

Die Wirklichkeit

Ist sie real oder ein Konstrukt?

«In Wirklichkeit ist die Wirklichkeit nicht wirklich wirklich»¹

Übersicht des Vortrags vom 8.12.2023

Anmerkung: *Am rechten Rand des Textes sind Thumbnails der zugehörigen «Presentation-Slides» eingefügt. Der vollständige Text und die vollständige Powerpoint-Präsentation kann heruntergeladen werden über den Link: [2023-12-08_Wirklichkeit](#)*

¹ **Andreas Okopenko** (* 15. März 1930 in [Košice \(Tschechoslowakei\)](#); † 27. Juni 2010 in [Wien](#)) war ein [österreichischer Schriftsteller](#) und gilt als einer der wichtigsten Repräsentanten der Gegenwartsliteratur in Österreich.^[1] Zusammen mit [Friederike Mayröcker](#) und [Ernst Jandl](#) war Okopenko zudem ein wichtiger Wegbegleiter der [Wiener Gruppe](#).^[2] ohne jedoch direkt zu ihr gezählt werden zu können (Wikipedia).

Wirklichkeit — Übersicht

Wirklichkeit ist all das, was „der Fall ist“² (so jedenfalls formuliert es Wittgenstein³). Für mich gibt es zwei oder mehrere **Ebenen** der Wirklichkeit. In einer Grafik würde ich das so darstellen:

Die beiden blauen Bereiche im nebenstehenden Slide 4 sollen zwei Schichten der Wirklichkeit darstellen,

- eine obere, objektive und
- eine tiefere, subjektive.

Die objektive Wirklichkeit

Wirk-lichkeit hängt auch mit **be**-wirken zusammen. Zur Wirklichkeit gehört alles, was in unserer Welt eine Konsequenz bewirkt: «Alles, was ist und jede Veränderung hat ihre Ursache»⁴. Das kommt auch sprachlich zum Ausdruck: auf englisch heisst bewirken: «to cause».

Das umfasst alle Kausalbezüge und somit auch die Gesetze der Naturwissenschaften.

Ein *Teil* der Kausalzusammenhänge des objektiven Bereichs ist wissenschaftlich erforscht und die Zusammenhänge sind verifiziert,⁵ symbolisiert als **gelblicher Bereich** („verifizierte Wahrheit“⁶).

- *Beispiel: Der Mond kreist um die Erde.* Weil? Weil die Masse der Erde den Raum krümmt (der Mond bewegt sich entlang einer geodätischen Linie).

Der **objektive Bereich** umfasst aber *mehr*. Es ist der ganze Rest im **oberen blauen Bereich**.

- Beispiele sind:
 1. Jene Dinge, die *noch nicht* erforscht und verstanden sind. Wir wissen *es gibt sie*, verstehen sie aber nicht. **Beispiel:** Die Gravitation oder das **relativistische Verständnis** der Quantentheorie. Für frühere Generationen war es einmal Blitz und Donner. Der unverstandene Bereich nimmt an Umfang ab, von Jahr zu Jahr.
 2. All jenes, wovon wir *keine Ahnung* haben, dass es *existiert*. **Beispiel:** Im 19. Jahrhundert wäre die **Dunkle Materie** ein Beispiel gewesen, von deren Existenz wir dannzumal nichts ahnten. Wie gross dieser unbekannte Bereich ist, wissen wir nicht.
 3. Jene Dinge, die eine Voraussetzung sind für die objektive (also dingliche) Wirklich-



Slide 3



Slide 4



² Was der Fall ist, die „positiven Tatsachen (positiv, von lat. «ponere», = setzen/stellen/legen, i.e. «in den Raum stellen»)“

³ Tractatus logico-philosophicus

⁴ Theoretische Philosophie

⁵ Beschreibung der Verifikation in der Wissenschaft: Siehe «Wahrheit: Was ist wahr?», Seite 17.

⁶ «Der philosophische Wahrheitsbegriff kommt sprachlich in der prädikativen Verwendung von „wahr“ und „falsch“ zum Ausdruck. Er bezieht sich auf propositionale Gebilde wie Aussagen, Sätze oder Urteile, wenn diese als Behauptungen verwendet werden (sog. Aussagen-Wahrheit).» (Zitat aus Wahrheit – Spektrum der Wissenschaft). Die Korrespondenztheorie besagt, dass W. eine Übereinstimmung (Korrespondenz) zwischen einem geistigen oder sprachlichen Gegenstand (Vorstellung, Urteil, Satz) und der Wirklichkeit ist.»

keit, die wir aber u.U. *prinzipiell nicht* erforschen können.

Beispiel: die notwendige **Existenz**. Es werden mir nicht alle Wissenschaftler zustimmen, dass es diesen dritten Teil, einen *prinzipiell nicht* erforschbaren Teil, gibt.

Die subjektive Wirklichkeit ist ein Sammelsurium von Diversem. Als Abgrenzung zur objektiven Wirklichkeit und zum besseren Verständnis gebe ich ein paar Beispiele dazu an.

In diesem **subjektiven Bereich** werden Argumente vertreten, deren Begründung nicht durch Verifikation mittels objektiver Befunde erfolgt; die Begründung entspringt vielmehr einer **inter-subjektiven** oder **subjektiven** Wahrheit. Das bedeutet dann auch, dass es in dieser Schicht verschiedene Wirklichkeiten geben kann: «*Meine Wirklichkeit ist nicht Deine Wirklichkeit.*»

Beispiele dafür sind:

1. Erstens: Inter-subjektiv begründete Wahrheiten, die auf einer gesellschaftlichen Vereinbarung beruhen.

Beispiel:

- Tibetischer Yak-Gott

Der mächtige Berggott Yar-lhasa-poo zeigt sich als weisser Yak⁷, der Naturgewalten entfesseln kann. Aus seinen Nüstern stieben Schneestürme, er kann Erdbeben auslösen, Steine spalten und Fluten heraufbeschwören. Dass sich Berggötter in Tieren inkarnieren ist nach tibetischen Vorstellungen weit verbreitet.

- Falls wir als Europäer diese Wirklichkeit nicht teilen, dann deshalb, weil für uns keine diesbezügliche gesellschaftliche Vereinbarung existiert. (→ Niemand behauptet es; niemand glaubt es). Das hängt also mit Überlieferung, Kultur, Tradition und Religion zusammen.

2. Zweitens: Subjektiv begründete Wahrheit. Hier genügt es, dass man *selbst* weiss, dass etwas wahr ist. Es braucht keine externe Bestätigung.

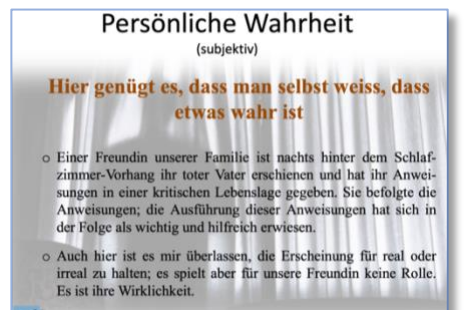
Beispiel:

- Einer Freundin unserer Familie ist nachts hinter dem Schlafzimmer-Vorhang ihr toter Vater erschienen und hat ihr Anweisungen in einer kritischen Lebenslage gegeben. Sie befolgte die Anweisungen; die Ausführung dieser Anweisungen hat sich in der Folge als wichtig und hilfreich erwiesen.
- Auch hier ist es mir überlassen, die Erscheinung für real oder irreal zu halten; es spielt aber für unsere Freundin keine Rolle. Es ist *ihre* Wirklichkeit.

3. Drittens: Es liegt auf der Hand, dass die Grenzen zum **Wahn** fließend sind.



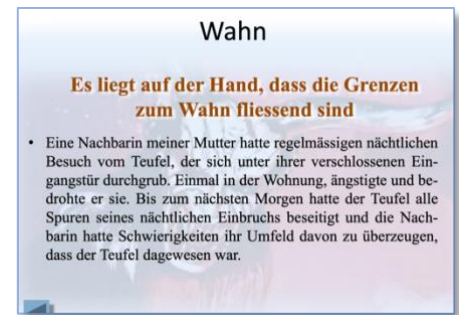
Slide 6



⁷ Das oder der Yak

Beispiel:

- Eine Nachbarin meiner Mutter hatte regelmässigen nächtlichen Besuch vom Teufel, der sich unter ihrer verschlossenen Eingangstür durchgrub. Einmal in der Wohnung, ängstigte und bedrohte er sie. Bis zum nächsten Morgen hatte der Teufel alle Spuren seines nächtlichen Einbruchs beseitigt und die Nachbarin hatte Schwierigkeiten ihr Umfeld davon zu überzeugen, dass er dagewesen war.



Wahn

Es liegt auf der Hand, dass die Grenzen zum Wahn fließend sind

- Eine Nachbarin meiner Mutter hatte regelmässigen nächtlichen Besuch vom Teufel, der sich unter ihrer verschlossenen Eingangstür durchgrub. Einmal in der Wohnung, ängstigte und bedrohte er sie. Bis zum nächsten Morgen hatte der Teufel alle Spuren seines nächtlichen Einbruchs beseitigt und die Nachbarin hatte Schwierigkeiten ihr Umfeld davon zu überzeugen, dass der Teufel dagewesen war.

4. Viertens: Religiöses Erleben. Es ist ein Zwischenbereich von fester Überzeugung und Wahn. Nicht die Richtigkeit entscheidet, ob es ein Wahn ist oder nicht (zum Beispiel, ob es Engel gibt oder nicht, ob mich der Teufel besucht oder nicht), sondern, wie ich das Denken in mein Leben integriere.



Religiöses Erleben

Religiöses Erleben ist ein Zwischenbereich von fester Überzeugung und Wahn

- Nicht die Richtigkeit entscheidet, ob es ein Wahn ist oder nicht (zum Beispiel, ob es Engel gibt oder nicht, ob mich der Teufel besucht oder nicht), sondern, wie ich das Denken in mein Leben integriere.

Die verschiedenen subjektiven Wirklichkeiten können durchaus in Konflikt geraten. Denken wir nur an die Möglichkeit, dass in Ihrer Religion verankerte Tibeter nicht willens sind, zu akzeptieren, dass Erdbeben nicht vom Yak Rind ausgelöst werden. Wer hat Recht, im Streit um die verschiedenen Wirklichkeiten? Das lässt sich nicht immer entscheiden.

Terminologie

Ich habe diesen Vortrag vor einem Monat gegeben. Es stellte sich damals heraus, dass am Ende des Vortrags die Begriffe zum Teil schon wieder oder immer noch unscharf waren. Daher vorweg in Kürze die Klarstellung:

- **Wahrnehmen**⁸ bedeutet – oder besser: bedeutete bis zu Beginn der neuzeitlichen Forschung mittels Experimenten und Instrumenten –
 - Gewähr-Werden **sinnlich** vermittelter Gegebenheiten.
 - Auch hier, bei der Wahrnehmung, ist es, meiner Ansicht nach, hilfreich zwischen subjektiver und objektiver Wahrnehmung zu unterscheiden:
 1. Im **subjektiven**, individuellen Bereich umfasst die Wahrnehmung die physiologischen und psychischen *Prozesse*, sowie das *bewusste Erleben*. Das führt zu Empfindungen, Überzeugungen, Einsichten, aber auch zu komplexen Gesamtleistungen wie der Wahrnehmung von Raum und Zeit.
 2. Im **objektiven** Bereich stehen für mich physikalische Aspekte im Vordergrund, die weit über die organisch-biologischen Sinneswahrnehmungen **hinausgehen** aufgrund **technischer** und **instrumenteller** Unterstützung.
- **Wirklichkeit:** Alles,
 - Was der **Fall** ist, und da eben in den beiden Varianten
 1. der Auffassung, dass die Welt in einem **objektiven** Sinne **unabhängig vom Beobachter gegeben** ist. Andererseits
 2. der Alltags-Vorstellung, dass Wirklichkeit die **subjektiv** geistige Welt-**Erfahrung** darstellt, so wie sie sich für ein Individuum auf der Basis seiner kognitiven Möglichkeiten ergibt.
- **Realität:** Alles,
 - Was keine **Illusion** ist,
 - Und was **wahr** ist
 1. d.h. was so ist, wie es erscheint,
 2. beziehungsweise in der Wissenschaft gemäss Karl Popper all jenes, zu was es falsifizierbare Aussagen gibt, die aber nicht falsifiziert sind.

Terminologie (in Kürze)

Wahrnehmen → Gewährwerden **sinnlich** vermittelter Gegebenheiten

Wirklichkeit □ «Alles, was **der Fall** ist»² (Wittgenstein³)
(Duden: *Fall*, Gegebenheit, Leben, Praxis)

Realität □ «Alles, was **keine Illusion** ist» und **wahr** ist
(Duden: *Realität* Seinsweise, Wirklichkeit, Ernstfall)

² Was der Fall ist, die „positiven“ Tatsachen (positiv = von lat. „ponere“ = setzen/stellen/legen, i.e. „in den Raum stellen“)
³ *Tactatus logico-philosophicus*

Slide 11

⁸ Zitat aus «[Historisches Wörterbuch der Philosophie](#)»: Wahrnehmung = «(lat. *sensus, sensatio, perceptio*; engl. *sensation, perception*). <W.> bezeichnet entsprechend der deutschen Etymologie das **Gewährwerden sinnlich vermittelter Gegebenheiten**. W. ist die Voraussetzung **erstens** für die Speicherung **sinnlicher** Gehalte im Gedächtnis, ihre Reproduktion in der Erinnerung und ihre Neukombination in freier Phantasie durch die Kräfte der Einbildung, Vorstellung oder Phantasia, **zweitens** für die Erfahrung regelmäßiger Zusammenhänge zwischen **Dingen** bzw. **Ereignissen** sowie **drittens** für fast alle höhere, geistige **Erkenntnis** durch Vernunft und Verstand.

W. umfaßt zum einen die physikalischen, physiologischen und psychischen *Prozesse*, zum anderen das *Resultat*, den bewußten Erlebnisinhalt. Hier wiederum ist die einzelne Empfindung von der komplexen Gesamtleistung der W. zu unterscheiden, zu der auch die Raumwahrnehmung gehört. Als Inbegriff der Perzeption, d.h. des Erfassens durch die Sinne in Form von empirischem Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten, setzt W. stets eine **Affektion durch äußere Gegenstände** voraus. Das unterscheidet die W., die nicht notwendig → Anschauung eines Sachganzen sein muß, einerseits von intellektueller Intuition, Theorie und Visio, andererseits von der umstrittenen außersinnlichen W., mit der die Parapsychologie Phänomene wie das Hellsehen erklärt.

Die philosophische **Theoretisierung** der W. seit der Antike konzentriert sich auf die erkenntnistheoretische Analyse des W.-Aktes und die Fragen nach dem Wahrheitsanspruch der *sinnlichen* W. Dabei zeigt sich die Komplexität des W.-Begriffs von Anfang an in der Bildung und Bestimmung der Ober- und Unterbegriffe wie in terminologischen Ausdifferenzierungen. Besonders seit dem 19. Jh. weitet sich die Untersuchung der W. stark aus: Probleme ihres Verständnisses stehen nicht nur in der W.-Psychologie und in der Phänomenologie im Zentrum des Interesses, sondern auch – besonders in der ersten Hälfte des 20. Jh. – in der Analytischen Philosophie. Die Bedeutung und Leistung einer eigenen 'ästhetischen W.' versucht man seit dem 19. Jh. auch begrifflich zu profilieren.»

Detail-Betrachtungen

In der Zeitschrift «Spektrum der Wissenschaft»⁹ lese ich: *Das Gehirn kennt keine objektive Wirklichkeit. Fortlaufend stellt unser Gehirn Vermutungen über die Welt da draußen an und gleicht Sinneseindrücke ab. Damit konstruiert es die Realität, die wir wahrnehmen, als eine Art kontrollierte Halluzination.*¹⁰

Diesem Phänomen sind wir alle unterworfen. Das war auch den frühen **Philosophen** klar, die sich um die Naturerkenntnis bemühten. Auch **Parmenidēs** (*~520) und seine Schule der Eleaten sprachen von den Sinnes-Wahrnehmungen als einer *Illusion*. Für **Heraklit** (~520) ist die Wirklichkeit der Welt in allen ihren Erscheinungsformen eine vernunftgemäße Fügung gemäß dem Weltgesetz eines **Logos**, die aber den meisten Menschen verborgen bleibt.¹¹ Er meint aber das Rezept zur Erkenntnis gefunden zu haben und er ist mit seinen Vorstellungen nahe an so etwas wie einem Empirismus. Es ist beeindruckend, welche (aus heutiger Sicht «realistischen») Vorstellungen andere entwickelten, wie etwa **Demokrit** (*~460) der eine erste, frühe Vorstellung von der Existenz kleinster Teile (Atome) formulierte.¹² Immer aber lauerte dennoch auch die Frage: Was ist real, was Illusion und wie begründet man die Vorstellungen in Anbetracht mancher offenkundigen Sinnestäuschungen.



Slide 13

Wir sind heute in einer anderen Situation. Es geht heute nicht mehr um unsere **Sinneseindrücke** (siehe Abschnitt «**Wahrnehmen**» auf Seite 5). Man denke an Gross-Anlagen wie CERN bei Genf. Wir haben andere Experimentalsysteme und hoch entwickelte Begriffssysteme,¹³ wie Operatoren-Formalismen, Prädikatoren Algebra, Formale Logik, Gruppentheorie, nicht-euklidische Geometrien. Was hier geleistet wurde, geht weit über das übliche «Philotainment» hinaus, das heute unter philosophie-affinen Laien sehr beliebt ist. **Physik** berührt viele der *philosophischen* Fragen, die seit Jahrtausenden gestellt werden. Manche kann sie heute beantworten. Andere nicht, wie etwa die Frage nach dem „Nichts“ und dem Anfang von Allem.¹⁴



Slide 14

Dem gegenüber steht die **Religion**. Sie ist mit den gleichen Fragen konfrontiert (Woher kommen wir, wohin gehen wir, was sollen wir tun). Die Religionen adressieren die Fragen durch Erzählen von Geschichten. Auch die Religion kann aber das „Nichts“ nicht denken und sieht an dieser Stelle „Gott“, aus dem alles fließt.¹⁵

Ausser dem «**Entstehen** aus dem Nichts» gibt es das → «**Vergehen** in das Nichts». Gemeint ist das subjektive **Bewusstsein**. Beim Tod. Auch hier ist das „Nichts“ schwer zu denken. Fast zwangsläufig führt das zur Vorstellung des Weiterlebens in einer anderen Form. Im Jenseits.



Slide 52

⁹ Deutschsprachige Ausgabe von «Scientific American»

¹⁰ Zitat aus Sci.Am. → [Gehirnforschung](#): Farben existieren *nicht objektiv*; auch ist unsere Wahrnehmung des elektromagnetischen Wellenlängenspektrums *nicht umfassend*; Immanuel Kant (1724–1804) meint, das Chaos der uneingeschränkten sensorischen *Eindrücke* bleibe immer *sinilos*, wenn es *nicht* durch *bereits* vorhandene Vorstellungen oder »Überzeugungen« eine Struktur erhalte, einschließlich vorgegebener *Rahmen wie dem von Raum und Zeit*. Kant verwies auf das »**Ding an sich**«, eine objektive Realität, die **der menschlichen Wahrnehmung immer unzugänglich** bleiben werde.

¹¹ «Das Wesen der Wirklichkeit in der Einheit der Gegensätze» - [Link](#)

¹² «Demokrit und die Teilchenphysik» - [Link](#)

¹³ Mathematik, Operatoren-Formalismus, Prädikatoren Algebra, Formale Logik, Gruppentheorie, nicht-euklidische (Raum-Zeit-) Geometrien, Feldtheorien, Verfahren der vollständigen Induktion; die Zeiten des unbewiesenen, freien «Ausdenkens» unter Verwendung nicht scharf definierter Begriffe, z.B. à la Rudolf Steiner, sind meiner Ansicht nach erkenntnis-theoretisch nicht zielführend.

¹⁴ Materie entsteht aus Energie, gemäss dem Gesetz $E=mc^2$. Aber, woher kommen Gesetz und Energie? Aus dem Nichts?

¹⁵ Die Thora sagt: «Die Welt *ging* aus Gott *hervor*»; das ist nicht dasselbe, wie in der Genesis: «Gott *schuf* Himmel und Erde...»

Teil 1

1. Quanten-Physik und das neue Weltbild

Auf manche der alten philosophischen Fragen haben die modernen Naturwissenschaften **fundamental neue** Antworten gegeben. Dazu müssen wir für einen Augenblick einen Ausflug in die Physik machen. Das ist ein wenig kompliziert, aber es ist wichtig.

Im Kontext von «Neues Weltbild: Die Quanten-Physik», werde ich drei Beispiele diskutieren: Welle-Teilchen-Dualismus; Chaos-Theorie und freier Wille; Einstein-Podolski Paradoxon.

a. Freie „Entscheidung“, Determinismus oder Zufall?

i. Welle-Teilchen-Dualismus

Wir alle wissen, was Wellen sind. Denken wir an einen Stein, den wir in den See werfen. Auch Licht ist eine **Welle**, mit typischen Welleneigenschaften wie Interferenz.

Wenn wir nun Licht immer weiter auffächern, bleibt am Schluss ein unteilbares „Ding“ übrig, nämlich ein Photon mit den typischen Eigenschaften eines **Teilchens** wie Impuls und Ort.

Das führt zu einem Problem: Bei der *Bestrahlung eines* Doppel-Spalts mit Licht entsteht auf einer Leinwand dahinter stets ein Interferenzmuster. Das ist typisch für eine Welle (**Slide 20**).

Dasselbe Muster entsteht aber **auch** beim Beschuss des Doppel-Spalts mit Quantenteilchen (**Slide 21**). Wie kann das sein? Der Spaltabstand definiert das Interferenzmuster. Geht also das eine Teilchen durch beide Spalten? Es ist doch unteilbar. Oder weiss es, was die Teilchen vor ihm gemacht haben? Gibt es eine Erinnerung? Oder eine Kommunikation?

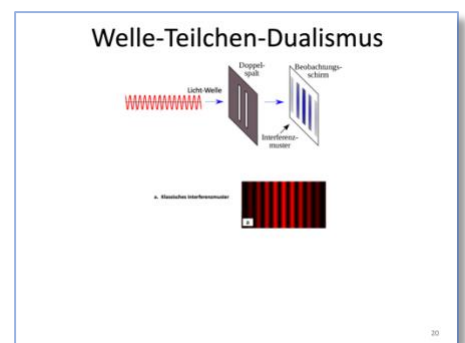
Da hilft nur beobachten. Wenn wir aber das Teilchen beim Spaltdurchgang beobachten (mittels einer *Welcher-Weg-Markierung*), dann wissen wir anschliessend zwar, was es tat, aber das Teilchen tut dann **etwas anderes** als im unbeobachteten Fall: die Interferenz geht verloren.

Was heisst das? Das heisst es gibt gleich mehrere Überraschungen:

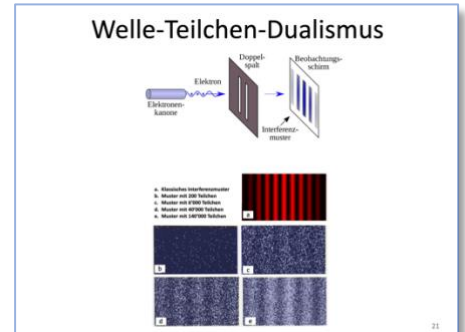
1. Das Beobachtete „merkt“, dass es beobachtet wird.¹⁶

Erkenntnistheoretisch bedeutet das den Abschied von der Vorstellung einer **absoluten Wahrheit** und einer **empirischen Objektivität**, weil das Beobachtete und der Beobachter **nicht** als **unabhängig von der Erkenntnis** angesehen werden können.

Weitere Experimente zeigen: Nicht die *Markierung* ist verantwortlich, sondern ihre *Wahrnehmung*:¹⁷ Wenn wir nämlich am Teilchen die *Welcher-Weg-Markierung* zwar anbringen, **danach** aber **nicht** wahrnehmen, dann ist die Markierung bedeutungslos: Das Photon verhält sich so, als wäre nichts geschehen. «Als Erklärung wird eine **Umkehrung der zeitlichen Abfolge von Ursache und Wirkung**, diskutiert^{[2][3][4]} oder sogar als erwiesen erachtet.^{[5]»}



Slide 20



Slide 21

¹⁶ Die „Kopenhagener Deutung“: Die *Störung* durch die Beobachtung ist für das veränderte Verhalten verantwortlich

¹⁷ [Quantenradierer](#)

2. Auf der Ebene eines individuellen Quantenteilchens können wir sein Verhalten *nicht vorhersagen* (Slide 21).¹⁸ Erst in der Wiederholung *vieler* Einzel-Beobachtungen entsteht mit der Zeit kumulativ ein „Muster“ das dem klassischen Interferenzbild entspricht.¹⁹

Populär gefragt: Hat das Quantenteilchen einerseits einen „freien Willen“?²⁰ Aber andererseits befolgt es doch, als Teil einer „Population“, ein deterministisches Gesetz? [Richard Feynman](#) folgte als Erster, dass die Unmöglichkeit den Pfad des Lichtteilchens des Experiments vorherzusagen nicht bedeute, es folge keinem Pfad (Slide 22). Nach Feynmans Interpretation folgt jedes Teilchen vielmehr allen überhaupt möglichen Pfaden gleichzeitig.²¹ Die Teilchen müssen sich also nicht entscheiden.

Den Grad der individuellen Freiheit beschreibt die Heisenberg'sche Unschärferelation.²² Das hat unerwartete Konsequenzen.²³ Die Konsequenzen sind dergestalt, dass [Heisenberg](#) meinte: «Mit meiner Relation²⁴ habe ich Kant widerlegt.»²⁵

Slide 22

¹⁸ Das klassische Beugungsbild entspricht einer *probabilistischen* Eigenschaft der Quantenteilchen

¹⁹ Übereinstimmung bedeutet hier: Das Histogramm der *Häufigkeit*, mit der in *wiederholten* Experimenten Photonen an verschiedenen Orten detektiert werden, folgt genau der Licht-Intensitätsverteilung des klassischen Beugungsbildes

²⁰ Zitat aus «[Kant vs. Gödel](#)»: «Wahrscheinlichkeitscharakter der Quantenmechanik: Naturerscheinungen können in der QM ausschließlich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit beschrieben werden, die sich in der mathematischen Gestalt einer Welle im Zustandsraum ausbreitet. Die Naturwissenschaft beschreibt damit einen Möglichkeitsraums, der **vor** der beobachtbaren Wirklichkeit liegt. Einstein hat sich damit nie zufriedengegeben. Er hat nicht behauptet, dass die naturwissenschaftlichen Experimente oder die aus ihnen abgelesenen Daten falsch sind, was unsinnig wäre. Aber er hat auf dem Eingeständnis bestanden, dass noch nicht das **Prinzip** gefunden ist, **wodurch** die **Möglichkeitsdaten** der statistischen Analysen **wirklich** werden. Dieses Prinzip kann kein Element oder Eigenschaft innerhalb der Naturwissenschaft sein, sondern es muss [wie das Harmonieprinzip bei Leibniz oder der Satz des Pythagoras in der Geometrie] den berechenbaren Weg zeigen, wie aus dem Raum der Möglichkeit die Wirklichkeit wird. Dieser Schritt wird in der heutigen Naturwissenschaft nur unzureichend beschrieben, wenn er als Eingriff durch den beobachtenden Experimentalphysiker bezeichnet wird. Diese Frage ist offen und wird in der Regel von der Physik noch nicht einmal als eine Frage anerkannt.»

²¹ Richard Feynman: Interpretation des [Beugungsexperiments](#)

²² Die Unschärfe-Relation besagt, dass zwei komplementäre Eigenschaften nicht beide beliebig genau bestimmt werden können. [Beispiele](#) für komplementären Eigenschaften sind der Teilchen-Ort und der Teilchen-Impuls; oder *Energie* und *Zeit*

²³ Vergleiche den Abschnitt „[Chaos-Theorie](#)“ und die Diskussion über *Vorbestimmtheit*

²⁴ Gemeint ist die «Heisenberg'sche Unschärferelation»

²⁵ «Als Heisenberg Anfang 1928 mit dem Zug von Kopenhagen nach Leipzig reiste, wo er damals Professor war, musste er in Berlin umsteigen und den Bahnhof wechseln. Während der Taxifahrt begleitete ihn der 16-jährige Schüler und Familienfreund Carl Friedrich von Weizsäcker. Heisenberg erklärte Weizsäcker die Unschärferelation und fügte hinzu: “Ich glaube, ich habe Kant widerlegt.” Denn Kants Kausalitätsprinzip ist das der klassischen Physik: Aus A folgt B nach strengen Gesetzen. Wenn der Anfangszustand A aber laut der Quantenphysik nur noch unscharf vorliegt und prinzipiell nicht schärfer vorliegen kann, dann kann sich auch B nicht mit 100-prozentiger Sicherheit ergeben. Sondern es können nur verschiedene Wahrscheinlichkeiten für unterschiedliche Endzustände B gelten.» Zitat aus: [Spektrum der Wissenschaft](#)

b. Vorbestimmung: Die Welt läuft wie ein Uhrwerk

ii. Chaos-Theorie und freier Wille

Bis Anfang des letzten Jahrhunderts unterstützte die Physik die Weltanschauung des *Determinismus*.²⁶

(Slide 24): Das ist die Auffassung, dass zukünftige Ereignisse *eindeutig* festgelegt seien durch Vorbedingungen. Damit kommt die Frage auf, ob sich die Welt gemäss einem *einmal* vorgegebenen Fahrplan entwickle.

Seit **Newton** war das die Auffassung der Physik: Es braucht (1) ein Gesetz \mathcal{G} und (2) die Kenntnis des Anfangszustandes A . (3) Aus dem Anfangszustand A lässt sich dann mit Hilfe des Gesetzes \mathcal{G} der Endzustand E bestimmen. Ereignisse E sind separierbar²⁷ in einen zeitunabhängigen und einen abhängigen Anteil.

Diese Sicht wurde als Killerargument gegen die Allmacht Gottes verwendet. Denn: Eingriffe Dritter wären dann unnötig oder sogar **unmöglich**; in ihrer konsequentesten Form ist diese These *nicht* vereinbar mit der Idee, die Menschen hätten einen **freien Willen**.

- Haben sie einen freien Willen?
- Oder meinen sie es nur?

(Slide 25): Seit Edward Lorenz²⁸ (*1917) wissen wir, dass bei manchen deterministischen Systemen²⁹ *beliebig kleine* Unterschiede in den Anfangs-Bedingungen unetliche, sprunghaft veränderte Konsequenzen im zukünftigen Verhalten erzeugen (der bekannte Schmetterlingseffekt).

Die Graphik zeigt als Beispiel, wie eine Überlagerung von 1000 «fast-identischen» (x,y,z) -Anfangszuständen A durch Anwendung eines deterministischen Verschiebungs-Gesetzes \mathcal{G} in einen Endzustand E verschoben werden. Das hier benutzte Verschiebungsgesetz heisst „Lorenz-Attraktor“. Bei wiederholter Anwendung von \mathcal{G} entsteht so eine Art „Film“, im vorliegenden Fall mit 30 Bildern/sec. Das Beispiel zeigt, dass die geringfügigen Positions-Unterschiede im Anfangszustand A zu einer unetlichen Ausbreitung der Punkte führen und die wiederholte Anwendung von \mathcal{G} das Punktepaket auf große Bereiche des Phasenraumes verschmiert.

Heisenbergs **Unschärfeprinzip** besagt nun aber, dass in vielen Fällen die „Vorbedingungen“ A *prinzipiell nicht exakt* erkannt werden können. Das bedeutet: Nach heutigem Wissen lässt sich die Zukunft also *prinzipiell* nicht vorhersagen; es gibt **keine** physikalische „Vorbestimmtheit“.

Newtons Welt

Determinismus — Drei Dinge

1. Gib ein Gesetz¹ \mathcal{G} an – d.h. erforsche es
2. Gib die Anfangsbedingung² A an – d.h. messe sie
3. Berechne den Endzustand³ E

$A \xrightarrow{\mathcal{G}} E$

¹ Newtonsches Paradigma: Die Gesetze \mathcal{G} sind „ewig“
² Die Anfangs-Bedingungen A sind zeitgegeben
³ Ereignisse E lassen sich also separieren in zwei autonome Anteile, einen zeitunabhängigen und einen zeitabhängigen

Sir Isaac Newton
1643 bis 1727

Slide 24

Chaos Verhalten: Lorenz-Attraktor

Eine Konstruktionsvorschrift \mathcal{G} wird auf eine Urform A angewendet, auf das Ergebnis E der Anwendung wieder dieselbe Vorschrift \mathcal{G} , auf deren Ergebnis abermals u.s.w...

Überlagert: 1000 „identische“ z A Ausgangspunkte

$A^*(x, y, z)$

Edward N. Lorenz
1917 - 2008

Slide 25

²⁶ „Die Welt läuft wie ein Uhrwerk ab“

²⁷ Separierbar: D.h. Ereignisse lassen sich «auseinandernehmen», wobei jeder Teil unabhängig, für sich selbst betrachtet werden kann.

²⁸ [Amerikanischer Mathematiker und Chaosforscher](#)

²⁹ Das sind *rekursive* deterministische Systeme. Was heisst das?

Rekursiv sind Systeme, wenn sich z.B. der Zustand Nr. 4 durch ein Gesetz aus dem Zustand Nr. 3 ableiten lässt, usw., d.h. Zustand 3 aus 2, und 2 aus 1 (dem Anfangszustand). **Beispiel:** das Wetter um 16:00 aus dem Wetter um 15:00 usw.

c. Lokalität und Realität

Das Einstein-Podolsky-Rosen Paradoxon

Einstein-Podolsky-Rosen: Wenn es **keine** physikalische Vorhersagbarkeit gibt, „wer/was“ entscheidet dann, was die Quantenteilchen zu tun haben? *Albert Einstein* meinte³⁰ dazu, das Verhalten der Quantenteilchen sei nur *scheinbar* zufällig und die Theorie der QP sei unvollständig. In einem Gedankenexperiment³¹ wies er zunächst die vermutete *Unvollständigkeit theoretisch* nach. Dabei ging er von gewissen Annahmen aus, vom „gesunden Menschenverstand“, wie er meinte, nämlich von einer **Lokalität** und einer physikalischen **Realität** (Slide 28).

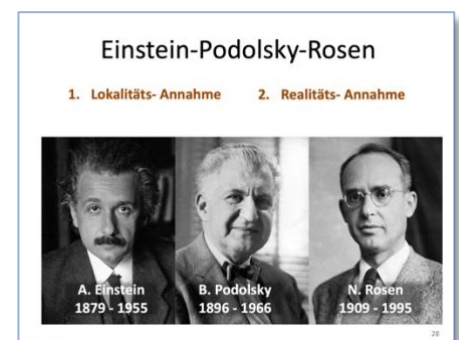
LOKAL *Bspl:* Jemandem wird der Stuhl über den Kopf geschlagen: Wer spürt's? ...³²

REAL *Bspl:* Wenn der Kaffee, den Sie trinken, heiss ist, dann war er unmittelbar vor dem Trinken auch schon heiss.³³

Als in den 80-er Jahren physikalische *Experimente* durchgeführt wurden, gab es eine grosse Überraschung: die Annahmen von Lokalität und Realität *treffen nicht zu*. Was heisst das?

Lokalität
Bei *gegebener* Lokalität findet die Änderung an einem Objekt dort statt wo das Objekt ist; dort, und nur dort. Bei zwei *kausal* verknüpften Zustandsänderungen müsste also eine Änderung am *ersten* zum Ort des *zweiten* Objekts propagiert werden.

Die *Ungültigkeit* der Lokalitäts-Annahme bedeutet nun aber, dass räumlich getrennte, kausal verknüpfte³⁴ Zustands-Änderungen *nicht* via Kommunikation durch den Raum propagiert werden müssen. Die Zustandsänderung ist gleichzeitig an beiden Orten. Verkürzt gesagt: **«Wirkung vollzieht sich ausserhalb des Raumes»**.



Slide 28

Damit wurde die Quantenphysik zu einem Welt-Modell, das – zumindest für Einstein – nicht dem „gesunden Menschenverstand“ entspricht.³⁵ Distanzen haben u.U. keinen trennenden Effekt. **Es gibt kein „Nah“ oder „Fern“**³⁶.

Begreiflicherweise wird nun häufig dahingehend spekuliert, dass diese Dinge etwas mit **Transzendenz** und der Einbettung unserer Welt in etwas Übergeordnetes zu tun haben. Oder mit **Gott**, der für uns nirgends und doch überall und gleichzeitig sei. Das ist eine interessante Meinung.

Zur zweiten Annahme, der Realität:

Realität

- Die Ungültigkeit der Realitätsannahme bedeutet: Die physikalische *Beobachtung* setzt eine Marke auf der Zeitachse und teilt die Zeit in zwei Bereiche: In eine Zeit „davor“ und eine Zeit „danach“;
- für die Zeit „danach“ ist die *wahr*-genommene Beobachtung tatsächlich *wahr* im Sinne einer physikalischen *Realität*;
- in der Zeit *beliebig* kurz „davor“ ist der bei der Beobachtung *wahr*-genommen werdende Sachverhalt *nicht* wahr.

Das heisst, dass der wahrgenommenen³⁷ Wirklichkeit **keine** physikalische *Realität* zukommt, **bevor** sie

³⁰ „[Gott würfelt nicht](#)“. Das bekannte Bonmot zeigt Einsteins Vorstellung vom „gesundem Menschenverstand“.

³¹ Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon

³² Die **Lokalitäts**-Annahme besagt, dass ein ortsbezogenes Ereignis nur Zustände verändert, die in *seiner Umgebung* sind.

³³ Die **Realitäts**-Annahme besagt, dass eine *beobachtete* Eigenschaft eines Objekts eine *tatsächlich existierende* Eigenschaft ist, die dem Objekt unmittelbar *vor* der *Beobachtung* **auch schon** zukommt. Also: dass die Beobachtung **dokumentiert, was der Fall ist**

³⁴ Bei quantenmechanisch verschränkte Teilchen, z.B. bei einem Teilchen-**Paar** (wie es beim radioaktiven Zerfall entsteht) das sich räumlich in zwei Einzelteilchen trennt

³⁵ Was ist das, der gesunde Menschenverstand? Darüber wurde während Jahrhunderten gestritten. Der Ansatz von Gottlob Frege umschifft dieses Problem auf elegante Art und Weise (vergl. den Abschnitt „[Der axiomatische Wahrheits-Ansatz](#)“, Seite 17)

³⁶ Da sich *Wirkung* ausserhalb von Raum manifestiert beschreibt die Quantenphysik nicht nur extrem „kleine“ Dinge, wie die Quanten, sondern kann sich auch auf unser tägliches Leben und beliebig *grosse* räumliche Dimensionen beziehen

³⁷ «Einsteins Ratschlag: "Erst die Theorie entscheidet darüber, was man beobachten kann."» Zitat aus: [Spektrum der Wissenschaft](#)

wahrgenommen wird.

Dies ist *philosophisch* interessant und scheint mir wie eine Art Umkehrung von **Platons Höhlengleichnis**. Bei Platon existiert die Realität, wird aber in anderer Form wahrgenommen.

Höhlengleichnis

Die Objekte der Sinneserfahrung sind bei Platon nicht die eigentliche Wirklichkeit. Wirklich seien stattdessen die nur geistig erfassbaren Urbilder, die Platonischen Ideen. Die sinnlich wahrnehmbare Welt der vergänglichen Dinge, wird mit einer unterirdischen Höhle verglichen, wo die Dinge der geistigen **Wirklichkeit** des unwandelbaren Seins nur **als Schatten** zu erkennen sind (**Slide 29**).



Slide 29

Hier, in der Physik, existiert die Realität in der *wahrgenommenen Form* erst **durch und nach** der Wahrnehmung.

(**Slide 30**): Bei Platon hingegen **existiert die Realität** immer. Als Idee sei sie rein, makellos und unwandelbar. Sie existiere auch ohne uns, d.h. ausserhalb unseres Denkens und sei unabhängig von uns Menschen. Wir könnten die **Ideen** «nur» **geistig erfassen**. Das geschehe in Form einer «Wiedererinnerung» an vorher Geschautes, einer **Anamnese**, wie Platon es nennt.



Slide 30

(**Slide 31**): **Sinnlich** wahrgenommen werden hingegen die **Phänomene** unserer Welt und die sind imperfekt und vergänglich. Im Höhlengleichnis sind sie die «Schatten»³⁸ der Ideen. Z.B. der (imperfekte) Kreis auf dem Papier, als Objekt der sinnlichen Wahrnehmung, sei der «Schatten» vom Kreis-an-sich.³⁹ Die empirisch-sinnlichen Objekte sind übrigens bei Platon **ebenfalls wirklich**; ein «Demiurg»⁴⁰, ein Schöpfergott,⁴¹ verwandelt die Ideen, die «mass»-gebenden Urbilder, in die Phänomene unserer Welt.



Slide 31

³⁸ Die Sinneswelt ist, im Gegensatz zu den Ideen, durch Widersprüchlichkeit, durch Mangel an Klarheit und durch Unzuverlässigkeit der Sinneswahrnehmung ausgezeichnet. Die Ideen hingegen sind vollkommen und unveränderlich. Als Urbilder – als maßgebende Muster – der einzelnen vergänglichen Sinnesobjekte sind sie die **Voraussetzung** für deren Existenz.

Unter den sinnlich wahrnehmbaren Objekten, deren Ursache die Ideen sind, sind nicht nur materielle Dinge zu verstehen, sondern auch Ereignisse und Handlungen. Die Erzeugung der Sinnesobjekte aus den Ideen wird gemäss Platon durch einen Demiurg (einen Schöpfergott) bewerkstelligt (vergleiche auch Wikipedia: [Ideen vs. Sinnesobjekte](#)).

³⁹ Analog: das Schöne-an-sich, das Leben-an-sich, der Menschen-an-sich, etc.

⁴⁰ **Demiurg**: Zitat «Den **Vorsokratikern** war das Konzept des Demiurgen unbekannt, doch wurde die Verwendung des Ausdrucks „Demiurg“ für den Schöpfergott anscheinend nicht erst von Platon eingeführt. Platons Zeitgenosse **Xenophon** berichtet, schon **Sokrates** habe den Schöpfergott mit einem weisen und freundlichen Werkmeister (*demiourgos*) verglichen.»

⁴¹ In die Realität umgesetzt durch einen «Demiurg»,⁴¹ einen Schöpfergott. Zitat aus **Demiurg**:

Demiurg kommt von Demios (=Volk) und Orgos (= Arbeiter). Das waren im Altertum Arbeiter im öffentlichen Interesse/Dienst. Sokrates und Platon verwendeten den Begriff neu für einen Schöpfer-Gott (Demiurg). Er ordnete das Chaos aus Materie – das keine Form hatte und sich gemäss den Gesetzen der Notwendigkeit bewegte – zu einem Kosmos durch «Blick auf die Ideen» als Vorlagen. Ihm kam der Akt des Erschaffens zu. **Er schuf die Welt der gegenständlichen Dinge nicht aus dem Nichts**, sondern aus der zuvor schon vorhandenen **ungeordneten Materie**. Zum «Betrieb» der Welt benötigt der Demiurg auch noch die zwischen den Ideen und Objekten vermittelnde **Weltseele**. Ihre Aufgabe ist es den Kosmos zu lenken. Später entstand aus der Vorstellung der Weltseele die Vorstellung eines unvergänglichen Teils einer individuellen Seele, die sich auf die einzelnen Menschen bezieht. Daneben gibt es einen vergänglichen Teil der menschlichen Seele, die jedem einzelnen Menschen eigen ist.

Der Demiurg zog sich dann zurück und überliess die Welt und deren Betrieb anderen Unter-Göttern, die er selbst als Gehilfen erschaffen hatte. So überliess er diesen auch die Schaffung des menschlichen Körpers und des vergänglichen Teils der Menschenseele.

2. Dinge, Zustände, Zusammenhänge

Reduzierbarkeit: immanent vs. transzendent

Von der Welt der Ideen zurück zur → physikalischen Realität. In meinen Augen ist das *Erstaunlichste* an unserer Welt, wie alles *zusammenhängt*: Kompliziertes und Vielfältiges lässt sich in der Naturwissenschaft durch Elementares und Einheitliches, und das wiederum durch **noch** Elementareres *erklären*. Was steht am Ende? Was ist der **Urgrund**? Eine transzendente Quelle? Gott, wie die Religionen sagen?

Ein Blick auf das Standardmodell

Die Wissenschaft verwendet bei der Reduktion Modelle. Interessanterweise lässt sich nach heutigem Wissen „am Ende“ alles **reduzieren** auf

1. [Symmetrien](#)⁴²
2. Transformations-Eigenschaften und
3. Symmetriebrechungen.

Das ist unerwartet; die Unterscheidung zwischen Materie und Idee, sowie zwischen Wechselwirkung und Idee, löst sich hier also auf.⁴³ *Das* empfinde ich als sensationell.

Reduktion

Und nicht nur *Materie* und *Wechselwirkungen* sind Glieder der reduktionistischen Kette, sondern auch „höhere“ Stufen. Dieselben Gesetze beschreiben unsere Realität bis hinauf zu *biologischen Zellen*, also *Leben*, *Fortpflanzung* und *Evolution*.

Was ist Leben? Wieso gibt es Leben?⁴⁴ Wieso Evolution? Wieso gerade *diese* Evolution? Und wozu? Wie beim Standardmodell können wir – aus meiner Sicht – auch hier *erklären* aber nicht letztlich *verstehen*. Lebendes zeichnet sich durch eine „Gerichtetheit“ aus, die dem Leblosen fehlt:⁴⁵ Es entsteht Neues, in Form (i) geordneter Strukturen [als Organismen], (ii) von Information [als Erbgut] und (iii) Reproduktion [als Nachkommen]. Die Abläufe und die Dinge, die sie ermöglichen, bilden in ihrer Gesamtheit ein *lebendes System*. Die wesentlichen Mechanismen kennen wir; Abläufe und Dinge hängen im Prinzip über eine lange Reduktionskette durchgängig mit der *Grundstruktur* des Universums zusammen.⁴⁶

Begründen

Haben wir das So-Sein der Welt damit letztlich *begründet*? Nein! Es braucht mehr. Die sogenannten Naturkonstanten, wie etwa die Lichtgeschwindigkeit (300'000 km/sec), oder das Planck'sche Wirkungsquantum ($6.62607015 \cdot 10^{-34}$ J·s), u. dgl. müssen ganz spezifische Zahlenwerte annehmen, damit ein funktionierendes Ganzes entsteht. Wieso sind gerade *diese* Zahlenwerte in unserer Welt realisiert? Wir haben *keine Ahnung*!

Transzendenz oder Immanenz?

Ist das ein Problem? Nun, hier beginnen die Weltanschauungen zu spielen.

- Gläubige bringen jetzt wieder die *Transzendenz* ins Spiel. Also postulieren sie eine sogenannte

⁴² [Welt der Physik](#): Abstrakte Symmetrien liegen dem Aufbau des Standardmodells zugrunde und sogar die Kräfte zwischen den Elementarteilchen werden durch Symmetrien generiert. Der tiefere Grund für diese Symmetrien wurde bis heute noch nicht gefunden.

⁴³ «Die Entdeckung des Higgs-Teilchens», Bertelsmann Verlag München, Harald Lesch Ed., 2015, ISBN 978-3-442-74968-3

⁴⁴ Gemeint ist hier: biologisches Leben

⁴⁵ Die physikalische Theorie beschreibt dieses „gerichtete“ Verhalten mit dem Modell-Begriff der Entropie. Entropie ist ein Maß für die *Unordnung*. Überlässt man ein System sich selbst, so nimmt die Unordnung spontan zu. Bei lebenden Systemen nimmt sie hingegen ab. Wie geht das? Durch Energieverbrauch! Bei Energie-Influx, gibt es Prozesse, die Energie verbrauchen, um die Entropie zu senken, sodass spontan *Ordnung* entsteht. Mit religiösem Touch kann man also sagen: «Leben entsteht durch Umwandlung aus Energie. Dies geschieht spontan bei geeigneten Voraussetzungen. Die Umwandlung und die Voraussetzungen ergeben sich aus den Gesetzen der Natur»

⁴⁶ Die Teilchen-Physik, gefolgt von der Atom-Physik, von der Chemie, der Thermodynamik, der Reaktionskinetik, der Molekularbiologie und schliesslich der Biologie und mathematischen Ansätzen bilden eine Art von Theorie-Kontinuum

„Notwendige Existenz“ welche Ursache für alles andere ist und allem zugrunde liegt. In der traditionellen Philosophie war das: Gott. Bis zur beginnenden Neuzeit war die **Existenz** Gottes so selbstverständlich, dass damit das Problem gelöst schien. Wenn ich aber dieses Paradigma zur Seite schiebe, könnte ich wieder fragen „Und wieso gibt es Gott?“; und dann sind wir „so klug als wie zuvor“.

- Also lässt der Agnostiker, die transzendente *Hypothese Gott* fallen und sucht als Alternative eine *immanente Lösung* im Rahmen der wissenschaftlichen Realität. Funktioniert das?

(Slide 36): Lee Smolin⁴⁷ macht genau das und erklärt das „So-Sein“ des Universums mit der Hypothese, dass die Naturgesetze ihrerseits einem evolutionären Prozess unterliegen und sich selbst organisieren und optimieren. Dazu braucht es allerdings eine Vielzahl paralleler Universen die in einem evolutionären Wettstreit stehen. Seit Smolin spricht man daher von einem „**Multiversum**“.

Slide 36

Smolin sagt:

1. Die Universen des Multiversums sind ineinander verschachtelt.
2. Auf der anderen Seite eines (jeden) Schwarzen Loches befindet sich ein «Nachwuchsuniversum».
3. Diese Hypothese sei falsifizierbar, so ihre Anhänger, anhand von Vorhersagen über die maximale Grösse von Neutronensternen. Bisher wurde die Hypothese jedenfalls nicht falsifiziert.
4. Die Singularität in einem Schwarzen Loch impliziert, dass die Zeit dort stillsteht.⁴⁸
5. Auf der anderen Seite des Lochs expandiert der Raum und die Zeit beginnt erneut zu «laufen».
6. Dabei mutieren die Gesetze zu neuen Gesetzen. Die «Geburt» der Zeit geht diesen voraus.
7. Die neuen Gesetze sind während der Lebenszeit der Nachfolgegeneration dann wieder zeitlos.

Smolin überträgt also die Idee der Darwinschen Evolution der Lebewesen auf das gesamte Universum und schliesst die **Evolution der Gesetze** von Generation zu Generation mit ein. Eine Generation ist dabei die Lebensdauer eines Universums.⁴⁹

(Slide 37): Der Evolutionsgedanke ist uralte. Schon Anaximander meinte vor 2½ Tausend Jahren:

- «**Alle Dinge gehen auseinander hervor und verschwinden ineinander, je nach Notwendigkeit, in Übereinstimmung mit der Ordnung der Zeit.**»⁵⁰

Übrigens dachte Anaximander auch, die Menschen hätten sich aus den Tieren entwickelt, genauer aus Fischen, und seien aus dem Wasser gekommen. Leben habe sich spontan gebildet im wässrigen Umfeld. Sehr erstaunlich!

Er, und später Heraklit, bis zu Darwin, sprachen von Evolution, dachten aber stets, die Natur-Gesetze seien ewig. Die gegenteilige Idee, die Smolin hier verwendet, kam erst mit Charles Sanders Pierce, Ende des vorletzten Jahrhunderts, auf. Nämlich: auch die Natur-Gesetze selbst könnten ihrerseits einer Evolution unterworfen sein.

Slide 37 – Repräsentanten der Evolution

Die Endlos-Schleife

Dennoch, keine Hypothese und kein Modell kann *Etwas* aus *Nichts* hervorbringen; es gibt immer einen *gesetzten Anfang*; es sei denn wir bewegen uns in einer Endlos-Schleife. Wenn der Endpunkt in den Anfangspunkt übergeht, gibt es keinen Anfang. Aber auch dann bleibt die Frage: *Wieso* gibt es die *Reduzierbarkeit* die zur *Endlos-Schleife* führt? Das heisst, wir können, nach meiner Überzeugung, naturwissenschaftlich nicht zu einem *letztendlichen Verstehen* der Welt gelangen.

⁴⁷ [Amerikanischer Theoretischer Physiker](#), Vortrag «Time Reborn»

⁴⁸ [Welt der Physik](#): Schwarze Löcher.

⁴⁹ Unser Universum ist zur Zeit $13,81 \pm 0,04$ Mrd. Jahre alt.

⁵⁰ Die Tora sagt: «Himmel und Erde gingen aus Gott hervor.» Nicht etwa, wie es in der Bibel heisst: «Gott schuf ...»

3. Erkenntnis: *Wie und was können wir erkennen?*

Beobachtungen, Aussagen, Modelle

Aus erkenntnistheoretischer Sicht kommen wir also an die *Grenze möglicher Erfahrung*; an die Grenze davon, was die Naturwissenschaft erforschen kann.

Sie kann – nach meiner Meinung – *nur* (Slide 41):

- die Welt *beobachten*,
- das Beobachtete *korrelieren* mit Hilfe einer Theorie und
- auf einfachere Dinge *reduzieren*. Ohne eine Beobachtung können wir *nichts aussagen*.⁵¹

Das gilt *nach meiner Überzeugung* auch *jenseits* der Naturwissenschaften: Für Ethik, Soziologie, Psychologie; auch für Mathematik und formale Logik. Diese Fach-Gebiete sind jeweils ein *Modell* für einen Teil unserer Welt. Bleiben wir bei der Mathematik.

Frage: Können wir mathematische Erkenntnisse empfangen «*ohne jede Erfahrung*»? Oder müssen wir Erfahrungen *sammeln*?

(Slide 43): Diese Frage war ein immerwährendes Thema bis zum Aufkommen der modernen mathematischen «Theoretischen Physik» und der «Kosmologie». Eine Antwort darauf gibt Gödel mit seinem mathematischen Begriffsrealismus. Gödel meint: «Mathematik wird „entdeckt“ durch Aufzeichnung unserer *Beobachtungen*». Das sieht Gödel anders als Kant: Nach Kant's Vorstellung werden mathematische Sätze nämlich „*erschaffen*“ (synthetisiert) durch unser *Denken*. Er spricht von einer sogenannten Erkenntnis aus reiner Vernunft.⁵²

Ein Beispiel für ein **analytisches** Urteil ist folgendes: „Alle Junggesellen sind unverheiratet.“ Die Eigenschaft, unverheiratet zu sein, ist bereits in „Junggeselle“ enthalten, wenn man ihn analysiert. Man fügt dem Begriff also nichts Neues hinzu. Ein **synthetisches** Urteil ist z.B.: „Alle Raben sind schwarz.“ Durch den Begriff des Raben ist nämlich noch nicht ausgeschlossen, dass es auch etwa weiße Raben gibt. Man fügt also etwas dazu.

Urteile **a priori** (Kant) erkennt man

1. an ihrer **Notwendigkeit**: Sie können nicht falsch sein, ihre **Negation** würde einen logischen oder realen Widerspruch enthalten
2. an der **strengen Allgemeinheit**: Sie gelten **ohne** Ausnahme und unter **allen** Umständen

Gödel sagt: «Bisher ist die Mathematik immer von Grund auf verwandelt aus dem Prozess der wissenschaftlichen Durchdringung einer empirischen Wissenschaft hervorgegangen. Eins der wichtigsten Beispiele ist die Entwicklung der Funktionentheorie im frühen 19. Jahrhundert, die aus der Beschäftigung mit Fragen der Elektrizität, des Magnetismus und der Wärmelehre entstanden war».

Also: Woher kommen unsere mathematischen Erkenntnisse? Diese Frage führt geradewegs zu einem Thema, das seit der Antike diskutiert wird, dem sogenannten Universalien-Problem. Universalien sind Allgemeinbegriffe⁵³ wie das „Gute“; oder „Mensch“ und „Menschheit“ oder mathematische Entitäten wie „Zahl“, „Relation“ u.dgl. Ein Allgemeinbegriff bezieht sich auf Merkmale, die mehrere individuelle

3. Wie und Was können wir erkennen

Beobachtungen, Aussagen, Modelle

- die Welt *beobachten*,
- das Beobachtete *korrelieren* mit Hilfe einer Theorie und
- auf einfachere Dinge *reduzieren*. Ohne eine Beobachtung können wir *nichts aussagen*.

Aussagen, die sich nicht auf Erfahrung stützen?

- Immanuel Kant** (1724–1804)
 - Mathematik:** Neu-Erkenntnis betreffende («synthetische») Aussagen («Urteile») werden *unabhängig* von («vor») jeglicher Erfahrung gemacht («a priori»).
 - Zeit:** «Sie entstammen dem Gemüt des Erkennenden».
- Kurt Gödel** (1906-1978)
 - «Mathematik wird „entdeckt“ durch Aufzeichnung unserer *Beobachtungen*».
 - Mathematik existiert **objektiv** und ist **erkennbar**
 - Gödel wirt Kant vor, dass dieser die **Erkennbarkeit der Dinge an sich** für **nicht möglich** hält und meint,
 - sie (die Erkennbarkeit) sei relativiert durch die jeweilige subjektive «Anschauung».

41

Slide 41

Gödels Begriffs-Realismus

Kurt Gödel



«Für Gödel als Platoniker sind die **mathematischen Objekte** durchaus „real“. Sie sind der Erkenntnis zwar erst auf dem Wege des Denkens zugänglich – somit *nicht* direkt aus der „empirischen“ Sinneswahrnehmungen ableitbar – werden aber *entdeckt* und sind deswegen nicht ohne Verbindung zur Messbarkeit.»

42

Slide 43

Kant sagt, die Mathematik sei ein Beispiel für «**synthetische Urteile a priori**». A priori heisst, die Mathematik werde durch Vernunft erschaffen «*ohne jede Erfahrung*». Dieser, von Kant vertretenen Auffassung, steht entgegen, dass sich die Mathematik weiterentwickelt, je mehr wir von unserer Welt erkennen/erfahren: mathematische Theorien und entdeckte Aspekte der realen objektiven **Wirklichkeit** befruchten sich gegenseitig.

⁵¹ Wir sind uns dessen häufig nicht bewusst, da wir eine *Vor*-stellung von der erwarteten *Wahr*-Nehmung haben. Das setzt allerdings *vorgängige* Beobachtungen und Erfahrungen voraus. (Wir können natürlich stets *ohne* eine Beobachtung etwas *erzählen*. Das wäre dann aber keine *Aussage* in dem hier gemeinten Sinn, sondern z.B. ein *Narrativ*)

⁵² Der üblichen Lesart zufolge geht Kant bei der Arithmetik von einer reinen Anschauung in der Zeit aus, da der Begriff der Zahl genetisch aus der «sukzessiven» Addition sich wiederholender Einheiten gebildet wird, und also die Zeit als Anschauungsform voraussetzt.^[6] In dem Begriff «Sieben», in dem Begriff «Fünf» und in der Vereinigung dieser Begriffe ist die «Zwölf» nicht enthalten. Erst mit Hilfe der Anschauung (der «sukzessiven» Addition sich wiederholender Einheiten) ist es möglich, über rein analytische Urteile der Begriffe Sieben und Fünf hinauszugehen und die Zahl Zwölf als Summe von Sieben und Fünf zu denken. Es handelt sich bei „7+5=12“ also um ein synthetisches Urteil a priori in einer reinen Vernunftwissenschaft, so Kant.

⁵³ Universalien sind „Allgemeinbegriffe“ oder „Verallgemeinerungen“ wie beispielsweise Teilchen, Beziehung, Tugend, gut, böse, heilig, lebend, tot... Das Universalien-Problem betrifft die Frage: «Existieren diese Dinge „an sich“ oder nur als Vorstellung?» Also: Gibt es die Tugend «an sich», oder nur im Zusammenhang mit einem tugendhaften Menschen.

Einzelndinge gemein haben. Ein Beispiel: die Farbe „rot“. Oder bei Pflanzen, die „Blüte“. Wenn ich jetzt sage «Rote Blüte» wird niemand gross philosophieren wollen.

Es ist jetzt gerade Adventszeit und wir schmücken den Christbaum mit Kugeln. Wenn ich nun sage «Rote Kugel», dann ist es (für manche) nicht mehr so klar. Sie wenden ein: «Kugel»? Das war irgendwann einmal nur eine Idee.⁵⁴ Hat diese Idee, bevor sie sich in einer individuellen gegenständlichen roten Kugel niederschlägt, auch schon eine ontologische Existenz?⁵⁵ Allgemein lautet die Frage: «Sind Universalien real oder nur verstandesmäßige Begriffsbildungen». «Existieren sie als denk-unabhängige Realität auch ohne uns?»⁵⁶ Falls ja – also wenn Ideen als real betrachtet werden – spricht man von Realismus⁵⁷ – andernfalls von Nominalismus. Und wenn die Ideen real sind: wie erkennen wir sie? Und in welcher Form?

Bei Augustinus⁵⁸ sind Ideen die Gedanken Gottes vor der Schöpfung und Universalien sind geistige Wesenheiten, die den Einzeldingen in der Entstehung vorausgehen. Sie existieren real und denkunabhängig und sind Voraussetzung für die Dinge.

Jedenfalls: In der Erfahrungswissenschaft reduziert sich das Universalien-Problem, auf eine Modell-Diskussion und auf die Frage nach dem Grad der Modell-Realität. (Die Bedeutung der Realismus-Frage: (QP))

Beispiel: In einem physikalischen Modell sprechen wir z.B. von *Elektronen*, oder - in einem anderen Modell - von *Materie*. Das sind Elemente des Modells. Die Frage heisst jetzt: Kommt den Elementen des Modells (also den Elektronen oder der Materie) eine ontologische Existenz zu, sind sie real? Ich glaube die *Physik* ist heute der Meinung: «Die aus Modellen abgeleiteten physikalischen Erwartungswerte haben eine reale Entsprechung. Darüber hinausgehend ist die Frage **irrelevant**.» In der Schleifen-Quanten-Gravitation gibt es weder Raum noch Zeit. Beide sind Erscheinungsformen von Ereignissen und gegenseitigen Beziehungen.⁵⁹

Beispiel: Gibt es den „Raum an sich“, also: existiert der Raum auch wenn er völlig leer ist? Darüber konnte man vor Einstein noch spekulieren. Seit der Allgemeinen Relativitätstheorie wissen wir aber: «Materie und Raum sind *untrennbar* miteinander verknüpft.» Ob *Raum ohne Materie* oder *Materie ohne Raum* existieren könnte, ist dabei irrelevant.

(Slide 45) – Nebenbei bemerkt: Bei Kant sind Raum und Zeit sogenannte «reine Anschauungen».⁶⁰ Das sind «fixe Vorstellungen», die unsere sinnlichen Wahrnehmungen ordnen und nach einem vorgegebenen Muster aufbereiten, um erkennbar zu werden, die «jedoch selbst frei sind von jeder sinnlichen Wahrnehmung»⁶¹ (Zitat aus «Anschauung»). Diese Kantischen **reinen Anschauungen** seien a priori, also vor jeder Erfahrung, vorgegeben. Die Entdeckung der nicht-euklidischen Raumzeit in der Physik dokumentiert eindrücklich, wie irrig «Reines Denken» oder, mit Kant gesprochen, «Erkenntnis aus dem Gemüt» sein kann.⁶²

The slide features a portrait of Immanuel Kant on the right side. To the left of the portrait is a list of bullet points in German. The title of the slide is 'Kant – Reine Anschauung ‘a priori’'. The bullet points discuss Kant's concepts of 'pure intuitions' (reine Anschauungen) for space and time, their independence from sensory experience, and their role in organizing sensory data. It also mentions the discovery of non-Euclidean geometry and the evolution of space and time.

- «Reine Anschauungen» bei Kant: Raum und Zeit
- Sie seien frei von jeder sinnlichen Wahrnehmung
- Sie seien also a priori, vor «jeder Erfahrung»
- Sie seien eine «Erkenntnis aus dem Gemüt»
- Die Entdeckung der nicht-euklidischen Raumzeit in der Physik zeigt, wie irrig «Reines Denken» sein kann.
- Kants «a priori» Verständnis von Raum und Zeit sind, meiner Meinung nach, das Resultat unserer über Generationen erworbenen lokalen Umwelt-Erfahrungen; und:
- Die reinen Anschauungen sind die **Fähigkeiten** sich in Raum und Zeit zu orientieren und sind das Ergebnis einer jahrhundertlangem langen biologischen Evolution.

Slide 45

⁵⁴ Platons Begriffe umfassen u.a. (1) die **Prinzipien** als begründungstheoretisch Zugrundeliegendes, und (2) die {einen Idealtypus ontologisch charakterisierenden} **Ideen**.

⁵⁵ Nimmt man die Existenz einer **denk-unabhängigen Realität** an, spricht man von (metaphysischem oder) ontologischem Realismus.

⁵⁶ Frage: «Gibt es in der Wirklichkeit nur Einzelseiendes oder hat auch Allgemeines eine *eigene* Existenz?»

⁵⁷ Der Begriff **Realismus** umfasst eine Vielzahl philosophischer Positionen, nach denen vom menschlichen Bewusstsein unabhängige Phänomene existieren, die auf uns einwirken und die wir sprachlich bezeichnen können.

⁵⁸ bei Augustinus und im sog. Starken Realismus

⁵⁹ «Die Ordnung der Zeit», Carlo Rovelli, Kap.8, Dynamik und Relation, S. 99; ISBN 978-3-499-63271-6

⁶⁰ Raum bei Kant: «Kants in der Kritik der reinen Vernunft entwickelte Erkenntnistheorie unterscheidet (...) zwischen empirischen Anschauungen, die uns durch Sinnesorgane gegeben werden, und **reinen Anschauungen**, die a priori vor jeder **Erfahrung** gegeben sind. Die beiden von Kant angenommenen reinen Anschauungen sind Raum und Zeit.»

⁶¹ Wörtlich «Die reinen Anschauungen sind Vorstellungen, die „auf sinnliche Wahrnehmungen bezogen werden können, jedoch selbst frei sind von jeder sinnlichen Wahrnehmung“».

⁶² Kants reine Anschauungen «a priori» von Raum und Zeit sind, meiner Meinung nach, genauso, wie die sinnliche Wahrnehmung, ein Resultat der unmittelbaren Erfahrungen aus unserer lokalen Umwelt. Im lokalen Umfeld ist der Raum nicht erkennbar Teil einer Raumzeit und er hat auch keine erkennbar durch Masse deformierte nicht-euklidische Geometrie. Diese Realität ist die Quelle der «unvollständigen» euklidischen Raumvorstellung, die auch Kant hatte und die er als «gegeben» vermutete. «Gegeben»? Das tönt sehr religiös. Und völlig statisch. Wer kann das «geben»? Wohl nur Gott? «Erwerben» können wir es hingegen durch Erfahrung und Evolution.

Andererseits müssen wir uns, wie alle anderen Lebewesen auch, in Raum und Zeit zurechtfinden. Dass wir also *evolutionär* die Fähigkeiten entwickelt haben, sinnlich mit den komplizierten Aspekten von Raum, Perspektive, Orientierung, von Distanz und Nähe umzugehen, ist so gut wie sicher. Diese **Fähigkeiten** sind dann tatsächlich so etwas wie «Anschauungen, die „auf sinnliche Wahrnehmungen bezogen werden können, jedoch selbst frei sind von jeder sinnlichen Wahrnehmung“»; aber eben: sie sind erworben. In Computern gibt es dafür Graphikmodule. Ohne die, keine effiziente 3D-Graphik. In diesem Sinne

Ein weiteres Beispiel, ebenfalls aus der Naturwissenschaft. Was ist „Leben“? Also „Gibt es Leben an sich?“

Leben muss der *Biologie* nicht zusätzlich definieren; Leben ist *genau das*, was er am lebenden System (Tier, Mensch, Pflanze, Bakterium) beobachtet. Der Versuch Leben „an sich“, d.h. losgelöst vom Lebenden, zu definieren, geht in Richtung Universalien-Problem. Ob es Leben ohne Lebewesen gibt, ist aus biologischer Sicht völlig irrelevant.

Nicht aber aus philosophischer und religiöser. Die *Religion* spricht vom ewigen Leben; von einem Leben nach dem Tode. Also einem Leben ohne Lebewesen. Es ist doch interessant, dass wir **darüber einfach so reden und dabei überzeugt sind, wir wüssten, was gemeint ist**. Wie genau man sich so das *Leben an sich* vorstellen soll ist meiner Meinung nach auch den Religionsanhängern nicht klar. Auch der Bibel nicht. Heisst es doch dort an vielen Stellen wie z.B. im Kolosser (Kol 3,1): «*Seid ihr nun mit Christus auferweckt, so suchet, was droben ist, wo Christus ist, sitzend zur Rechten Gottes.*» Das ist eine sehr anthropomorphe Vorstellung. Leben nach dem Tod und der Auferstehung als Seinszustand versinnbildlicht mittels eines **Lebewesens**.

haben wir Menschen «reine Anschauungen»; auch die Stabheuschrecke hat – man verzeihe mir die Trivialität des Beispiels – solche reinen Anschauungen, um sich im Raum und in der Zeit zurechtzufinden, wie Experimente belegen. Die sind bei der Stabheuschrecke nicht **erlernt** (=durch eigene Wahrnehmung vermittelt), sondern als evolutionäres Vermächtnis **vererbt**. Bezogen auf ein individuelles Stabheuschrecken-Exemplar wäre dieses Vermächtnis also tatsächlich «a priori». Das ist aber wohl nicht das, was Kant im Sinne hat.

4. Wahrheit: Was ist wahr?

«Spricht Pilatus zu ihm: Was ist Wahrheit?» (Joh 18:38)

Ein [Text der Katholisch-Theologischen Fakultät](#) der Universität Münster schreibt: «Im Verlauf seines Verhörs durch Pilatus, sagt Jesus: „Ich bin dazu geboren und in die Welt gekommen, daß ich für die Wahrheit Zeugnis ablege. (...)“ Darauf Pilatus: „Was ist Wahrheit?“ (...)»

Unmittelbar anschließend heißt es von Pilatus, er sei nach seiner Frage hinausgegangen. Er hat also Jesu Antwort gar nicht erst abgewartet. Das gibt jenen Recht, die des Pilatus Frage immer schon ironisch verstanden – (...) gestellt unter der Annahme, dass sie sich ohnehin nicht beantworten lasse.»

Voltaire meint dazu: «Wahrheit ist nichts anderes als ein abstraktes Wort, das die Mehrheit der Menschen ohne Unterschied in ihren Büchern und Urteilen anstelle von Irrtum und Lüge gebrauchen.»

Platon meint hingegen: «Wahrheit ist beständige Aufgabe des Suchens, niemals gesicherter Besitz.»

Der axiomatische Wahrheits-Ansatz.

Als Physiker bin ich der Meinung, dass wir durchaus wahre Aussagen machen können, dass wir aber *nur* im Rahmen **wohl definierter Begriffe und Modelle verbindlich** über Dinge *sprechen* können. Wittgenstein brachte es auf den Nenner: „Die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt.“⁶³ Tönt das wie eine Kapitulation? Vielleicht, das ist es aber nicht. Es ist eine strukturierte *Selbst-Bescheidung* und beruht auf einem differenzierten **Wahrheitsverständnis**. Nämlich: Ein Modell oder eine Theorie darf – gemäß diesem Ansatz – *beliebige Annahmen* machen über die Wirklichkeit. Dabei trifft man zu Beginn meist Annahmen die „offensichtlich“ sind. **Beispiel:** 3×4 ist dasselbe wie 4×3 . Aber sind die Aussagen auch wahr?⁶⁴

Zunächst einmal: **ja**. D.h. die Annahmen und aus ihnen Abgeleitetes **betrachten** wir als **wahr**, und zwar so lange, wie sie im Einklang mit Beobachtungen sind. Falls sich aber irgendwann aus ihnen etwas ableiten lässt, das im *Widerspruch* zur objektiven Wirklichkeit oder zu anderen **modell-immanenten** Aussagen steht, sucht man nach einer *alternativen* Annahme.


Übrigens $a * b$ ist nicht immer $b * a$; das gilt in der Algebra, aber nicht, z.B., für Operatoren.

- Beschreibt so ein Modell die «richtige» **Realität**? **Stephen Hawking** und **Leonard Mlodinow** stellen in ihrem Buch „*Der große Entwurf*“ ein **erkenntnistheoretisches** Konzept des **wissenschaftlichen Realismus** vor. Sie sprechen von einem **modell-abhängigen Realismus**. «Die Kernaussage ist, dass alle Modelle, die eine zutreffende Vorhersage liefern, gleichwertig als real angesehen werden können. Man könne also keines dieser Modelle als „realer“ einstufen. Dies hat zur Folge, dass es keine „richtige“ oder weniger richtige Realität gibt.»

Als **Beispiel** dient ein Goldfisch, der in seinem Goldfischglas eine verzerrte Sicht der Außenwelt hat. Laut Hawking und Mlodinow wären die Modelle, die ein theoretischer Goldfischphysiker **im Glas** von seiner Sicht der Welt machen würde, als genauso real anzusehen, wie unsere als **außenstehende** Beobachter, auch wenn wir die Goldfischsicht aus unserer Sicht als verzerrt empfinden.

Axiomatik

„Was ist wahr?“



David Hilbert

David Hilbert (* 23. Januar 1862 in Königsberg; † 14. Februar 1943 in Göttingen) war ein deutscher **Mathematiker** und **Physiker**. Er ist der bedeutendsten Mathematiker der **Neuzeit**.

- Hilbert begründete die mathematische Axiomatik.
- Seine Arbeiten führten zu Gödels Unvollständigkeitssatz.
- Dieser Satz beweist, dass die Mathematik nicht vollständig axiomatisch aufgebaut werden kann.

Slide 49

Modell-abhängiger Realismus

„Was ist die richtige Wirklichkeit?“



Stephen Hawking

«Vor einigen Jahren verbot der Stadtrat der italienischen Stadt Monza, Goldfische in Kugelaquarien zu halten. Der Initiator erklärte das Verbot unter anderem damit, dass es grausam sei, einen Fisch in einer Goldfischkugel zu halten, da er beim Blick durch die gekrümmten Wände ein verzerrtes Bild der Wirklichkeit erhalte. Doch woher wissen wir, dass **WIR** das wahre, unverzerrte Bild der Wirklichkeit sehen?»



Der Goldfischphysiker

Leonard Mlodinow
* 1954 in Chicago

Stephen Hawking
1942 - 2018

⁶³ Vgl. im Link [Wahrheit – Spektrum der Wissenschaft](#) den Abschnitt „Begrifflicher vs. nichtbegrifflicher Wahrnehmungsinhalt“; Zitat: «Im Zentrum steht die genaue Bestimmung des Wahrheitsbegriffs in Anwendung auf nicht-analytische Aussagen (synthetische Urteile), da man sich von der Aufklärung dieses Begriffs Aufschluss über das Verhältnis des menschlichen Denkens und Sprechens zur Wirklichkeit erhofft»

⁶⁴ Die klassische aristotelische Logik geht davon aus, dass jeder sinnvollen Aussage ein Wahrheitswert zugeordnet werden kann; es gibt genau **zwei** Wahrheitswerte: *wahr* und *falsch*. Die Quantenmechanik hat uns inzwischen gezeigt, dass dies – auch für eine *sinnvolle* Aussage – nicht immer gilt: Es kann sein, dass die sinnvolle Aussage *unentscheidbar* ist (vergl. die Kommentare zur Realitäts-Annahme). Man spricht dann in diesem Zusammenhang von einer **drei-wertigen Logik**

Axiom oder „Urgrund“?

Das ist nicht der Weg zum Urgrund oder zur „Glaubens-Wahrheit“ im Sinne der Religionen, sondern der Weg zur *verifizierbaren*⁶⁵ *Überzeugung*. Irgendwo, auf diesem Weg, stösst man dann auf Annahmen, die man (zumindest zeitweilig) nicht weiter reduzieren kann⁶⁶ oder die man, wie z.B. in der Mathematik, als **Axiome** stehen lässt und damit zum Ausgangspunkt von **Theoremen** macht. (Slide 49): David Hilbert wollte dieses Konzept auf die Gesamtheit *aller* mathematischen Aussagen ausdehnen. Allerdings: das geht prinzipiell nicht, wie Gödel gezeigt hat.

Ein Beispiel zu Axiom: *«Zwischen Sein und Nicht-Sein gibt es kein Drittes»*. Wer weiß? Tönt aber „vernünftig“. Andererseits macht die Grammatik aller Sprachen einen Unterschied zwischen dem *Sein* (Gegenwart) und dem was *sein wird* (Futur). Ist im Jetzt das, was *sein wird* ein Nicht-Sein? Wieso wird es dann in der Zukunft zum Sein, im Gegensatz zu anderem das auch in der Zukunft nicht sein wird? Der gläubige Philosoph könnte jetzt hier einhaken und behaupten, Gott will das eine, das andere will er nicht. Der Quantenmechaniker könnte von Stochastik sprechen. Ich denke hingegen **solche Fragen bringen nichts** und man muss sie vermeiden. Das lässt sich erreichen, indem man die obige Aussage zum Axiom erklärt.

Diesen Zustand des „*Nicht-Verstehens*“, des Undefiniert-Seins muss man *aushalten*, auch wenn das *unbefriedigend* ist.

⁶⁵ Es gibt eine bekannte Debatte ob Theorien verifizierbar seien oder nur falsifizierbar. Ich neige dazu, sie NUR für falsifizierbar zu halten. Dann wäre „verifizieren“ das (*möglicherweise* vorläufige) Scheitern von „falsifizieren“ und „**verifizierte** Überzeugungen“ sind nie endgültig. Solche Überzeugungen können erkenntnistheoretisch also nicht zu Dogmen werden

⁶⁶ Ein Beispiel dazu aus der Quantenphysik: *«Der Teilchenspin kann nur ganz- oder halb-zahlige Werte annehmen»*. Wir wissen, dass wir das Beobachtete *so* korrekt erklären können. Aber WIESO gerade *so*? Ich denke die Antwort würde lauten: „Es ist halt so“

Teil 2

7. Reale, wahrgenommene oder konstruierte Wirklichkeit.

Was bewegt oder beeinflusst unsere Gesellschaft? Die Wirklichkeit oder die Realität (cf. Seite [5](#))? Wie eng korreliert die Wirklichkeit mit der Realität oder Wahrheit in den verschiedenen Lebensbereichen, den Bereichen Politik, Wissenschaft, Philosophie oder Religion?

Politik – Verschwörungen, Fiktionen, Mythen, Dogmen

Vielleicht sagen Sie für den Bereich der Politik: Aber diese⁶⁷ manipulatorischen Ideen, Quellen für Verschwörungstheorien und Mythen, die sind doch **gar nicht wahr**. Es ist ja nicht **so!** Ich frage Sie: Spielt das eine Rolle? Es geht doch darum, was «umgesetzt» wird, was die reale «Konsequenz» ist. Und die Umsetzung ist meist **sehr** konkret: Die Umsetzung ist ein **Wirklichkeits-Konstrukt**. Keine Realität, aber eben: **Wirklichkeit**: «Es ist, was der Fall ist.»

Wissenschaft – Wahrgenommene Wirklichkeit

In dieser Hinsicht unterscheidet sich das politische Wirklichkeits-Konstrukt nicht grundlegend von der wissenschaftlich-empirischen Forschung mit ihrer axiomatischen Wahrheitsvorstellung. Denn auch die Physik verzichtet auf einen (ontologischen) «Soseins»-Anspruch ihrer Ideen: Ich rekapituliere aus dem Abschnitt [«Wie und was können wir erkennen»](#):

Zitat: «Kommt den Ideen (also den Elementen eines physikalischen Modells) eine ontologische Existenz zu? Sind sie real?»⁶⁸ Die **Physik** ist der Meinung: «Die aus Modellen abgeleiteten physikalischen Erwartungswerte⁶⁹ haben eine reale Entsprechung. **Darüberhinausgehend** ist die Frage **irrelevant**.» » Ende Zitat. Irrelevant? Irrelevant ist das Sosein der Modell-Elemente und ihrer Beziehungen, nicht aber ihr Dasein. Eine physikalische oder mathematische Theorie basierend auf solchen Elementen und Relationen wird also akzeptiert auf der Basis ihrer axiomatischen Widerspruchsfreiheit und ihrer Fähigkeit, die beobachteten Phänomene zu erklären.

Philosophie und Glaube – Ideen, Götter, Hexen

Anders als in diesen Fällen – also anders als in Politik und Wissenschaft – ist für den «Metaphysiker», für manche Philosophen, Klerikale, Mystiker, Spiritualisten und Esoteriker die Frage nach dem **«Darüberhinausgehend»** *nicht* irrelevant. Sie möchten auch die Frage nach dem ggf. realen und denkunabhängigen Charakter dessen beantworten, was dahintersteckt:

Das führte zur Hypothese von real existierenden, aber nur als Vorstellung wahrnehmbaren, Ideen⁷⁰ bei Platon. Das führte bei Augustinus⁷¹ zur Interpretation der Ideen als Gedanken Gottes vor der Schöpfung und zur Deutung, sie seien real existierende geistige Wesenheiten, die den Einzeldingen in der Entstehung vorausgehen; es führte zur Vorstellung von Göttern.⁷² Der Glaube an die Anwesenheit der Seelen

⁶⁷ Das Wort «diese» bezieht sich auf die Beispiele, die ich in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben habe. Die beiden Kapitel 5 und 6 sind in der vorliegenden Fassung ausgeblendet.

⁶⁸ Die Diskussion im Kapitel 3 [«Wie und was können wir erkennen»](#) bezieht sich auf die Frage: «In einem physikalischen Modell sprechen wir z.B. von *Elektronen*, oder - in einem anderen *Modell* - von *Materie*. Das sind Elemente des Modells. Die Frage heisst jetzt: Kommt den Elementen des Modells (also den *Elektronen* oder der *Materie*) eine ontologische Existenz zu, sind sie real?».

⁶⁹ Der Erwartungswert ist das mit der Auftretens-Wahrscheinlichkeit gewichtete Mittel der Werte, die eine (Zufalls)-Variable annimmt. Er muss selbst jedoch nicht einer dieser Werte sein. Cf. [Wikipedia](#)

⁷⁰ [«Platons Begriffe umfassen u.a. \(1\) die Prinzipien als begründungstheoretisch Zugrundeliegendes, und \(2\) die {einen Idealtypus ontologisch charakterisierenden} Ideen.»](#) Seite [15](#).

⁷¹ bei Augustinus und im sog. [Starken Realismus](#)

⁷² Gibt es die Götter? In den abrahamitischen Religionen (Judentum, Christentum, Islam): Gibt es den *einen* Gott? (JAHWE = «Ich bin der ich bin»)?) Und was ist mit seiner Frau, der Wettergöttin: Aschera? Vgl. «Das Tagebuch der Menschheit» ISBN 978-3-499-63133-7.

unserer Ahnen, an Engel, an Heerscharen gerüsteter Himmelswesen, an Teufel oder Hexen, diese Vorstellungen sind in vielen Kulturen in den Köpfen der Menschen fest verankert; und waren es bei uns bis in die frühe Neuzeit. Auch Luther rief, in seinen Predigten, selbst zur Hexenverbrennung auf. Er glaubte an die reale Existenz von Hexen.⁷³ Existieren diese Dinge wirklich, auch **ohne** uns Menschen? Das soll jeder für sich selbst entscheiden.⁷⁴

Mir persönlich sind die kirchlichen Gottesbilder als Anschauungsformen des Transzendenten allzu anthropomorph. Denken wir etwa an die Sixtinische Kapelle mit dem berühmten Abbild von Gottvater, wie er, umgeben von engelhaften Wesen auf einer Wolke schwebend, Sonne und Mond erschafft [[«Slide 52»](#), Seite [6](#)].

Seele, Weltseele, Demiurg

In der obigen Diskussion sind wir jetzt aber ganz ohne Mühe in die Nähe von Vorstellungen geraten, die – auch heute und bei uns – häufig diskutiert und geglaubt werden; z. B.: «Hat der Mensch eine Seele?» «Hat das Universum eine Welt-Seele?»

Sokrates und Platon sprachen im Kontext der Ideenlehre von einem Demiurg,⁷⁵ einem Schöpfer-Gott. Er ordnete, in der Vorstellung Platons, das Chaos aus Materie – die keine Form hatte und sich gemäss den Gesetzen der Notwendigkeit bewegte – zu einem Kosmos, und zwar durch «Blick auf die Ideen» als massgebende Vorlagen. Ihm kam der Akt des Erschaffens zu. **Er schuf die Welt der gegenständlichen Dinge nicht aus dem Nichts**, sondern aus der zuvor schon vorhandenen ungeordneten Materie. Zum «Betrieb» der Welt benötigt der Demiurg auch noch die zwischen den Ideen und Objekten vermittelnde [Weltseele](#). Ihre Aufgabe ist es den Kosmos zu lenken. Später entstand aus der Vorstellung der Weltseele die Vorstellung eines unvergänglichen Teils einer individuellen Seele, die sich auf die einzelnen Menschen bezieht. Daneben gibt es bei den Platonikern einen vergänglichen Teil der menschlichen Seele, die jedem einzelnen Menschen eigen ist.

Auch im Christentum kommt dem Begriff der Seele eine gewichtige Rolle zu. Zur Zeit als Augustinus von Hippo aus heiligen Schriften seine Theorie der Erbsünde entwickelte, aus heiligen Schriften, die später von Christen als Apokryphen klassifiziert wurden,⁷⁶ also nicht kanonisiert wurden, zu jener Zeit predigte die Kirche den sogenannten Generatianismus. Das ist die Theorie, das Kind ererbe die Seele von den Eltern (natürlich dem Vater, wie hätte es damals anders sein können). Der Generatianismus ist die Voraussetzung dafür, dass es eine *Erbsünde* geben *könnte*. Die Erbsünde war an der Synode von Karthago, 418, als Dogma akzeptiert worden. Allerdings: 553 wurde der Generatianismus am 2. Konzil von Konstantinopel zugunsten des Kreatianismus abgeschafft und zur Häresie erklärt. Der Kreatianismus behauptet, die Seele werde bei der Geburt eines Kindes *neu* geschaffen. Das Konzil versäumte allerdings die Erbsünde mit abzuschaffen und diese wurde am Konzil von Basel/Ferrara/Florenz, 1431 - 47, sogar erneut bestätigt. Auch heute ist es die katholische Glaubenswirklichkeit, dass Gott bei jeder Geburt eine neue Seele erschafft.

Energie, Gesetze, Verwirklichung

Die Wissenschaft sagt nichts zur **Existenz** von potenziell prä-existenten Prinzipien.⁷⁷ Auch nicht zur Existenz von übernatürlichen Wesen. Zugegeben: Unser Wissen über die **objektive Beschaffenheit der beobachteten Welt** zeigt, dass die Schöpfungs-*Erzählungen* und *Allegorien* der Religionen, wörtlich gelesen, unsinnig sind. Sie sind schön, aber unsinnig. Sie haben jedoch, als Allegorien gelesen, durchaus einen tieferen Sinn.

Was uns die Wissenschaft aber über unsere Wirklichkeit vermittelt, ist in meinen Augen um ein Vielfaches grossartiger und «übernatürlicher», wenn ich so sagen darf, als alles, was Religionen oder Esoteriker dazu verkünden: Der Kosmos, seine Grösse, die scheinbare Leere,⁷⁸ sein Alter (13,81 ± 0,04 Mrd. Jahre), der Urknall...

⁷³ Kai Lehmann: „Martin-Luther-glaubte-fest-an-Hexen“

⁷⁴ «Wie der Mensch die Götter schuf»

⁷⁵ Demiurg kommt von Demios (=Volk) und Orgos (= Arbeiter). Das waren im Altertum Arbeiter im öffentlichen Interesse/Dienst. Sokrates und Platon verwendeten den Begriff neu für einen Schöpfer-Gott.

⁷⁶ Seite 46 “Das Tagebuch der Menschheit” ISBN 978-3-499-63133-7: Buch des Jesus Sirach (175 v.Chr.)

⁷⁷ Das ist nicht der Forschung-Bereich der Physik. Das ist Metaphysik, d.i. die Frage nach dem dahinter, was **hinter** der Physik steckt.

⁷⁸ Der Weltraum ist leer. «Unendliche» schwarze Leere und riesige Abstände zwischen den Planeten, noch mehr zwischen den Sternen oder gar den Galaxien. Und dann muss man sich sagen lassen in dem Bereich des Alls, wo wir mit unserer Erde um die Sonne kriesen, prasseln pro Sekunde und Quadratmeter 3.6×10^{21} [Photonen auf die Erde](#). Mit $c=3 \times 10^{10}$ cm/sec bedeutet das, es sind in jedem cm^3 im Sonnenstrahl 360'000 Photonen enthalten. Wie gross ist die Wohnbevölkerung Basel? 180'000

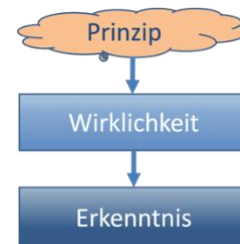
Es ist eine anekdotische Bemerkung wert, dass die Urknalltheorie, die auf der Allgemeinen Relativitätstheorie und auf der Umwandlung von Energie in Materie gemäss der berühmten Gleichung $E=mc^2$ basiert, nicht von Einstein stammt, sondern von einem Gottes-Mann, von Georges Henri-Joseph-Edouard Lemaître. Er war ein belgischer Theologe und katholischer Priester. Einstein soll ihm gegenüber gemeint haben «Ihre Gleichungen (zum Urknall) stimmen, aber von Physik haben Sie keine Ahnung». Es war für Einstein zu jener Zeit undenkbar, dass der Kosmos nicht ewig sei; dass er einen Anfang haben solle. Einstein vermutete, der Gottesmann wolle nur den Bericht über die Schöpfung der Welt in der Physik verankern.

Heute ist's klar, den Urknall⁷⁹ gab's. Er ist (in seiner als Modell gekleideten Form) insofern «real», als er unsere (bisherigen) Beobachtungen erklärt. Das mag manche freuen. Endlich wissen wir, wie es anfang. Ohne einen Gott zu postulieren. Alles, unsere ganze (bisher) bekannte Welt, entstand aus Energie.

Quelle der objektiven Wirklichkeit

Falls nun also ein Wissenschaftler, als Positivist,⁸⁰

- die objektive **Wirklichkeit** (also die «gesetzten» Tatsachen) als die einzige *Quelle der Erkenntnis* betrachtet,
- wird er dann auch die reale und denkunabhängige Existenz von **Prinzipien**, als *Quelle der objektiven Wirklichkeit*, abstreiten?



Der Ratlose Physiker

Kann sein. Ich selbst will mich einer solchen Sicht nicht anschliessen. Für mich stellen sich nämlich immer noch die Fragen:

1. Wieso *gibt* es die «prä-existente» initiale Energie vor dem „Urknall“?
2. Wieso gilt $E=mc^2$. Woher kommen die vielen Feldgleichungen, die unsere Welt beschreiben? Wieso gibt es diese Gesetze, aus denen «Himmel und Erde, Menschen und Tiere hervorgehen»?
3. Woher kommt es generell, dass Gesetze existieren und *ablaufen* und so die Evolution der Welt bewirken; dass sie «die Welt» **verwirklichen**?⁸¹

Das sind Fragen der Meta-Physik. Physikalisch sind sie, per bewusster Bescheidung, «irrelevant».⁸²

Sollten wir uns also doch wieder den alten Religionen zuwenden? Müssen wir einen Demiurg⁸³ postulieren, wie bei Platon? Vielleicht. Mir scheint, die alten Narrative (Schöpfungs-Geschichten, religiöse Erzählungen, Gilgamesch Epos, u. ä.) seien weise Texte. Und zwar dort, wo sie Themen-Horizonte ausleuchten und gedankliche Hierarchien schaffen, ohne tatsächliches Wissen. Werner [Heisenberg](#), Physik-Nobelpreisträger für «die Begründung der [Quantenmechanik](#)», sagt in seinem Buch «Der Teil und das Ganze»:⁸⁴

«Mir würde es absurd vorkommen, wenn ich mir die Fragen und Gedankengänge der früheren Philosophien verbieten wollte, nur weil sie nicht in einer präzisen Sprache ausgedrückt worden sind. Ich habe zwar manchmal Schwierigkeiten zu verstehen, was mit diesen Gedankengängen gemeint ist, und versuche dann, sie in eine moderne Terminologie zu übersetzen und nachzusehen, ob wir jetzt neue Antworten geben können. Aber ich habe keine Hemmungen, die alten Fragen aufzugreifen, wie ich auch keine Hemmungen habe, die traditionelle Sprache einer der alten Religionen zu verwenden. Wir wissen, dass es sich bei der Sprache der Religionen um eine Sprache der Bilder und Gleichnisse handeln muss, die nie genau das darstellen können, was gemeint ist.»

Zurück zur Frage: Was bewegt unsere Welt und unsere Gesellschaft? Die Wirklichkeit oder die Realität?

Die Realität DEFINIERT die Welt Die Wirklichkeit REGIERT die Welt

Einwohner? **Pro cm^3** sind das also doppelt so viele Photonen wie Basel Einwohner hat, wenn ich mich nicht verrechnet habe...

⁷⁹ [Lesch-Video](#) James Webb Teleskop

⁸⁰ Der Positivismus vertritt die Auffassung, dass die **Quelle** der menschlichen **Erkenntnis** die Wirklichkeit ist, also die positiven Tatsachen (positiv, von lat. «ponere», = setzen/stellen/legen, i.e. «in den Raum stellen»), und er lehnt alles als unwissenschaftlich ab, was nicht beobachtbar und (natur)wissenschaftlichen Experimenten zugänglich ist („Fakten statt Spekulation“).

⁸¹ Je nach zugrundeliegendem Weltmodell lautet diese Frage «Wieso gibt es die Zeit».

⁸² Seite 19. «[Die aus Modellen abgeleiteten physikalischen Erwartungswerte haben eine reale Entsprechung. Darüberhinausgehend ist die Frage irrelevant.](#)»

⁸³ «[Die Erzeugung der Sinnesobjekte aus den Ideen](#)», Fussnote auf Seite 11

⁸⁴ ISBN 978-3-492-22297-6

8. Fazit

Objekt-bezogene versus Kultur-bezogene Wirklichkeiten

Zusammenfassend sage ich:

- Für mich *existiert* die **objektive** Wirklichkeit;⁸⁵ sie ist keine Illusion. Sie existiert *immer*, in beiden Varianten, im Fall der wahrgenommenen (Fussnote Seite 22) und der realen Wirklichkeit.
- Die **subjektive**⁸⁶ wie auch die **konstruierte** Wirklichkeit hingegen ist ein Produkt unseres Empfindens sowie unseres Denkens, Wollens und Handelns und spielt eine Rolle in der gesellschaftlichen, kulturellen und politisch/religiösen Welt.
- Auch sie „existiert“ natürlich, aber auf eine ganz andere Weise: als gesellschaftliches Phänomen. Ihre Existenz erinnert an Hegels Begriff der «Entäußerung».⁸⁷
- Die wahrgenommene physikalische Wirklichkeit ist real im Sinne von «was der Fall ist», bildet aber die unbeobachtete Realität nicht immer ab, da die Beobachtung das Beobachtete konditioniert.⁸⁸
- Ob unsere Vorstellungen von den objektiven Gegebenheiten «die richtigen» sind, wissen wir nicht.⁸⁹ Das ist aber unerheblich, solange sie unseren Wahrheitskriterien genügen.⁹⁰ Und solange sie die korrekten Vorhersagen machen.⁹¹
- Auch den Ideen (im Sinne des Platonismus) und den Prinzipien,⁹² die dahinterstecken, schreibe *ich* eine ontologische Existenz zu: Aus **Nichts** kommt **nichts**. Sie gewährleisten, dass etwas **ist** und, dass es **abläuft**.⁹³ Für die naturwissenschaftliche Forschung sind sie indes irrelevant.⁹⁴

-
- Auch die politischen und kulturellen Wirklichkeiten sind völlig konkret. Jeder erlebt sie täglich. Den Ideen und Prinzipien, (oder besser Absichten und Mechanismen) die hinter den politischen und kulturellen Wirklichkeiten stecken, kommt meiner Meinung nach keinesfalls eine denk-unabhängige (also: ontologische) Existenz zu. Ich sehe sie vielmehr als Resultat eines biologischen bzw. kulturellen Evolutions-Prozesses. Ihre Wahrheits-Begründung ist überlebens-orientiert und kultur-immanent. Sie führen zu kollektiven Wirklichkeiten, das sind jene Phänomene, die von Worten erschaffen werden (wie die inter-subjektiv begründeten Wahrheiten),⁹⁵ die aber nicht mehr als subjektiv-individuell angesehen werden können, denn sie existieren jenseits des Individuums. Sie sind Teil unserer Kultur oder unseres politischen Systems.
 - Mechanismen der vermeintlichen Wahrheits-Durchsetzung sind hier:⁹⁶ Ständige Wiederholung der Botschaft, Emotionalisierung, Somatisierung. Ihre Akzeptanz beruht auf Mechanismen wie dem Zugehörigkeitswunsch der Individuen, dem Gruppenzwang und der (oft nur suggerierten) Notwendigkeit im Überlebenskampf. Dazu sind die Gruppenangehörigen dann bereit, u.a. auch in einen Krieg zu ziehen und die eigene Existenz dem Überleben der Gruppe zu opfern. Das spiegelt sich in den Religionen wider in der (scheinbar) unbegreiflichen Kombination von Friedensbotschaft einerseits *mit* Hexen Verfolgung andererseits *oder* mit Mord und Totschlag in Glaubenskämpfen (Vernichtung von Magdeburg, 30-

⁸⁵ Seite 5: «Auffassung, dass die Welt in einem objektiven Sinne unabhängig vom Beobachter gegeben ist»

⁸⁶ Seite 5: «Alltags-Vorstellung, dass Wirklichkeit die subjektiv geistige Welt-Erfahrung darstellt, so wie sie sich für ein Individuum auf der Basis seiner kognitiven Möglichkeiten ergibt»

⁸⁷ Der Gang der Weltgeschichte verläuft nach Hegel derart, dass sich die gesamte historische Wirklichkeit (von Hegel «Weltgeist» genannt) aufgrund der bewussten Tätigkeit des Menschen als Tatsachen und Vergegenständlichungen entäußert, die ihm gegenüber eine selbstständige Existenz annehmen und vielfach in Widerspruch zu ihm und seinen Interessen geraten. NB: Ob allerdings der Schaden von Fake-News, Verleumdungen und Verschwörungstheorien auch nach den Vorstellungen von Hegel und Marx «dialektisch» abgefangen wird und in einem «These-Antithese-Synthese» Prozess neutralisiert wird, sei dahingestellt.

⁸⁸ Seite 11: «in der Physik, existiert die Realität in der wahrgenommenen Form erst durch und nach der Wahrnehmung»

⁸⁹ Seite 17: Hawking meint, «dass es keine „richtige“ oder weniger richtige Realität gibt.»

⁹⁰ Seite 17: Hilbert/Frege: «Der axiomatische Wahrheits-Ansatz»

⁹¹ Seite 17: Hawking/Mlodinow: «alle Modelle, die eine zutreffende Vorhersage liefern sind gleichwertig.»

⁹² Seite 15: «Platons Begriffe umfassen u.a. (1) die Prinzipien als begründungstheoretisch Zugrundeliegendes, und (2) die {einen Idealtypus ontologisch charakterisierenden} Ideen»

⁹³ Seite 21: «Woher kommt es generell, dass Gesetze existieren und ablaufen und so die Evolution der Welt bewirken; dass sie «die Welt» verwirklichen?»

⁹⁴ Seite 19: «Die aus Modellen abgeleiteten physikalischen Erwartungswerte haben eine reale Entsprechung. Darüberhinausgehend ist die Frage irrelevant.»

⁹⁵ Seite 3: «Inter-subjektiv begründete Wahrheiten, die auf einer gesellschaftlichen Vereinbarung beruhen.»

⁹⁶ Kapitel 6 und 7 sind in der vorliegenden Textversion ausgeblendet. Deshalb werden für die nachfolgenden Aussagen keine Referenzen angegeben.

Jähriger Krieg, Eroberung von Jerusalem durch die Kreuzritter, gemäss dem Slogan von Papst Urban II: „Deus lo vult“). Oder der Hingabe an Ideen wie Vaterland, Besitz, Blut und Boden. Im Dritten Reich hiess das «Lebensraum». Der Tagesaktualität entsprechend können wir auch an die Staatsdoktrin Israels denken, eines Landes das – dem Wort „Gottes“ folgend – Anspruch erhebt auf Palästina.