowohl A als auch B einen wohl bestimmten Wert haben.

Verschränkung kann auftreten, wenn globale Observable, die sich auf ein System als ganzes beziehen, in einem komplementären Verhältnis zu lokalen, auf Teile des Systems bezogenen Observablen stehen. In einem verschränkten Zustand, beispielsweise in einem Zustand, in dem eine globale Observable einen wohl bestimmten Wert hat, ist der Wert lokaler Observablen i.a. nicht bestimmt. Es treten aber typische wechselwirkungsfreie *Verschränkungskorrelationen* zwischen den Messergebnissen für lokale Observable zu verschiedenen Teilen des Systems auf.

Es sei ausdrücklich hervorgehoben, dass in der VQT, zumindest in der hier dargestellten minimalen Version, den möglichen Ergebnissen der Messung einer Observablen A keine quantitativen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden. Die hängt mit dem Fehlen einer Hilbertraumstruktur auf der Gesamtheit Z der Zustände zusammen.

Im Rahmen der VQT tritt das Konzept der Zeit nicht von vorn herein auf, und auch die Plancksche Konstante h , die in der physikalischen Quantentheorie den Grad der Nicht-Kommutativität regelt, hat in der VQT keinen privilegierten Platz. Insbesondere ist damit der Anwendungsbereich der VQT nicht auf mikroskopische Systeme beschränkt.

Die VQT ist eine universelle und sehr flexible Rahmentheorie. Sie sollte sich besonders in solchen Situationen bewähren, in denen, wie auch in der physikalischen Quantentheorie, die Beobachtung einen wesentlichen und unvermeidlichen Einfluss auf den Zustand des Systems hat. Das ist besonders für Systeme der Fall, in denen der menschliche Geist und seine Hervorbringungen entscheidend sind. Als Beispiele seien genannt:

- Der menschliche Geist aus der Innenperspektive der Selbstbeobachtung.
- Wahrgenommene Produkte des menschlichen Geistes.
- (Glaubens) Zustände menschlicher Gemeinschaften.

Nicht vergessen sollte man in diesem Zusammenhang, dass man nie direkt mit Dingen umgeht, sondern immer nur mit Repräsentationen im menschlichen Geist.

4. Konsistente und inkonsistente Geschichten

Die Theorie der „consistent histories“ verallgemeinert die Situation des Zweispalt-experimentes. Sie beschreibt Übergänge von einem Ausgangszustand a zu einem Endzustand e über mögliche Zwischenstationen. In ihrer einfachsten Form enthält sie die folgenden Daten (vergl. Abb 3):

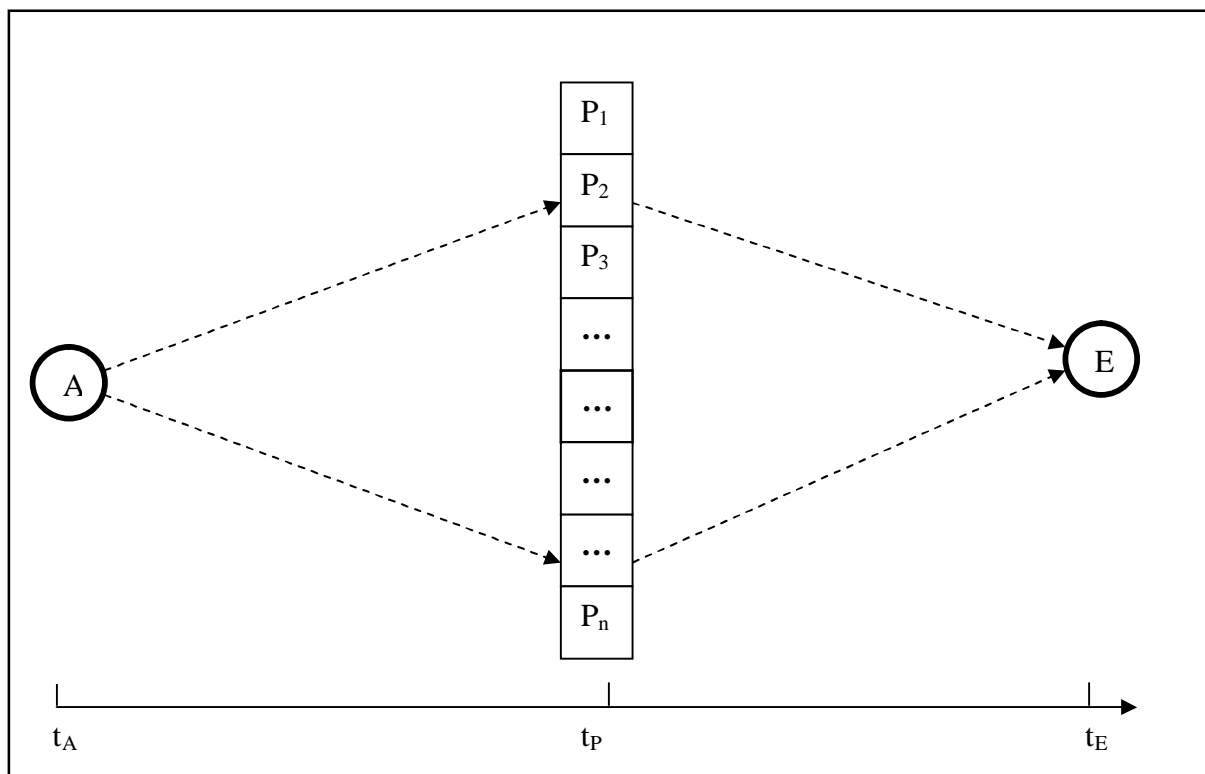


Abbildung 3

- Propositionen A und E , die besagen, dass a der Anfangszustand und e der Endzustand ist. Wie für alle Propositionen gilt $AA=A$ und $EE=E$.
- Einen vollständigen Satz einander ausschließender Propositionen P_1, \dots, P_n , die Aussagen über die Art der Zwischenstation entsprechen. Hierbei soll also gelten:

$$P_i P_i = P_i, \quad P_i P_j = 0 \quad \text{für } i \neq j, \quad P_1 \vee \dots \vee P_n = 1 .$$

- Einen geordneten Satz von Zeitmarken für Anfang, Ende und Zwischenstationen: $t_A < t_P < t_E$.

Dies definiert eine so genannte *Familie von Geschichten*, die wir in der Form $A \rightarrow (P_1, \dots, P_n) \rightarrow E$ symbolisieren wollen. Eine Familie von Geschichten ist als eine Sammlung von Geschichten der Form $A \rightarrow P_i \rightarrow E$ zu verstehen, wobei also bei jeder Geschichte eine der möglichen Zwischenstationen spezifiziert ist. In Abb. 3 sind die einzelnen Geschichten jeweils durch zwei Pfeile bezeichnet, die verschiedene Wege von A nach E markieren.

Eine Familie von Geschichten heißt *konsistent*, wenn genau eine Geschichte aus dieser Familie faktisch ist. (Welcher Geschichte Faktizität zukommt, braucht hierbei nicht bekannt zu sein.) Wenn die Konsistenzbedingung nicht erfüllt ist, heißt eine Familie von Geschichten *inkonsistent*.

Schließlich heißt eine einzelne Geschichte $A \rightarrow P \rightarrow E$ konsistent oder inkonsistent, je nachdem, ob die kleinste Familie $A \rightarrow (P, \neg P) \rightarrow E$, in welche sich die Geschichte einbetten lässt, konsistent oder inkonsistent ist. In einer konsistenten Familie ist jede einzelne ihrer Geschichten konsistent.

Im einleitenden Kapitel haben wir ein einfaches Beispiel für eine konsistente Familie gegeben. Das Zweispaltexperiment ist das Standardbeispiel für eine inkonsistente Familie inkonsistenter Geschichten, da, wie wir gesehen haben, vor einer Messung keine der beiden möglichen Geschichten Faktizität beanspruchen kann.

In der klassischen Physik sind alle Familien und Geschichten konsistent, in der Quantenphysik ist Konsistenz die Ausnahme. Konsistenz ist sicher gegeben, wenn alle auftretenden Propositionsobservablen miteinander vertauschbar sind, wenn also außer der ohnehin vorliegenden Vertauschbarkeit der Observablen P_i zusätzlich $AE=EA$, $A P_i = P_i A$ und $E P_i = P_i E$ gilt. Konsistenz kann aber auch schon unter schwächeren Voraussetzungen vorliegen. Insofern ist Konsistenz eine echte Verallgemeinerung der quantentheoretischen Kompatibilität von Observablen auf Prozesse. Aus dieser Sicht wäre es wahrscheinlich angemessener, von kompatiblen und inkompatiblen oder komplementären Familien und Geschichten zu sprechen. Wir wollen uns aber an den anerkannten und üblichen Sprachgebrauch halten.

Wir sehen, dass die soeben eingeführten Begriffsbildungen ohne weiteres in die VQT übernommen werden können, in der ja Observable, Propositionen und Vertauschbarkeit ebenfalls definiert sind. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass die Zuweisung von Zeitmarken möglich ist. Man wird auch in der VQT annehmen müssen, dass inkonsistente Familien und Geschichten eher die Regel als die Ausnahme sind. Beispiele werden wir im übernächsten Kapitel geben.

(In der physikalischen Quantentheorie kann man Übergängen zwischen Zuständen quantitative Übergangswahrscheinlichkeiten zuordnen. In diesem Fall lässt sich die Konsistenzbedingung von Familien auch quantitativ schärfer fassen: Für konsistente Familien ist die totale Übergangswahrscheinlichkeit vom Zustand a in den Zustand e die Summe der Wahrscheinlichkeiten, die zu den einzelnen Geschichten der Familie gehören.

In Formeln:

$$|\langle a|e\rangle|^2 = \left| \sum_i \langle a|i\rangle\langle i|e\rangle \right|^2 = \sum_i |\langle a|i\rangle\langle i|e\rangle|^2 .)$$

Zu einer leicht verallgemeinerten Definition konsistenter und inkonsistenter Familien und Geschichten gelangt man, indem man, in Übereinstimmung mit Griffiths mehrere Zwischenstationen zulässt. (Vergl. Abb. 4)

Alle Definitionen von Konsistenz und Inkonsistenz übertragen sich sinngemäß auf diesen allgemeinen Fall.

Familien und Geschichten mit mehreren Zwischenstationen lassen sich symbolisieren durch

$$A \rightarrow (Q_1, \dots, Q_m) \rightarrow (P_1, \dots, P_n) \rightarrow (R_1, \dots, R_s) \rightarrow E$$

bzw.

$$A \rightarrow Q_i \rightarrow P_j \rightarrow R_k \rightarrow E .$$

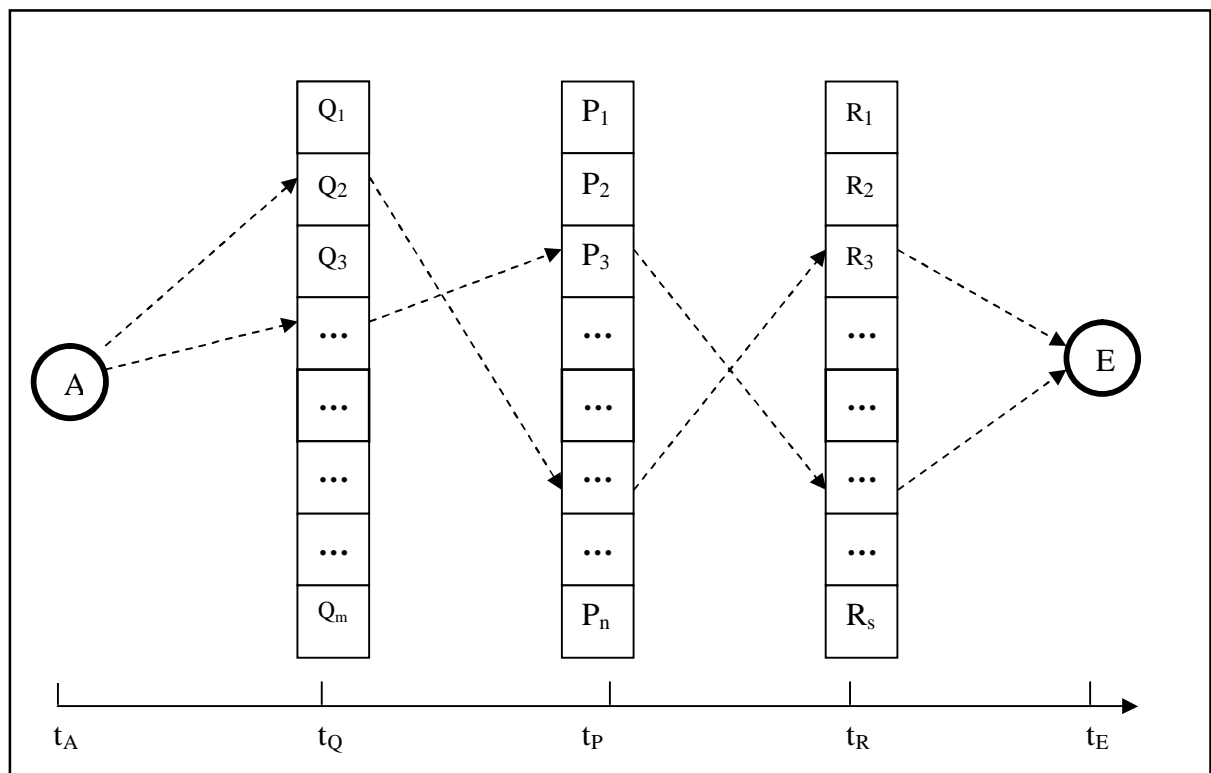


Abbildung 4.

Es besteht zudem die Möglichkeit, mehrere Propositionen aus einer Zwischenstation zusammenzufassen, etwa in Abb 4 P_1 mit P_2 und P_3 sowie Q_{m-1} mit Q_m und sämtliche R_k . Ein Extremfall konsistenter Geschichten sind faktische Geschichten, bei denen in jedem Satz von Zwischenalternativen nur jeweils genau eine möglich und damit faktisch ist.

Eine hinreichende aber keineswegs notwendige Bedingung für Konsistenz ist wieder die Vertauschbarkeit aller auftretenden Propositionsobservablen

In Familien von Geschichten können durch Messung einige der Zwischenstationen faktisch werden. (Vergl. Abb 5.)

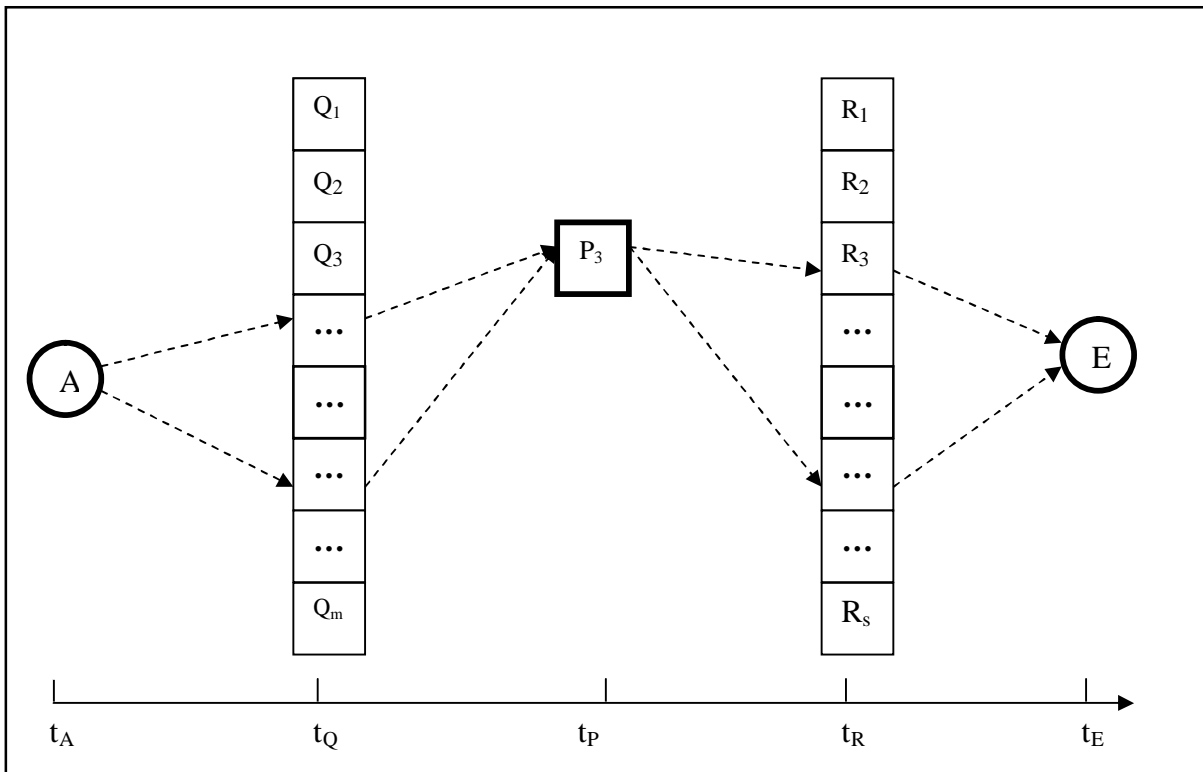


Abbildung 5

Die in Abb. 5 dargestellte Situation entspricht beispielsweise zwei Familien von Geschichten, so dass P_3 zugleich Ende der ersten und Anfang der zweiten Familie ist.

Schließlich kann man Familien und Geschichten durch Einschaltung weiterer Zwischenstationen verfeinern. In symbolischer Schreibweise:

$$A \rightarrow (Q_1, \dots, Q_m) \rightarrow (R_1, \dots, R_s) \rightarrow E + A \rightarrow (P_1, \dots, P_n) \rightarrow E$$

$$= A \rightarrow (Q_1, \dots, Q_m) \rightarrow (P_1, \dots, P_n) \rightarrow (R_1, \dots, R_s) \rightarrow E .$$

Durch Kombination und Verfeinerung können aus konsistenten Familien und Geschichten inkonsistente entstehen, aber niemals konsistente aus inkonsistenten.

5. Von Dokumenten zu Geschichten

Jeder Mensch und jede menschliche Gemeinschaft verfügt über einen Bestand von Erinnerungen, Berichten, Urkunden und dergleichen, die wir zusammenfassend Dokumente nennen wollen. Es besteht ein unabweisbares Bedürfnis, solche Dokumente in zusammenhängende Erzählungen oder, in unserer Terminologie, Geschichten, einzuordnen.

Bei dem oft schwierigen Unternehmen, Daten zu Geschichten aufzufädeln wird man sich in mannigfacher Weise durch Erfahrungen, Regeln, Überzeugungen und Vermutungen leiten lassen. Das Ziel, zu einer einzigen, konsistenten Geschichte zu gelangen, wird hierbei nicht immer erreichbar sein. Oft wird man sich mit einer Familie von Geschichten begnügen müssen, und in diesen Fällen gilt es die Plausibilität der einzelnen Geschichten der Familie gegeneinander abzuwägen.

Wir wollen zeigen, dass die Konsistenz der so aufgestellten Familie im Allgemeinen nicht gegeben sein wird, ebenso wenig wie die Konsistenz einer einzelnen Geschichte, für die man sich vielleicht aus irgendwelchen Gründen entschieden hat.

Bei der Aufstellung von Geschichten geht man in mehreren Schritten vor:

Als erstes wird man versuchen, eine möglichst genaue Chronologie zu erstellen, also den Daten und Propositionsalternativen Zeitmarken zuzuordnen. Dass dies nicht immer ein einfaches Unterfangen ist, dürfte am Beispiel der historischen oder geologischen Wissenschaften klar sein. Oft muss man mit einer relativen Chronologie zufrieden sein, in der wenigstens die Reihenfolge der Zeitmarken und günstigenfalls ihre ungefähren Abstände bekannt sind. Konsistenz und Plausibilität der erhaltenen Geschichten hängen wesentlich von der richtigen Chronologie ab, die denn auch meist im Lichte neuer Erkenntnisse revidiert oder verfeinert werden muss.

Weiter kommen bei der Formulierung der Propositionsalternativen und bei der Abschätzung der Plausibilität von Geschichten verschiedene Prinzipien zur Anwendung. Solche Prinzipien betreffen die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit von Übergängen von Daten oder Propositionen zu anderen Daten oder Propositionen.

Einige Beispiele solcher Prinzipien seien hier aufgeführt:

- Naturgesetze sind geradezu der Prototyp von Regeln, die die Möglichkeit von Übergängen zwischen verschiedenen Zuständen physikalischer Systeme einschränken. In deterministischen Theorien wie der klassischen Mechanik kann ein zu einer Zeit t_0 gegebener Zustand z_0 einer anderen Zeit t_1 nur in einen einzigen Zustand z_1 übergegangen sein. In nicht deterministischen Theorien wie der Quantenmechanik ist die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen verschiedenen Zuständen quantitativ genau bestimmt.
- Mögliche menschliche Handlungen und auch manche anderen Vorgänge werden oft danach beurteilt, wie gut sie in einen vorgegebenen oder empfundenen Sinnzusammenhang hineinpassen. Dies gibt ein Mittel an die Hand, die Plausibilität von Übergängen bei der Aufstellung von Geschichten zu beurteilen.
- In einem eher philosophischen Zusammenhang lassen sich Übergänge auch teleologisch danach beurteilen, wozu sie gut sind und in wie weit sie zur Erreichung eines Endzieles dienlich sind. Ähnlich wird in der biologischen Phylogenie nach dem Selektionsvorteil einer Mutation gefragt.
- Die Kenntnis dauernder Einstellungen und Neigungen oder kurzfristiger Stimmungen können gewisse Handlungen von Personen oder Personengruppen als erwartet oder ausgeschlossen erkennen lassen. So werden etwa Ehrgefühl, moralische Einstellung, Besonnenheit, Wut oder Überschwang in hohem Masse verhaltensleitend oder verhaltensbestimmend sein.
- Aufschluss über wahrscheinliches Verhalten wird auch eine Analyse möglicher Motive geben. Hierbei ist allerdings die Annahme, jede bedeutendere Handlung müsse ein klares Motiv haben, nicht berechtigt, wie schon die einfachste Selbstbeobachtung zeigt. Es lässt sich auch nicht bestreiten, dass Motive oft erst als nachträgliche Erklärung konstruiert werden. In sofern wird ein als faktisch aufgefasstes Motiv oft den Charakter eines nachträglich erzeugten Dokumentes haben, wie in Kapitel 2 im Zusammenhang mit „delayed choice“ Experimenten erklärt wurde. An anderer Stelle³ wurde ausgeführt, dass im Sinne der VQT eine Komplementarität zwischen substanziellen und prozessualen Observablen besteht, woraus auch eine Unverträglichkeit von voller motivationaler Reflektiertheit und Handlungsbereitschaft folgt.
- Um Ordnung in eine schwer verständliche Lage von Dokumenten und Hypothesen zu bringen, liegt es dem menschlichen Denken nahe, die Existenz einer lenkenden und Regie führenden Hintergrundintelligenz anzunehmen. Gerade das frühe Den-

³ H. Römer: „Substanz, Veränderung und Komplementarität“, Philosophisches Jahrbuch 113 (2006), 118-136, H. Römer: „Complementarity of Process and Substance“, Mind and Matter 4 (2006), 69-91

ken ist sehr geneigt, unberechenbaren Systemen Autonomie und bald wohlwollende, bald übel wollende, bald auch nur spielerische bewusste Tätigkeit zuzuschreiben⁴.

Geschichten und Familien, die nach verschiedenen Prinzipien konstruiert wurden, werden im Allgemeinen sehr unterschiedlich ausfallen und miteinander, d. h. bei Kombination zu einer einzigen Geschichte oder Familie selbst dann inkonsistent sein, wenn jede für sich konsistent ist.

6. Beispiele für konsistente und inkonsistente Geschichten

Bei der Deutung der Beispiele für konsistente und inkonsistente Geschichten, die wir in diesem Kapitel vorstellen wollen, sollte man folgende Vorbemerkungen im Sinn behalten:

- In der klassischen Mechanik gibt es nur konsistente Geschichten, da alle Observablen miteinander vertauschbar sind. Für Vertreter eines strikten klassischen epistemischen Reduktionismus wäre die Welt in allen ihren Teilen und Erscheinungen im Rahmen der klassischen Mechanik zu verstehen und zu beschreiben, und es gäbe keinen Raum für inkonsistente Geschichten.
- Inkonsistente Geschichten sind nur im Rahmen quantenartiger Theorien möglich. Da die physikalische Quantentheorie, abgesehen vielleicht von wenigen unsere alltägliche Welt kaum betreffenden Ausnahmen, nur im Mikroskopischen direkt sichtbar ist, bleibt für die uns interessierenden Anwendungen aus der menschlichen Lebenswelt nur eine Theorie mit erweitertem Anwendungsbereich vom Typ der VQT übrig. Es wird allerdings auch die Ansicht vertreten, dass menschliches Bewusstsein quantenphysikalisch verstanden werden müsse⁵ ⁶. Als Ort von Quantenprozessen werden dann gewöhnlich die Synapsen zwischen Nervenzellen oder Mikrotubuli innerhalb der Zellen angesehen. Allerdings benötigen derartige Versuche, wenn mehr als nur ein Rauschen aus Quantenprozessen entstehen soll, makroskopische Verstärkungsmechanismen der physikalischen Quantentheorie, deren Plausibilität gering erscheint⁷.
- Mit der Anwendbarkeit von VQT darf man besonders dann rechnen, wenn psychische Observable von Menschen oder Menschengruppen ins Spiel kommen. An anderer Stelle⁸ sind wir im Einzelnen auf das Verhältnis von physikalischen und psychischen Observablen eingegangen und haben ausgeführt, dass Komplementaritäten zwischen beiden und zwischen verschiedenen psychischen Observablen zu erwarten sind. Auf inkonsistente Geschichten, die durch derartige Komplementaritäten ermöglicht werden, wird sich unser besonderes Augenmerk richten.

⁴ Siehe etwa. Klaus E. Müller: „Der sechste Sinn“, transcript-Verlag, Bielefeld 2004, ISBN 3-89942-203-1

⁵ Eine Übersicht gibt H. Atmanspacher: „Quantum Approaches to Consciousness“, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2004 Edition), ed. by Edward N. Zalta

⁶ Zu einzelnen Aspekten: F. Beck, H. Eccles: „Quantum Aspects of Brain Activity and the Role of Consciousness“, Proc. Nat Acad. Sci U.S.A. **89** (1992), 11357-11361; F. Beck: „Quantum Brain Dynamics and Consciousness“, The Physical Nature of Consciousness (P. van Looke, ed.), John Benjamins, Amsterdam, 2001, pp. 83-116 sowie S.R. Hameroff, R. Penrose: „Conscious Events as Orchestrated Space Time Selections“, Journal of Consciousness Studies **3** (1996), 36-53; S. Hagan, S.R. Hameroff, J.A. Tuszynski: „Quantum Computation in Brain Microtubules: Decoherence, and Biological feasibility“, Phys. Rev. E **65** (2002), 061901-061911.

⁷ K. Hepp: „Towards the Demolition of a Computational Quantum Brain“, Quantum Future, (Ph. Blanchard und A. Jadczyk, eds.), Lecture Notes in Physics, Vol. 517, Springer Verlag, Berlin 1999, pp. 92-104

⁸ H. Römer: „Weak Quantum Theory and the Emergence of Time“, Mind and Matter **2** (2004), 105-125

- Die Frage, ob die soeben genannten Komplementaritätsbeziehungen ontischer oder epistemischer Natur sind, also ihren Ursprung lediglich in einer unvollständigen Kenntnis und unvermeidlichen, unkontrollierbaren Störung des Systemzustandes haben, kann für das Folgende offen bleiben. Insbesondere sollten unsere Anwendungen der VQT auch für Vertreter eines ontologischen Reduktionismus annehmbar sein, bei dem zwar angenommen wird, dass allen Erscheinungen im Prinzip ein physikalisches Substrat zugrunde liegt, dass aber eine Beschreibung in solchen Termini ohne weitere emergente Begriffsbildungen unpraktikabel und aussichtslos ist. Wir neigen übrigens der Ansicht zu, dass die hier angenommenen Komplementaritäten zum guten Teil ontischen Ursprungs sind.
- Wie schon im dritten Kapitel erwähnt, gehört zu jeder konkreten Anwendung der VQT eine genauere Beschreibung des Messprozesses, insbesondere der Regeln, nach denen der faktische Charakter von Messergebnissen hergestellt wird. Diese Regeln können für verschiedenen Anwendungsfälle unterschiedlich sein.

Nun können wir endlich zu Darstellung konkreter Beispiele für konsistente und inkonsistente Geschichten kommen.

a) Erdgeschichte und Paläontologie

Die Entwicklung der Erde und des Lebens auf ihr wird anhand einer gewaltigen Fülle von unbestreitbar faktischen Dokumenten rekonstruiert: Stratigraphie der Schichtung von Ablagerungen, Fossilien, Altersbestimmungen mit verschiedenen Methoden, paläomagnetischen Daten und unzähligen weiteren. Auch wenn viele Fragen über den Verlauf im Einzelnen offen sind, besteht doch Einigkeit darüber, dass die vollständige, wenn auch nicht in allen Teilen bekannte Geschichte im Voraus faktischen Charakter hat und ihn nicht erst durch weitere Daten gewinnt. Niemand glaubt an mögliche Inkonsistenzen in Erdgeschichte und Paläontologie. Dies ist von vornherein selbstverständlich, wenn man die Entwicklung der Erde und des Lebens als einen physikalischen Prozess auffasst, in dem Quantenphysik sicher keine wesentliche Rolle spielt. Etwas problematischer wird die Frage nach möglichen Inkonsistenzen, wenn man die Entwicklung auch als Geschichte der Geologie und Paläontologie und der darin tätigen Gemeinschaft von Wissenschaftlern auffasst und Prozesse wie wissenschaftliche Dispute und Konsensbildung mit einbezieht. Aber auch hier ist das Netz der Fakten so dicht, und es kommen neue Daten so schell hinzu, dass das wissenschaftliche Unternehmen zu Recht als Arbeit an einer durch eine Kette von Fakten belegten einzigen konsistenten Geschichte angesehen wird, bei der Dissenzen, die früher oder später durch neue Fakten beendet werden, der Schließung von Lücken dienen.

Ähnliches wie für Erdgeschichte und Paläontologie gilt auch für die Kosmologie, bei der ein dichtes Netz astronomischer und physikalischer Daten das Faktengerüst darstellt, zu dem in letzter Zeit insbesondere revolutionierend genaue Beobachtungen der Feinstruktur der kosmischen Hintergrundstrahlung gekommen sind.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf eine Frage eingehen, die vielleicht nicht jedem gleich dringlich erscheint: Welche Bedeutung haben die als höchst real und objektiv angesehenen gewaltigen Zeittiefen von Hunderten von Millionen, ja von Milliarden Jahren, die in diesen Wissenschaften gang und gäbe sind? In der unter Anmerkung 8 genannten Arbeit wird der Standpunkt vertreten, dass Zeit ihren Ursprung in unserer Existenzweise als bewusste Individuen hat und erst in einen komplizierten Prozess der Operationalisierung und Objektivierung nach außen übertragen wird. Erstens erreicht die Verlegung der Zeit von innen nach außen in der Kosmologie, Erdgeschichte und Paläontologie ihren Höhepunkt. Zweitens sind

derartige Zeitspannen nicht mehr direkt erlebbar. Drittens aber sind die Ergebnisse dieser Wissenschaften völlig in ganz und gar zeitlosen Stammbäumen und Diagrammen fassbar, also in entzeitlichten Formen, die dann wiederum in menschlich fassbarer Zeit studiert und verstanden werden können.

b) Kriminalgeschichten

Der Gedanke der Inkonsistenz der mit viel Fleiß und Scharfsinn erstellten Rekonstruktion eines Tatherganges ist für den Kriminalisten und für die Öffentlichkeit, die von ihm die Aufklärung einer Tat erwartet, eine Zumutung. Das gesamte kriminalistische Unternehmen beruht auf der Annahme der Konsistenz, aufgrund derer also ein als objektiv geltender Tathergang durch die Ermittlung aufgedeckt und nicht etwa erzeugt wird. Zwar besteht bei der Wahrheitsfindung das Gebot der Unschuldvermutung, aber niemand würde einem überführten Mörder die Ausrede abnehmen, seine Tat sei erst durch die Aufdeckung faktisch geworden. Kriminalromane beziehen ihre Spannung daraus, wie es gelingt, trotz finsterner Machenschaften, in denen falsche Spuren gelegt werden und versucht wird, eine falsche Geschichte zu erzeugen, die wahre Geschichte und den wahren Täter zu entdecken. Die Überzeugung von der Konsistenz der Tatgeschichte wird auch dadurch gestärkt, dass die unwiderleglichsten Indizien mit dem Mitteln der klassischen Physik beschreibbar sind, also ohnehin keine Inkonsistenzen erlauben.

c) Politische Geschichte

Es trifft sich glücklich, dass das deutsche Wort „Geschichte“ sowohl dem englischen „history“ als auch „story“ entspricht.

Die Geschichtsschreibung erarbeitet Geschichten über die Vergangenheit menschlicher Gemeinschaften. Obwohl sie sich dabei auf ein Gerüst unlegbar faktischer Quellen und Urkunden stützt, wird doch kaum ein Historiker darauf bestehen, dass die erzählten Geschichten nur unproblematisch und möglichst getreu einen vorweg objektiv vorhandenen Verlauf nach erzählen. Vielmehr haben wir hier ein erstes Beispiel, in dem inkonsistente Geschichten, wie sie im Rahmen der VQT zu erwarten sind, wirklich auftreten.

Zunächst liegt auf der Hand, dass die Geschichte derselben Gemeinschaften von verschiedenen Völkern und von verschiedenen Autoren ganz unterschiedlich geschrieben wird. Auch wird Geschichte in jeder Epoche neu geschrieben, und zwar nicht in erster Linie deshalb, weil neue Dokumente aufgetaucht wären.

Geschichtsschreibung erstellt ihre Erzählungen ganz wesentlich aus dem Blickwinkel und im Interesse der Gemeinschaft, für die sie arbeitet. Ihre Geschichten erlangen ein begrenztes, teilweise auch vorläufiges Maß an Faktizität, indem in großen Teilen der betroffenen Gemeinschaften und günstigen Falls darüber hinaus Konsens über ihre Anerkennung erreicht wird. Konsens ist also hier das Messverfahren, durch das Faktizität erzeugt wird. Durch Konsens tragen sie wiederum zum Zusammenhalt der Gemeinschaften bei. Zur Aufstellung ihrer Geschichten verfährt Geschichtsschreibung nach ganz verschiedenen Regeln und Strategien. Nicht nur kann die Aufmerksamkeit auf verschiedene Aspekte des Gesellschaftlichen gerichtet sein, es können auch unterschiedliche Vorstellungen über die Natur der treibenden Kräfte und über Bedeutung und Art der Motive handelnder Personen und Gruppen leitend sein. Wir haben schon im vorigen Kapitel erklärt, dass unter unterschiedlichen Prinzipien im Allgemeinen miteinander inkompatible Geschichten im Sinne der VQT erstellt werden. Ferner haben wir schon darauf hingewiesen, dass die Unterstellung deutlicher Motive und, wie wir hier behaupten, auch klarer dominierender Triebkräfte in einem so vielfältigen Material, wie es die Vergangenheit von Gemeinschaften darstellt, Züge von nachträglich erzeugten Dokumenten trägt, wie sie in der VQT möglich sind. Die Anerkennung durch Konsens ist immer eine vorläufige und relative und erzeugt niemals so stabile Faktizität wie eine physikalische Messung.

Insofern ist der Zerfall von Konsens einem Quantenradiergummi zu vergleichen, wie in Kapitel 2 beschrieben, der wieder die Möglichkeit zu neuer, andersartiger Konsensbildung eröffnet.

Man sollte die soeben beschriebene Möglichkeit inkompatibler Geschichten, von denen keine volle Faktizität beanspruchen kann, auf keinen Fall als Abwertung der Geschichtsschreibung auffassen, etwa in dem Sinne, dass Geschichtsschreibung ohne Erkenntniswert sei, da ihre Erzählungen alle falsch seien und sie niemals zu einer wahren und richtigen Geschichte vorstoßen könne. Eine solche Auffassung würde verkennen, was Komplementarität wirklich bedeutet. Wie in der Physik Orts- und Impulsobservable komplementär sind, so dass scharfe Zuweisungen von Ort und Impuls zugleich unmöglich sind, und wie dennoch beide zusammen erst ein vollständiges Bild der physikalischen Welt ergeben, so sollte man die Existenz komplementärer, inkompatibler Erzählungen in der Geschichtsschreibung nicht als Einschränkung und Mangel, sondern vielmehr als Bereicherung ansehen, die es ermöglicht, dem Gesamten geschichtlicher Zusammenhänge näher zu kommen.

d) Erzählformen: „Rashomon“

In manchen Erzählformen, gerade aus neuere Zeit, werden mehrere Geschichten als Möglichkeiten nebeneinander gestellt, aber so dass nicht nur unbekannt bleibt, welche von ihnen wahr ist, sondern so, dass keine von ihnen Faktizität beanspruchen kann.

Ein eindrucksvolles Beispiel ist der im Jahre 1950 entstandenen Film „Rashomon“ des japanischen Regisseurs Akira Kurosawa.

Ein Mönch und ein Holzfäller, die im strömenden Regen unter dem verfallenden Tempeltor Rashomon Schutz gefunden haben, sprechen von einem Prozess, in dem versucht wurde, ein Geschehen aufzuklären, das sich im nahen Zauberwalde abgespielt hat. Als Daten stehen fest: Eine Frau ist von einem Räuber vor dem Augen ihres Mannes, eines Samurai, vergewaltigt worden, der Samurai ist ums Leben gekommen, seine Leiche hat der Holzfäller gefunden.

In der Gerichtsverhandlung werden drei verschiedenen Hergänge des Geschehens erzählt und im Film als gleichermaßen wirklich in Szene gesetzt. Der Räuber behauptet, nach der Vergewaltigung auf Aufforderung der Frau einen ehrenvollen Zweikampf mit dem Samurai geführt und diesen dabei getötet zu haben. Die Frau versichert, sie habe ihren Mann gebeten, sie zu töten. Als dieser ihr darauf nur mit Verachtung begegnet sei, habe sie ihn ums Leben gebracht. Auch der Geist des toten Samurais tritt vor Gericht auf, um auszusagen, die Frau habe mit dem Räuber davonziehen wollen und den Räuber aufgefordert, ihren Mann zu töten. Dieser habe sich aber entfernt, und er, der Samurai, habe sich selbst entleibt. Bei allen drei Erzählungen scheint als Motiv der Wunsch auf, eher die Tötung auf sich zu nehmen als ehrlos zu erscheinen. Schließlich erzählt auch der Holzfäller dem Mönch seine eigene Version, die er angeblich als versteckter Zeuge gesehen hat. Die beiden Männer seien nach der Vergewaltigung in blinder Wut übereinander hergefallen, nachdem die Frau sie beide als Feiglinge beschimpft habe, und der Samurai sei dabei erschlagen worden.

Aus der Darstellung im Film wird klar, dass alle Versionen gleich wahr oder unwahr sind, ja, dass sogar die Behauptung, eine davon müsse wahr sein, unmöglich ist. Der Mönch fasst die Botschaft des Filmes gleich zu Beginn in die Worte: „Das entsetzliche ist, dass es keine Wahrheit zu geben scheint.“ Der eigentliche, wenn auch stille Hauptakteur des Filmes ist der Zauberwald, der Geschichten statt Fakten gebiert.

In Kurosawas großartigem Film werden die Inkonsistenz der Geschichten und die Unmöglichkeit eines Wahrheitsanspruches als beängstigend und bestürzend dargestellt.

Eine frühe und optimistische Darstellung einer ähnlichen Situation findet sich in der bekannten Ringparabel in Lessings Drama „Nathan der Weise“

Die drei großen monotheistischen Religionen werden mit drei Söhnen eines gütigen Vaters verglichen, der sie alle gleichermaßen liebt. Als Zeichen seiner legitimierenden Billigung hat der Vater einen Ring zu vergeben. Da er sich nicht entscheiden kann, wem er den Ring

übergeben soll, lässt er zwei vom Original ununterscheidbare Kopien anfertigen und gibt jedem der Söhne einen Ring, ohne selbst wissen zu wollen, wer das Original erhalten hat. Die Söhne sind aufgefordert, sich nicht darum zu streiten, wer der Besitzer des echten Ringes ist, sondern jeder nach Kräften durch Tugend den Nachweis zu führen, ein würdiger Träger des legitimierenden Ringes zu sein.

In unserem Sinne könnten wir diese Geschichte als Hinweis auf die bereichernde Funktion komplementärer Verhältnisse deuten.

e) „Kannitverstan“

Wieder eine andere Sicht auf inkonsistente Geschichten eröffnet Johann Peter Hebels kurze und wunderbar hintergründige Erzählung „Kannitverstan“, die sich in seinem „Schatzkästlein des Rheinischen Hausfreundes“ findet.

Ein armer Handwerksbursche aus Tuttlingen, unzufrieden mit seiner bescheidenen Existenz, gelangt auf seiner Wanderschaft nach Amsterdam. Dort vermehrt der Anblick eines großen, prächtigen und wohlgebauten Hauses seine Verbitterung. Als er einen Vorübergehenden nach dem Namen des Besitzers fragt, erhält er die Antwort „Kannitverstan“ (Holländisch: „Kan niet verstan“ = „Kann nicht verstehen“). Der Bursche deutet „Kannitverstan“ als Namen des Besitzers. Im Hafen sieht er ein großes Schiff aus Ostindien, dessen reiche Fracht soeben entladen wird. Auf seine Frage nach dem Eigner des Schiffes hört er wieder „Kannitverstan“. In trüben Gedanken über die Ungerechtigkeit des Schicksals und die Ungleichheit der Verteilung der Glücksgüter begegnet er einem prunkvollen Leichenzug. „Wen trägt man zu Grabe?“ fragt er den letzten im Leichenzug, und wieder lautet die Antwort „Kannitverstan“. Nachdenklich, getröstet und ein für alle mal mit seinem Los versöhnt schließt sich der Bursche dem Zug an und folgt der holländischen Leichenpredigt, von der er kein Wort versteht, mit größerer Andacht als je einer Predigt daheim.

„Auf dem seltsamsten Umweg kam ein deutscher Handwerksbursch in Amsterdam durch den Irrtum zu Wahrheit und zur Erkenntnis.“ schreibt Johann Peter Hebel. Und wirklich: Auf welcher kuriosen Weise baut sich der Tuttlinger aus wenigen Daten seine Geschichte zusammen. Die Daten sind: das prächtige Haus, das stolze Schiff, der prunkvolle Leichenzug und dreimal das Wort „Kannitverstan“. Hierbei beruht „Kannitverstan“ auch noch jeweils auf einem doppelten Fehlverständnis. Die befragten Holländer verstehen die Fragen nicht und der Handwerksbursche missversteht ihre Worte. Die Geschichte, die sich der Handwerksbursche zusammensetzt, hat gewiss mit dem für andere wahrnehmbaren Geschehen in Amsterdam nichts zu tun, nicht einmal im Sinne eines geraden Widerspruches. Dennoch ist sie nicht einfach falsch, sie hat für den Burschen eine persönliche und sogar lebensverändernde Wahrheit. Wer dennoch die Geschichte des Handwerksburschen lediglich für ein lächerliches Missverständnis hält, müsste schon ein sehr hart gesottener physikalischer Reduktionist sein, wenn er denselben Vorwurf auch gegen einen Menschen erhebe, der sich von der Schönheit der Natur oder der Weite des Weltalls berührt und erhoben fühlt. In der Tat könnte man von einem sehr strengen Standpunkt auch solche Erzählungen als Kannitverstansche Missverständnisse ansehen. Richtiger scheint mir die Ansicht, dass hier legitime Elemente der Wirklichkeit wahrgenommen werden, wenn auch aus einer anderen und zur rein physikalischen Sicht wohl komplementären Perspektive. Als menschliche Individuen, die versuchen einen Ausschnitt des Weltganzen durch herangetragene Begriffe zu erfassen, gleichen wir immer dem Handwerksburschen in „Kannitverstan“, und doch beruht das ganze Gebäude unseres Wissens auf solchem Tun.

e) Gehirn und Geist

Es ist hier nicht der Ort, die gesamte Problematik des Verhältnisses zwischen Gehirn/Materie und Geist auszubreiten. Sie ist eines der Hauptprobleme gegenwärtigen Denkens und Forschens, und es ist hier unmöglich, auch nur die vielen möglichen Standpunkte aufzuzählen, die zu dieser Grundfrage eingenommen werden. Man kann sich der Erforschung der menschlichen Gedankentätigkeit aus zwei verschiedenen Perspektiven nähern:

-Aus der Außenperspektive, in der die Aktivität von Neuronen und Neuronenverbänden untersucht und gemessen wird. Hier werden Hilfsmittel wie direkte Ableitung aus Neuronen, Elektroenzephalogramme, Positronenemissionstomographie und Funktionelle Kernresonanzspektroskopie angewandt.

-Aus der Innenperspektive durch Selbstbeobachtung des Flusses von Vorstellungen und Gefühlen. Dieser Fluss kann primär nur selbst erlebt und nicht ohne Veränderung nach außen berichtet werden. Man kann dann versuchen, die gemeldeten Berichte mit Resultaten aus der Außenperspektive in Verbindung zu bringen.

Was nun das Verhältnis dieser beiden möglichen Zugänge betrifft, so erscheint mir der folgende Standpunkt nahe liegend und vernünftig⁹:

Beschreibungen der Gedankentätigkeit aus der Außen- und Innenperspektive entsprechen verschiedenen Geschichten in dem in dieser Untersuchung entwickelten Sinne.

Die aus der Außenperspektive gewonnenen Geschichten sind jedenfalls dann konsistent, wenn die Tätigkeit der Neuronen als ein Prozess aufgefasst wird, in dem Quantentheorie keine wesentliche Rolle spielt. Wie gesagt, spricht vieles für diese Auffassung.

Konsistenz von Geschichten aus der Innenperspektive wird nicht gewährleistet sein da verschiedene psychische Observable oft zueinander komplementär sind. Ebenso wenig darf man mit wechselseitiger Konsistenz von Außen- und Innengeschichten rechnen. Außen- und Innenperspektive erfassen beide berechnete aber komplementäre Aspekte und geben zusammen ein reicheres und vollständigeres Bild der menschlichen Gedankentätigkeit.

f) Spukgeschichten

Spuk- und Poltergeistgeschichten gehören in den Formenkreis so genannter paranormaler Phänomene¹⁰. Spukphänomene haben allgemein zwei Seiten: Auf der einen Seite stehen physikalische Erscheinungen wie Geräusche, Bewegung von Gegenständen, ausbrechende Brände und dergleichen. Auf der anderen Seite wird das Spukgeschehen von den Beteiligten als bestürzendes zutiefst sinngeladenes, allerdings sich in seinem Sinn nicht gleich erschließendes Geschehen erlebt. Bei näherer Betrachtung zeigt sich fast immer ein enger und wesentlicher Zusammenhang mit einer ungelösten Konfliktspannung. Man kann nun versuchen, eine vollständige physikalische Geschichte des Spukphänomens zu erstellen, das heißt, eine physikalische Ursachenkette, die das Zustandekommen des Spukphänomens erklärt. In diesem Falle ist der Spuk verschwunden. Ebenso wiederholen sich erfahrungsgemäß Spukphänomene nicht, wenn die zugrunde liegende Psychodynamik vollständig geklärt ist. In beiden Fällen ergeben sich also Auflösungen des Spukgeschehens, indem entweder eine physikalische oder eine psychische Deutung faktisch wird.

Eine solche Auflösung in der einen oder anderen Richtung ist allerdings nicht einfach. Erstens stößt eine psychodynamische Auflösungen auf starke Widerstände, die ohne Hilfe von außen kaum je zu überwinden sind. Zweitens aber, und das ist vielleicht besonders überraschend,

⁹ H. Römer, H. Walach: „Complementarity of Phenomenal and Physiological Observables“, im Erscheinen, vergleiche auch die in den Anmerkungen 3 und 8 genannten Arbeiten.

¹⁰ Eine Deutung solcher Phänomene in Rahmen der VQT wird versucht in W. Von Lucadou, H. Römer, H. Walach: „Synchronistic Phenomena as Entanglement Correlations in Generalized Quantum Theory“, Journal of Consciousness Studies 14 (2007), 50-74

bleibt erfahrungsgemäß bei dem Versuch einer kausal-physikalischen Rekonstruktion meist irgendwo eine entscheidende Erklärungslücke. In dieser Lage erscheint es nicht recht passend, auf der Existenz einer einzigen „wahren“ Erklärung zu beharren, deren Faktizität schon vor ihrer Verifikation gegeben wäre. Von einem rein beschreibenden Standpunkt aus scheint es angemessener zu sein, das Wesen von Spukphänomenen in einer inkonsistenten Familie von Geschichten zu sehen, die sowohl physikalische als auch psychodynamische Geschichten enthält. Walter von Lucadou hat diesen Gesichtspunkt durch eindrucksvolle Beispiele illustriert¹¹.

7. Gründe für die Bevorzugung konsistenter Geschichten

Wir haben in den vorangegangenen Kapiteln gesehen, wie verbreitet, ja geradezu alltäglich inkonsistente Geschichten und andere Auswirkungen von Komplementarität im Sinne der VQT sind, jedenfalls sobald der menschliche Geist und seine Erzeugnisse ins Spiel kommen. Aus dieser Sicht ist es erstaunlich, dass quantentheoretische Komplementarität erst im 20. Jahrhundert klar formuliert wurde und dass bis heute eine fast bis zur Ausschließlichkeit reichende Bevorzugung klassischer Konzepte der Realität zu verzeichnen ist. Wir wollen die Gründe hierfür an dieser Stelle kurz skizzieren und planen, diese Skizze an anderer Stelle weiter auszugestalten.

In aller Kürze werden klassische Konzepte deshalb bevorzugt, weil der Mensch im Umgang mit Dingen und anderen Menschen auf ein gewisses Maß an Verlässlichkeit und Berechenbarkeit angewiesen ist.

Kommen wir zunächst auf den Umgang mit Dingen zu sprechen. Genügende Verlässlichkeit der Dinge ist für den Menschen überlebenswichtig. So muss gesichert sein, dass sich der Boden unter den Füßen nicht jederzeit auftun kann, dass ein Pfeil, in gleicher Weise vom Bogen abgeschossen, immer die gleiche Bahn fliegt oder dass ein Sprung mit gleicher Kraft immer gleich weit trägt. Natürlich erweist sich für den Menschen nicht alles als gleich verlässlich wie Boden, Bogen und Sprung. Unberechenbar ist das Wetter, das Auftreten des Wildes auf der Jagd und insbesondere das Verhalten anderer Individuen. Gerade die Autonomie intelligenter Individuen hat paradigmatische Bedeutung gewonnen, so dass es nahe lag, Unberechenbarkeit allgemein auf ihr Wirken zurückzuführen. Um unliebsamen Erfahrungen damit zu entgehen, boten sich dann Vermeidungs- oder Beschwichtigungsstrategien an. Im Laufe der Kulturgeschichte gelang es immer mehr, durch genauere Beobachtung „natürliche“ Ursachen für scheinbar unberechenbares Geschehen zu finden, den Wirkungskreis vermuteter autonomer Hintergrundintelligenzen immer weiter einzuengen und sich damit in der umgebenden Dingwelt immer sicherer zu fühlen. Der Endpunkt dieser Entwicklung sind die klassische deterministische Mechanik und das reduktionistische Programm, alles, also auch geistiges Geschehen auf mechanische Vorgänge zurückzuführen. Es schien zudem so, als ob die klassische Logik die Realitätsauffassung der klassischen Physik fordere. (In Wirklichkeit ist auch Quantenphysik in klassischer Logik formulierbar.) Einsteins Diktum „Gott würfeln nicht“ ist der klare Ausdruck eines Glaubens an einen durchgängigen Determinismus. Eine Krönung des deterministischen Programmes, die ironischerweise erst nach der Entdeckung der Quantentheorie aufschien, ist die Chaostheorie, die sogar unberechenbar chaotisches Verhalten durch extrem empfindliche Abhängigkeit von Anfangsbedingungen mit vollständigem Determinismus erklärbar macht. Es ist erstaunlich, dass Unbestimmtheit und Komplementarität ausgerechnet in der physikalischen Welt entdeckt wurden, obwohl sie dort am verborgensten und fast gänzlich auf atomare Dimensionen beschränkt sind. Der Grund dafür ist wohl in dem

¹¹ W. von Lucadou: „Makroskopische Unentscheidbarkeit“, Vortrag auf der XXII. Arbeitstagung der WGFP, Offenburg 2006

besonders hohen Grad von Formalisierung, Kontrollierbarkeit und Genauigkeit zu suchen, den die Physik bereits erreicht hatte.

Auch im sozialen Umgang mit anderen Menschen ist eine gewisse Verlässlichkeit unverzichtbar. Sie wird durch Einklang und Konsens bezüglich zulässiger Verhaltensweisen, Meinungen und Einstellungen erreicht. Konsens ist, wie bereits erwähnt, in Personengruppen das Mittel zur Herstellung wenigstens vorläufiger Faktizität. Konsens stabilisiert menschliche Gemeinschaften und erleichtert weitere Konsensbildung durch steten Kontakt und gemeinsame Arbeit an einem immer umfassenderen Weltmodell. Eine menschliche Gemeinschaft beruht geradezu auf einem Schatz von als konsistent anerkannten Geschichten. In frühen Phasen der Gesellschaft sind besonders die Erzählungen von Mythen konstitutiv, später spielt beispielsweise auch die Historiographie eine vergleichbare, wenn auch weit weniger mächtige Rolle. Aus dieser Sicht ist es verständlich, dass Inkonsistenzen, die den ohnehin stets prekären konsensabhängigen Zusammenhalt einer Gemeinschaft gefährden könnten, eher zurückgedrängt werden. Selbst wenn in einem Dissens mehrere Geschichten miteinander kämpfen, so werden doch gerade im Kampf alle von ihnen den Anspruch erheben, die wahre Geschichte zu sein und damit die Vorstellung von der Konsistenz der Familie all dieser Geschichten eher befestigen als schwächen.

Ein Reservat quantenartiger Erscheinungen bleibt das eigene Innere, bei dem nur allzu klar ist, wie der mentale Zustand durch Selbstbeobachtung verändert wird. Aber erstens ist es für den Zusammenhang der Gemeinschaft nicht förderlich, diese quantenartige Verfasstheit des eigenen Inneren zu sehr in den Vordergrund zu stellen, zweitens stellte man sich oft auch die eigenen Gedanken und Gefühle, ja auch und besonders seine Träume als Eingebungen von Seiten einer autonomen Hintergrundintelligenz vor. Immerhin weist schon Heraklit von Ephesos auf diese Spannung zwischen Innenwelt und Gemeinschaft hin, indem er sagt:

„Die Erwachten haben eine und eine gemeinsame Welt; bei den Schlafenden aber wendet sich jeder seiner eigenen zu“

Wir können hinzufügen: „Und diese eigene Welt ist vorzugsweise quantenartig geordnet.“

Danksagung

Ich danke Eberhard Bauer, Walter von Lucadou und Frauke Zahradnik für die Möglichkeit, auf der Arbeitstagung der WGFP in Offenburg 2006 einen Vortrag zu halten, aus dem diese Studie erwachsen ist. Großen Dank schulde ich Klaus Jacobi und Georg Ernst Jacoby für stetige Ermutigung und freundschaftlichen Rat.

