

Roman Jordan, M.A. (Wien)
**Zur modernen Naturphilosophie
bei Carl Friedrich von Weizsäcker und Rupert Riedl**

„Wenn einem zum Tode Verurteilten eine Stunde geschenkt wird, so ist sie ein Leben wert.“

(Georg Christoph Lichtenberg, *Aphorismen*, S. 317)

„Leben ist Ausdruck der Dynamik der Materie, Bewußtsein ein spezifischer Ausdruck des menschlichen Lebens [...]“

(Franz M. Wuketits, *Zustand und Bewußtsein*, S. 258)

„wie sollten wir [...] verstehen, daß sich komplizierte Gruppen von Molekülen, der Leser beispielsweise oder ich, anschicken, selbst über Moleküle nachzudenken.“

(Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis*, S. 49)

„So müssen wir die Naturwissenschaft mit all ihren Begriffen von der Natur als Werk des Menschen, den Menschen aber mit all seinem Erkenntnisvermögen als Kind der Natur begreifen.“

(Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, S. 14)

1. Philosophie der Natur und ihr menschliches Erkennen

Der Physiker-Philosoph Carl Friedrich von Weizsäcker und der Biophilosoph Rupert Riedl haben auf je eigene Weise die Natur des menschlichen Erkennens durchleuchtet. Meine These ist, dass die wissenschaftsphilosophischen Ansätze von Weizsäcker und Riedl paradigmatisch dafür stehen, wie aus dem naturwissenschaftlichen Denken selbst originelle Konzeptionen zur Wissenschaftsreflexion herauswachsen können, die illustrieren, wie ein altherwürdiger, aus der philosophischen Mode gekommener Begriff wie „*Naturphilosophie*“ in der Gegenwart mit Leben erfüllt und ajour gebracht werden könnte. Für Weizsäcker spiegelt sich die natürliche Welt symbolisch in den mathematischen Gesetzmäßigkeiten der modernen Physik. Für Riedl bestimmen die evolutionären Selektionsprinzipien die Realität

der Welt in ihren Formen. Weizsäcker stellt die philosophische Frage, wie es funktioniert, dass Physik Aussagen über die Zukunft ermöglicht, indem sie Naturgesetze formuliert.¹ Im Lichte der neuesten Physik wäre nach Weizsäcker auch der Sinn des Wortes Sein neu zu denken.² Demgegenüber hat Riedl die evolutionäre Erkenntnistheorie als aus der Biologie abgeleitete Theorie definiert, welche Prozesse des Erkennens in ihren objektiven Voraussetzungen studiert, durch welche Leben ein Bild von der Welt gewinnen kann. Die *evolutionäre Erkenntnistheorie* ist für Riedl eine Theorie des *ratiomorphen Apparats* und seiner Erwartungen, die sich als aposteriorisches Produkt der Stammesgeschichte herausgebildet haben und für das Individuum ein angeborenes, apriorisches Hypothesensystem bilden.³

2. Erfahrung der Natur durch Geschichte

Weizsäcker sieht die Quantenphysik mit der *kantianischen Transzendentalphilosophie* konvergieren. Physikalische Gesetze würden mit den Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung zusammenfallen. Alles Wissen wäre abhängig von der Bezogenheit auf zur Objektivierung fähige Erkenntnissubjekte.⁴ Weizsäcker sieht die Naturgesetze als Bedingungen für die Möglichkeit der Tatsachen der Welt. Er möchte die Bedingungen aufzeigen, durch welche wir aus der Erfahrung für die Zukunft lernen können.⁵

Für Riedl sind die von Kant angenommenen Kategorien und Anschauungsformen ein Produkt der Selektion und des Lernens einer biologischen Art. Der Bildung von Vernunft wäre ein angeborener Lehrmeister in Gestalt von organischen Strukturen und Mechanismen vorgelagert.⁶

Riedl begreift organische Erscheinungen als Produkt von Komplexitätswachstum und evolutionären Bahnverläufen.⁷ Die Struktur alles Lebendigen beinhaltet für ihn ein evolutionsgeschichtlich gewonnenes Wissen.⁸ Für Weizsäcker drückt die Physik die Einheit der Natur aus, da sie die Grundgesetze der gesamten Natur aufdeckt.⁹ In der Quantentheorie sieht Weizsäcker eine universelle Theorie des zeitlichen Verhaltens aller möglichen Objekte.¹⁰ Riedl steht erkenntnistheoretisch für einen evolutionären Monismus, wonach alles menschliche Denken durch die Grundlage eines erblichen Anschauungsvermögens geeint ist.¹¹ Hinter allen Wahrnehmungen steht ein auf die Gesetzmäßigkeiten der Welt abgestimmter Erkenntnisapparat, der eine Adaption im Hinblick auf einen Mesokosmos der mittleren Dimensionen darstellt.¹² Der kulturelle Überbau könne nur unter

Berücksichtigung der dafür unverzichtbaren biologischen Ausstattung verstanden werden.¹³

3. Ordnung der Natur durch Gesetzmäßigkeit

Weizsäcker wirkt in seinem naturphilosophischen Denken einem Johannes Kepler verwandt, welcher in den mathematischen Dingen die Urbilder für die Naturdinge gesehen hat.¹⁴ Auch Hermann Weyl hat darauf verwiesen, dass mathematische Funktionen in den Erscheinungen wiederkehrende gesetzmäßige Beziehungen ausdrücken können.¹⁵ Nach Weizsäcker können Naturgesetze das Geistige der Materie aufdecken.¹⁶ Das analytische Vorgehen der Physik entspräche einer produktiven Dichtung über die Wirklichkeit.¹⁷

Riedl ist Evolutionsphilosoph im Geiste Darwins. Nach Darwin ist die natürliche Zuchtwahl auf der ganzen Welt damit beschäftigt Abänderungen zu prüfen und die organischen Wesen zu verbessern.¹⁸ Ernst Mayr hat darauf verwiesen, dass jede natürliche Spezies ein biologisches Experiment und jedes Individuum eine versuchsweise Verwirklichung von Artmöglichkeiten darstellt.¹⁹ Nach Riedl sind auch die menschlichen Anschauungsformen als Produkte der Anpassung der biologischen Spezies und ihre ratiomorphen Anlagen als Spiegel der Weltstrukturen zu betrachten.²⁰ Ein angeborener Lehrmeister bilde die Wurzel der Erkenntnisfähigkeit.²¹ Das Nervensystem von Organismen enthalte einen Weltbildapparat mit Problemlösungsfunktion.²² Der Lebensprozess wäre ein Erkenntnisprozess, welcher einer *Strategie der Genesis* folgt.²³ Auf ratiomorpher Ebene etablieren sich lebensnotwendige Voraussetzungen.²⁴ Bewusstsein wäre nach Riedl nur eine dünne Oberschicht des

Geistes, die biologisch prädestiniert ist.²⁵

4. Geist der Natur als Folge der und Einsicht in die Natur des Geistes

Weizsäcker begreift Quantentheorie als physikalische Theorie des Ganzen des Universums.²⁶ Angesichts einer Bildervielfalt von Objekten vollziehe sie ein Sehen reiner mathematischer Gestalten.²⁷ Naturgesetze wären durch reine Anschauung konstruierte Sätze, die für jede empirische Anschauung gelten.²⁸ Mit der Quantentheorie erweist sich für Weizsäcker, dass Wissen nur aufgrund des Laufs der Zeit zum Vorschein kommt.²⁹ Indem wir mehr über die Fakten wissen, könnte sich also unsere Kenntnis an das Kontinuum der Möglichkeiten dieser Wirklichkeit annähern.³⁰ Indem Wirklichkeit sich stets *in der Zeit* zeigt, bildet die Zeit den Horizont für das Sein von Realität.³¹ Quantentheorie beschreibt die Veränderung von Möglichkeiten und damit zeitliche Realisierung von Gestalten.³² Schon Albert Einstein hatte betont, dass es der Naturforschung um ein freudvolles Schauen und Begreifen von Natur gehen solle.³³ Nach Einstein und Infeld wäre Naturwissenschaft als schöpferische Leistung des menschlichen Geistes zu sehen.³⁴ Die Einsicht in das Naturgeschehen strebe danach das Feld des Gesetzmäßigen auszudehnen.³⁵ Naturwissenschaft suche nach Mechanismen für die Funktionsweise von Wirklichkeit.³⁶ Für Weizsäcker hat wissenschaftliche Wahrheitsforschung die Ausbildung einer differenzierten Wahrnehmung zur Voraussetzung.³⁷ Die Möglichkeit von Erfahrung setzt nach Weizsäcker eine zeitliche Struktur voraus.³⁸

Rupert Riedl sieht in seiner wissenschaftlichen Erkenntnistheorie wiederum die Mus-

ter unserer Denkprozesse als abgeleitete Folgen der Ordnung der organischen Natur.³⁹ Die Grundlagen des Denkens wären somit in jenen Erfahrungsschichten zu suchen, die uns von zahllosen Generationen überliefert sind.⁴⁰ In allen Menschen fände sich ein aufgrund von gleicher Grundausstattung gleich funktionierender Geist.⁴¹ Von einer Korrespondenz zwischen lebenserhaltenden Programmen und außersubjektiver Wirklichkeit ist auszugehen.⁴² Der Druck der Selektion wirkt nach Riedl auf eine Erweiterung der prognostischen Fähigkeiten des kognitiven Apparats hin.⁴³ Bereits Jacques Monod hatte die *Illusion einer immateriellen Seele* kritisiert und die materielle Natur des Geistes unterstrichen.⁴⁴ Nach Monod evolvieren auch Ideen wie Organismen, sie vermehren ihre Struktur und werden selektiert.⁴⁵ Es wären auch die Erscheinung des Lebens und des Menschen auf der Erde sehr unwahrscheinliche Zufälle.⁴⁶ Der Genetiker Monod fragt, welcher Selektionsdruck das Auftreten des symbolischen Wesens Mensch nach sich gezogen hat.⁴⁷ Nach François Jacob versucht die Biologie die Architektur des Lebens hinter dem komplizierten Sichtbaren hervortreten zu lassen.⁴⁸ Jacob hebt die genetisch bedingte offene Anpassungsfähigkeit des Menschen und seines Geistes hervor. Monod und Jacob fragen, wie starr der Rahmen der menschlichen Natur ist.⁴⁹ Riedl argumentiert dafür, auch Produkte menschlicher Kultur naturgeschichtlich zu betrachten.⁵⁰ Er sieht Kultur als Folge der Evolution. Der Mensch wäre prinzipiell ebenso naturgesetzlich bestimmt wie Tiere. Erkenntnis hängt demnach ab *von der Realität des Lebens*.⁵¹ Auch Denken ist somit Resultat von Prozessen der Lebensbewahrung. Strukturen und Muster des Lebendigen bilden die Basis dafür, dass

Denken möglich geworden ist.⁵² Weizsäcker sieht hingegen die Revolution der modernen Physik in Verbindung mit einer Revolution des philosophischen Denkens. Nach Weizsäcker könne die moderne Physik zu einer *Theorie des begrifflich Erkennbaren und einer allgemeinen Wissenschaft des Verstandes* avancieren. Dies eröffnet für ihn zugleich eine Wahrnehmung des Ganzen der Wirklichkeit.⁵³

5. Existenz des Menschen im Wissen der Natur

Physik sucht für Weizsäcker nach Grundgesetzen der Wirklichkeit.⁵⁴ Damit verfolge Physik einen Pfad zu den verborgensten Zusammenhängen der *subtilsten Gesetzmäßigkeiten*.⁵⁵ Wissenschaftlicher Fortschritt präge die Geisteswelt zunehmend durch kunstvolle Rationalität.⁵⁶ Nach Ernst Mach sollen naturgesetzliche Vermutungen die Orientierung des Menschen in der Natur fördern.⁵⁷ Die Theorie solle sich immer besser an die Wirklichkeit anschmiegen.⁵⁸ Wissenschaftlicher Fortschritt bedeutet nach Mach auch Zurückweisung von Scheinproblemen und Zuwendung zu fruchtbaren Aufgaben.⁵⁹ Nach Max Planck strebt Physik nach einem universellen Weltbild, welches einen Erklärungsrahmen für alle Naturerscheinungen bietet.⁶⁰ Für Weizsäcker sucht Naturwissenschaft nach immer gültigen Sätzen.⁶¹ Es gebe die reine Anschauung in Raum und Zeit die Form für alle empirische Anschauung vor.⁶² Physik beschreibe Ereignisse durch *das Medium der Struktur*.⁶³ Materie erscheine als vom Bewusstsein erkannte Form.⁶⁴

Riedl wiederum arbeitet heraus, inwiefern Bewusstsein mit *Schichten des Lebendigen* verwoben ist.⁶⁵ Evolution verlaufe teleonomisch in Bahnen, Natur tendiere zu Selbststabilisierung. Indem Entwicklung

und Gesetzlichkeit zusammentreten, erhalte Evolution eine Richtung.⁶⁶ Nach Gerhard Vollmer sind kognitive Fähigkeiten durch Mechanismen der Vererbung bestimmt. Der Erkenntnisapparat stelle eine strukturelle Anpassung an die Realität dar.⁶⁷ Nach den Neurophilosophen Humberto Maturana und Francisco Varela *verkörpert jede lebendige Existenz eine Tätigkeit des Erkennens*.⁶⁸ Es sei dem Menschen biologisch eigen, dass er seinem Leben nur durch Sprache Gestalt geben kann. Das menschliche Gehirn sei darauf programmiert, nur in sprachlicher Sozialdynamik existieren zu können.⁶⁹ Strukturen der Erfahrung wären immer organisch spezifisch konfiguriert, wodurch das Sein das Erkennen bestimmt.⁷⁰ Pierre Teilhard de Chardin sieht in der Evolution das Bewusstsein zu seiner *Selbstwahrnehmung* finden.⁷¹ Sie führe zu einer Zusammenrollung des Universums im Geist.⁷² Nach dem Anthropologen Adolf Portmann ist die menschliche Weltbeziehung durch Ungesicherheit und Weltoffenheit ausgezeichnet.⁷³ Menschliche Natur bestünde in ihrer Künstlichkeit.⁷⁴ Der Mensch wäre auf einen Mediokosmos eingestellt.⁷⁵ Mit seiner Naturalisierung der Erkenntnistheorie hat Riedl die Relevanz eines objektiven Naturverständnisses für ein Verständnis von Kultur betont.⁷⁶ Damit der kulturomorphe Überbau angemessen verstanden werden kann, müssten dessen Voraussetzungen in der theriomorphen, animalischen Ausstattung untersucht werden.⁷⁷ Die Natur *durchziehe* auch den kulturell geprägten Menschen.⁷⁸

6. Struktur der Natur als Wahrheit des Seins

Materie ist nach Weizsäcker dadurch definiert, möglicher Gegenstand des Men-

schen zu sein.⁷⁹ Erst das Subjekt könne um das objektive Sein wissen.⁸⁰ Für die Bildung von Begriffen über die Natur ist der Mensch notwendig.⁸¹ Physik bezeichne ein Erkenntnisverfahren der empirisch-rationalen Objektivierung.⁸² Sie schließe von Beobachtungen auf Gesetze der Aufeinanderfolge von Erscheinungen.⁸³ Quantentheorie wäre die beste Annäherung an eine allgemeine Theorie der Natur.⁸⁴ Die Physik ab der allgemeinen Relativitätstheorie habe auch die aprioristische Philosophie erschüttert.⁸⁵ Moderne Physik fordere neben der klassischen Physik auch die klassische Metaphysik heraus.⁸⁶ Quantentheorie beschreibe die Gesetze, denen Begriffe für die Zukunft genügen müssen.⁸⁷ Erst durch die Zeit werde Subjektivität möglich.⁸⁸ Das Sein gebe es nur durch *das zeitliche Ereignis*.⁸⁹ Naturgesetze erschließen Wesenseinsicht und *Anschauung des Allgemeinen*.⁹⁰ Welt könne nur durch Zeitlichkeit begriffen werden.⁹¹ Naturvorgänge ließen sich als zeitliche Gestalten erfassen.⁹² Physik verdeutliche, dass wir *nur über die Phänomene* ein Wissen über die Dinge gewinnen können. Sie kläre auf über die *gesetzmäßige Verwobenheit* aller Ereignisse.⁹³

In der für Riedl wichtigen Ontologie von Nicolai Hartmann wird der Aufbau der realen Welt als Überlagerung von Mannigfaltigkeiten in eigengesetzlichen Schichten beschrieben.⁹⁴ Erkenntnis ist nach Hartmann *angewiesen auf den Schichtenbau des Realen*.⁹⁵ Nach Riedl resultiert die Ordnung des Lebendigen aus kausalen Zusammenhängen zwischen makroevolutionären Gesetzmäßigkeiten und organischen Gestalten.⁹⁶ Durch Zusammentreten von Mutation und Selektion entstünden Erfolgsmuster.⁹⁷ Molekulare und morphologische Mechanismen beeinflussen das Ge-

schehen.⁹⁸ Ein Gefüge von Replikation und Selektion bestimme lebendige Systeme.⁹⁹ Eine Kombination aus Zufall und genetischer Determination ergebe die Dynamik des Lebens.¹⁰⁰ Evolution erhalte einen *Richtungssinn* und etabliere eine *poststabilisierte Natur*.¹⁰¹ Organismen evolvieren entsprechend der Umwelt und funktionellen Systembedingungen.¹⁰² Evolution zieht nach Riedl eine *selbstschöpferische Ordnung des Lebendigen* nach sich.¹⁰³ In der Selektion werden innere Bedingungen des Organischen mit äußeren Milieubedingungen konfrontiert.¹⁰⁴ Differenzierung geschehe durch Fixierungen in phylogenetischen Bahnen.¹⁰⁵ Evolution bestehe in adaptiver Verbesserung durch selektive Tradierung des biologisch Typischen.¹⁰⁶ Es ergeben sich Evolutionsbahnen und schließlich ein System abgestufter Verwandtschaften.¹⁰⁷

7. Aufbau der Wirklichkeit durch Denken

Ernst Cassirer hatte darauf hingewiesen, dass das Mathematische bedeutsam für den strukturellen Aufbau der Welt ist, indem wir durch jenes von den Denkformen zu den Gegenständen vorstoßen können.¹⁰⁸ Nach Cassirer gelingt es der Wissenschaft durch Symbolisierung eine Gesetzlichkeit des Geschehens herauszustellen und einen modernen Naturbegriff zu etablieren.¹⁰⁹ Weizsäcker führt die Physik auf naturphilosophische Fragen nach dem Wesen des Seienden zurück.¹¹⁰ Galilei habe den Weg für eine mathematische Theorie der Natur und die Praxis des Experiments geebnet.¹¹¹ Wir müssten die Natur zerlegen, um ihr Meister zu werden.¹¹² Naturgesetze sind für Weizsäcker *synthetische Leistungen*, Naturwissenschaft suche nach Gründen von Ereignissen. Sie gelange zu Erkenntnis, indem *Anschauung*

und Denken zusammenwirken.¹¹³ Naturgesetze drücken die Verbindungen zwischen Ereignissen aus.¹¹⁴ Die Physik wäre *das Reich der allgemeinen Gesetze*.¹¹⁵ Sie suche nach universal gültigen Urteilen.¹¹⁶ Physik wäre Wissenschaft der bewegten Wirklichkeit.¹¹⁷ Wissenschaft habe Erfahrung begrifflich zu ordnen.¹¹⁸ So handelt Physik als Wissenschaft von der zeitlichen Entwicklung.¹¹⁹

8. Sehen der Welt in Schichten der Realität

Nicolai Hartmann hatte bekräftigt, dass die Fundamente menschlichen Lebens in der Stammesgeschichte zu suchen sind.¹²⁰ Es sei der Mensch mit Geist und Kultur doch weiterhin *Glied der von Natur beherrschten Welt*.¹²¹ Riedl sieht die Wurzel des Weltverstehens in einem *organischen Lebensprinzip*.¹²² Der Mensch wäre an einem Systemzusammenhang einer weltweiten Vernetzung der Natur beteiligt.¹²³ Der *Mechanismus der Anpassung* erkläre, warum Sinne und Gehirn der Welt entsprechen.¹²⁴ Zugänglich wären uns nur symbolische Codes bezüglich schmaler Ausschnitte der Wirklichkeit.¹²⁵ Die Korrespondenz zwischen Anschauung und Außenwelt sei pragmatisch.¹²⁶ Alle Individuen sind Nachkommen von Vorfahren, in welchen *über Millionen Jahre tradierte* Weisen der Weltdeutung weiterleben.¹²⁷ Mit dem Primatengehirn sei das menschlich typische Bewusstsein aufgetreten, welches an fundamentalere Evolutionsstufen anschließt und ständige Selbsterweiterung ermöglicht.¹²⁸ Sprache und Denken haben sich als menschliche Merkmale mit prognostischem Nutzen gebildet.¹²⁹ Bewusstsein wäre zum Ordnen relevanter Phänomene und zur Ermöglichung zielgerichteten Handelns entstanden.¹³⁰ Kognitive und

soziale Leistungen des Menschen wären durch eine Morphologie des Erkennens und Erklärens auf erbliche Anlagen zurückzuführen.¹³¹ Angeborene Hypothesen erschließen uns bei komplexen Sinnesdaten die Voraussicht.¹³² Unsere natürliche Ausstattung umfasst Fähigkeiten zur Wahrnehmung von Ähnlichkeiten und zur Entzifferung komplexer Systeme.¹³³ So wären wir in unserem Sehen der Welt *durch erbliche Anleitungen* bestimmt.¹³⁴

9. Subjektivität des Objektiven als Tor zur Objektivierung des Subjektiven

Nach Heisenberg versucht Physik die Erscheinungswelt durch Formprinzipien zu erklären.¹³⁵ Für Weizsäcker sind Naturgesetze *Regeln für den Gebrauch von Begriffen in der Erfahrung*.¹³⁶ Quantentheorie lege einen *transzendentalen Subjektbegriff* nahe.¹³⁷ Die theoretische Physik des 20. Jahrhunderts führe *die für die deutsche Philosophie typischen Fragestellungen* weiter, könne sich überdies auch empirisch bewähren.¹³⁸ Die abstrakten Gesetze der Physik würden das Allgemeinste aussagen, was durch Objektivierung über die Natur ausgesagt werden kann.¹³⁹ Materie wäre das mathematischen Naturgesetzen Entsprechende, während mathematische Strukturideen das ohne Erfahrung Aussagbare darstellen.¹⁴⁰ Für Riedl sind Anschauungsformen Abbildungen der Gesetzlichkeiten der Welt und somit *schmale Fenster* zur Interpretation ihrer Formen.¹⁴¹ Der assoziative Kenntniskern setze den genetischen Kenntniskern voraus.¹⁴² Bildung von Kultur hätte ihre Grundlage *in erblich verankerten Regulativen*.¹⁴³ Rationale und soziale Leistungen gründen auf *erblich angelegte Dispositionen*.¹⁴⁴ Der Mensch werde durch ein Sensorium für Wechsel-

zusammenhänge und Anlagen der Gestaltwahrnehmung angeleitet.¹⁴⁵ Geist sei Ausdruck der Sprache und Funktion des Gehirns.¹⁴⁶ Kultur sei durch Anleitungen der Lebenserhaltung ermöglicht worden.¹⁴⁷ *Universalien* der Spezies lenken so die Psyche in ihrem Bild von der Welt.¹⁴⁸ Eine morphologische Betrachtung erkenne eine sich selbst schaffende Ordnung der Natur.¹⁴⁹ Die Grundlagen der Vernunft seien *von den Säugetieren übernommen*.¹⁵⁰ Denken resultiere als Emergenzphänomen aus dem Zusammenspiel der Nervenzellen.¹⁵¹ Naturalisierung der Erkenntnistheorie meine eine Annäherung dieser an die Wahrnehmungslehre.¹⁵²

10. Bewusstsein der und durch Zeitlichkeit

Nach Michael Drieschner wird bei Weizsäcker deutlich, inwiefern Naturwissenschaft *mit dem harten Kern des neuzeitlichen Bewusstseins* identifiziert werden kann.¹⁵³ Nach Thomas Görnitz hat Weizsäcker gezeigt, inwiefern von einer universellen Gültigkeit der Quantentheorie gesprochen werden kann, indem auch der Beobachter integriert wird.¹⁵⁴ Dieter Hattrup sieht die philosophische Leistung Weizsäckers darin, dass er die Physik transzendental betrachtet hat.¹⁵⁵ Holger Lyre hat im Anschluss an Weizsäckers Theorie der Ur-Alternativen eine *Quantentheorie der Information* entwickelt.¹⁵⁶ Lyre nimmt eine transzendente Begründung des Begriffs der Information vor unter Verweis auf Unterscheidbarkeit und Zeitlichkeit.¹⁵⁷ Herbert Pietschmann sieht als wesentlichen Schritt der Physik die Modellkonstruktion einer greifbaren Weltvorstellung.¹⁵⁸

11. Lebendigkeit des Bewusstseins als Möglichkeit der Materie

Nach Barbara Schweder besteht die Einsicht Riedls darin, dass alle Gesetzeserwartung und Mustererkennung auf einem adaptierten Apparat der Kenntniserwartung beruht, der *wie ein Messgerät* funktioniert.¹⁵⁹ Nach Erhard Oeser würde die evolutionäre Erkenntnistheorie die apriorischen Grundsätze auf das Angeborene zurückführen.¹⁶⁰ Der vom Erbwissen erfasste Weltausschnitt wäre *die spezifische kognitive Weltnische*.¹⁶¹ Wissenschaft wäre nach Oeser *Resultat der kollektiven Vernunft der Menschheit* und soziokulturelle Fortsetzung angeborener Vorausurteile.¹⁶² In der Anatomie jener kollektiven Vernunft wären menschliche Gehirne untereinander und mit der Umwelt gekoppelt.¹⁶³ Nach Bernhard Irrgang ist für Riedl zentral, dass im Evolutionsverlauf durch Anpassungen *die Weltgesetzlichkeiten extrahiert werden*.¹⁶⁴ So wäre in jedem Organismus *ein Vorwissen naturgesetzlicher Urteile* abgespeichert. Diese verkörpern *eine biologische Heuristik*.¹⁶⁵ Nach Franz Wuketits reflektiert evolutionäre Erkenntnistheorie darauf, dass allen Organismen ein Weltbildapparat eingepflanzt worden ist.¹⁶⁶ Im Erkenntnisapparat sei *die Erfahrungssumme der evolutionären Vorläufer seines Trägers* abgespeichert.¹⁶⁷ Denkmuster wären auf Anforderungen der Umwelt an unsere Vorfahren zurückzuführen.¹⁶⁸ In jedem Organismus sei ein evolutionäres Vorwissen über Weltausschnitte genetisch verankert.¹⁶⁹ Leben sei *qualitative Möglichkeit der Materie, die geistige Qualität ermöglicht*.¹⁷⁰ Bewusstsein unterliege denselben Mechanismen wie alle evolutionären Innovationen.¹⁷¹ Leben erscheine als *spezifische Form materieller Komplexität*.¹⁷² Existenz sei v.a. *Leben-*

dig- Sein.¹⁷³ Der Mensch wäre lange in derselben Situation gewesen wie alle Tierarten. Das gegenwärtige Menschengehirn sei Produkt steinzeitlicher Bedingungen.¹⁷⁴ Musterwahrnehmung gelinge durch ein *naturgeschichtlich etabliertes evolutionäres Gedächtnis*.¹⁷⁵ Auch kulturelle Kapazitäten hängen von biologischen Strukturen ab.¹⁷⁶ Nach Gerhard Vollmer verweist evolutionäre Erkenntnistheorie auf die Vielfalt der Arten von kognitiven Systemen und ihrer ökologischen Nischen.¹⁷⁷ Nach Hoimar von Ditfurth könnte noch eine Spezies auftreten, die dem Menschen *im Leistungsvermögen der Weltabbildung überlegen ist*.¹⁷⁸

12. Welt als Prozess der Information

Nach Dirk Eidemüller müsste eine Naturphilosophie der Gegenwart den Begriff der Realität und die Kontingenz menschlicher Erkenntnis reflektieren.¹⁷⁹ Es erscheine *die Information als Urstoff der Wirklichkeit*.¹⁸⁰ Erkenntnis bestehe *in einer Welt in Bezug auf jeden denkbaren Beobachter*.¹⁸¹ Sie ordne Phänomene ein zur Sicherung des Überlebens.¹⁸² Sie richte Subjektivität auf das begrifflich Objektive aus.¹⁸³ Das Seiende lasse sich nur durch Relationen zwischen Objekten und subjektive Bezugnahme auf diese erschließen.¹⁸⁴ Wissenschaft sei *ein kulturelles Projekt zur Befriedigung menschlicher Neugierde und geistigen Weiterentwicklung*.¹⁸⁵

13. Humanität der Vorstellung des Phänomens der Erkenntnis

Weizsäcker und Riedl stehen beide *für einen wissenschaftlichen Humanismus*, welcher sieht, dass das Erkenntnisvermögen des Geistes erst auf der Basis einer Erkenntnis der Gesetze der natürlichen Welt verstanden werden kann. Weizsäcker und

Riedl erkunden, wie Sein der Natur und Erkennen dieses Seins sich zueinander verhalten. So zeigen beide, wie Bewusstsein und Ordnung der Natur miteinander verflochten sind. Weizsäcker und Riedl geben ausgehend von einem komplexen Naturbild Aufschluss über das Denken. Sie ziehen Linien zwischen der Realität und unserer Weltkonstruktion. Riedl zeigt, inwiefern die Funktion von Kognition organisch abhängig und Bewusstsein der Naturgeschichte *keineswegs entwachsen ist*. Weizsäcker sieht die Formulierung von universeller Naturgesetzlichkeit als Widerspiegelung des ideellen Subjektvermögens, *eine Welt der Phänomene zu konstituieren*. Weizsäcker und Riedl unterstreichen das Wahrnehmen von Gestalten in der Zeit und die Synthese von Ideen über die Erscheinungen. Ausgehend von Geschichte und Gesetzlichkeit der Natur bestimmen Weizsäcker und Riedl die Erkenntnissituation subjektiver Weltbezogenheit und ihrer Wirklichkeitsproduktion. Weizsäcker sieht durch Quantenphilosophie die transzendente Vernunftlehre in ihrer *Aktualität*, Riedl sieht jene durch die evolutionäre Erkenntnistheorie in ihrer *Relativität*. Weizsäcker und Riedl stellen Geschichte der Natur als Voraussetzung des Werdens von Geist heraus. Beide erkunden, wie wir denken, wie wir uns in der Erscheinungswelt durch Wahrnehmung orientieren können und die Welt im Menschen sich konzentriert, welcher *als Spiegel des Ganzen fungiert*. Beide machen deutlich, wie aus der lebendigen Natur das Ich hervortritt und jenes *durch Natur regiert wird* und wie sich im Subjekt die Vorstellung vom Gegenstand der Natur bildet, die *als objektive Außenwelt* uns gegenübertritt. Riedl deckt die natürlichen Ursprünge der Bahnen unseres Denkens auf, während

Weizsäcker die geistigen Ursprünge wissenschaftlicher Gesetzesvorstellungen aufdeckt, durch welche sich in unserer Vorstellung die natürliche Welt als Erkenntnisphänomen konstituiert. Weizsäcker und Riedl zeigen, wie Erkenntnismechanismen uns einen Begriff von Naturphänomenen verschaffen. Sie zeigen, wie Erkenntnis *die Naturordnung herausarbeitet* und selbst *in der Geschichte dieser Ordnung wurzelt*, wie *System der Natur und Form des Denkens* einander bestimmen. Weizsäcker geht von den abstrakten Gesetzen der Quantenphänomene aus, Riedl von den konkreten Gestalten des Lebendigen. Riedl bespricht, wie *unser Vorstellen in der Umwelt* geworden ist. Weizsäcker beschreibt, wie *Welt gedanklich durch Vorstellen* entworfen wird. Nach Riedl ist der Mensch ein relatives Glied *einer langen Kette von vergangenen und zukünftigen Lebensentwicklungen*. Nach Weizsäcker ist der Mensch ein Wesen, welches *für das gesamte Universum gültige Gesetze formulieren kann*.

14. Weizsäcker und Riedl im wissenschaftsphilosophischen Kontext

In einer Standortbestimmung auf der Ebene der *allgemeinen Wissenschaftsphilosophie* könnte man Riedl als *historisch* orientiert im Sinne von Kuhn sehen, insofern Riedl die Relevanz der Geschichte des Lebens für die Erkenntnis betont, und als *naturalistisch* eingestellt im Sinne von Quine, insofern Riedl erkenntnistheoretische Fragen als naturwissenschaftliche Fragen versteht. Weizsäcker kann man als *kritisch-rational* ausgerichtet im Sinne von Popper sehen, insofern Weizsäcker darüber nachdenkt, wie theoretische Erklärung durch Naturgesetze möglich ist, ebenso als *logisch-empirisch* im Sinne von

Carnap, insofern auch Weizsäcker wissenschaftliche Erkenntnis als Strukturkenntnis ausweist.

Wie Weizsäckers Naturphilosophie als Zeitphilosophie in den Raum tritt, nach welcher ein *Wissen über die Wirklichkeit* sich uns erst *unter der Bedingung der Zeit* eröffnet, so offenbart sich auch nach der allgemeinen Erkenntnislehre von Moritz Schlick alles Wirkliche nur in der Zeit. So schreibt Schlick:

„[...] für unser Erkennen das Wirkliche nie anders als in der Zeitform sich offenbart.“¹⁸⁶

„[...] so ist allein die eindeutige Zeitbestimmung als notwendiges Kennzeichen der Wirklichkeit anzusehen.“¹⁸⁷

„So können wir nunmehr den Satz feststellen, daß alles, was in Leben und Wissenschaft als wirklich anerkannt wird, charakterisiert ist durch seine Zeitlichkeit, durch seinen festen Platz in der allgemeinen zeitlichen Ordnung der realen Dinge und Vorgänge.“¹⁸⁸

Auch Schlick versucht die Physik als die Wissenschaft von der Wirklichkeit darzustellen:

„Die Physik ist das System exakter Begriffe, welches unsere Erkenntnis allem Wirklichen zuordnet. [...] nach unserer Hypothese [...] ist die *gesamte Welt* der Bezeichnung durch jenes Begriffssystem zugänglich. [...] Geist [...] ist kein Gegensatz zur Natur, sondern ein Ausschnitt aus der Gesamtheit des Natürlichen.“¹⁸⁹

Wie Schlick hier in seiner Erkenntnislehre geschrieben hat, hat Weizsäcker die Physik als Wissenschaft herausgestellt, welche von der gesamten Wirklichkeit handelt, wobei in diesen Bereich der Naturphänomene ebenso das Geistige mit inkludiert werden könne.

Riedls evolutionäre Erkenntnistheorie steht ihrerseits in einer Kontinuität mit der psychogenetischen Referenztheorie von W.V.O.

Quine. Quine fragt, wie wir von der Information unserer Sinnesorgane letztlich zur Naturwissenschaft gelangen, sieht den modernen Erkenntnistheoretiker zum empirischen Psychologen mutieren und eine Abwendung von metaphysischen Träumen als notwendig an. Riedl versucht philosophisch mit dem Vorgenannten im Einklang die Erkenntnistheorie zu naturalisieren, indem er die objektiven Voraussetzungen der Erkenntnis archäologisch aufdeckt und jene *auf natürliche Ursprünge und Mechanismen zurückführt*. Riedl sieht (wie Quine) den Erkenntnisprozess tatsächlich als empirisch erforschbares Phänomen, untersucht den Aufbau unseres Weltbildes mit Grunderwartungen ausgehend von Erfahrungen und Anpassungen unserer Sinnesorgane. So ginge *Naturgeschichte fließend in Philosophie über, wie diese fließend in Wissenschaft übergeht*. Theoriebildung ist selbst Umweltpassung, Sinnesorgane sind materialisierte Theorien über die Funktion der Realität. So schreibt Quine:

„Unser emanzipierter Erkenntnistheoretiker endet als empirischer Psychologe, der wissenschaftlich untersucht, wie der Mensch zur Wissenschaft kommt. [...] Der Erkenntnistheoretiker [...] träumt nicht mehr von einer Ersten Philosophie [...] man kann die Wahrheit der Naturwissenschaft uneingeschränkt zugestehen und immer noch innerhalb von ihr fragen, wie der Mensch von den beschränkten Eindrücken auf die Oberfläche seiner Sinnesorgane zu dieser Wissenschaft kommt. Das ist eine Frage der empirischen Psychologie [...]“¹⁹⁰

Genau dies, wie der Mensch von zu lesenden Spuren zu seinem Bild von der Außenwelt gelangt, versucht Riedl rekonstruktiv aufzuklären. Riedl hat mit seiner Aufdeckung der objektiv-natürlichen Basis der Erkenntnisfunktionen und -mecha-

nismen das ausbuchstabiert, was sich bei Quine als programmatische Idee zu einer „*naturalisierten Erkenntnistheorie*“ angedeutet findet. Quines Vorstellung einer Naturalisierung der Erkenntnistheorie könnte man als Motto dem Werk von Riedl voranstellen, welches den Apparat der Erkenntnis von seinen biologischen Fundamenten her begreift und damit über das von Quine hier schematisch Umrissene sogar noch hinausgeht:

„Die Erkenntnistheorie oder etwas Ähnliches erhält ihren Platz innerhalb der Psychologie und somit innerhalb der empirischen Wissenschaften. Sie studiert ein empirisches Phänomen, nämlich ein physisches menschliches Subjekt. [...] Die Erkenntnistheorie in ihrem neuen Rahmen ist [...] als ein Teilgebiet der Psychologie in den empirischen Wissenschaften eingeschlossen.“¹⁹¹

15. Begreifen der Realität durch Historizität – Evolution der Ideen durch Kunst der Wissenschaft

Weizsäcker und Riedl ergründen Historizität des Seienden und Erscheinungsweise der Realität. Sie untersuchen Formierung des Geistes und Vermögen der Ideen. Sie sehen den Menschen *als der Natur zugehörig* und mit seiner subjektiven Innenwelt. Naturwissenschaft erscheint bei ihnen *als Kunst des Herauslesens von Mustern* aus der Erscheinungsvielfalt. Riedl sieht das Bewusstsein als verwurzelt in der natürlichen Welt, Weizsäcker sieht Welt und Bewusstsein als miteinander geschichtlich verwoben. Riedl klärt auf, wie schon auf elementarster Evolutionsebene Prozesse des Kenntnisgewinns sich vollziehen. Weizsäcker klärt auf, wie so die Gesetze der Natur jene Gestalt aufweisen müssen, wie sie dem Bewusstsein erscheinen, da erst dadurch Bewusstsein möglich ist. Weizsäcker und Riedl weisen

hin auf *die Selektivität der Wahrnehmung* wie auch auf *die konstruktive Kraft des Geistes*. Sie explizieren, wie alle Weltvorstellung durch die Form der Natur bestimmt ist. Weizsäcker sieht in den zeitlichen Naturgesetzen die geistigen Strukturen sich spiegeln. Riedl entdeckt in den Strukturen des Geistes einen Spiegel der Naturgeschichte. Riedl versucht zu klären, wie aus dem Strom der Information ein kognitives System auftaucht. Weizsäcker untersucht, wie Kognition im Kosmos Regularitäten findet, die das Denken von Kosmos ermöglicht haben. Beide versuchen das Erkennen selbst objektiv zu erkennen. Das Bewusstseinssubjekt stünde dabei an einer Grenze zwischen Zufall und Determination, zwischen Faktischem und Möglichem, wobei mehr Fakten auch neue Möglichkeiten implizieren. *Begriffe* fangen die Welt strukturell ein, sind aber auch Teil der Welt und fügen zu ihr etwas Wesentliches hinzu. Die Bilder der Welt sind Produkte des Kosmos, erweitern sie aber zugleich um die entscheidende Qualität, dass die Welt für Subjekte bedeutsam sein kann. Jeder Organismus kann *als Medium für Weltbedeutung generierende Bezogenheit fungieren*, wodurch die Welt zu einer potentiell angeschauten wird. Weizsäcker versteht Natur im Lichte von *quantenkosmischer Phänomenologie*, Riedl im Lichte von *zerebraler Hermeneutik*. Auch der kulturelle Mensch ist noch *tierisch verwurzelt*, sein Spezifikum bleibt aber *die Bildung begrifflicher Gedanken*. Wissenschaft spielt sich bei Weizsäcker und Riedl zwischen Schauen und Spekulieren, Abtasten der Welt und Durchspielen von Denkalternativen ab. *Der Denkbegriff der Natur* vereinigt eine Mannigfaltigkeit zu *einem Prozess des Fortschreitens in der Zeit*. Weizsäcker und Riedl zeigen, wie

Natur durch Abstraktion schematisch verständlich wird und inwiefern Kognitionsleistungen auf Denkanlagen zurückzuführen sind. Geist wäre stets mit Lebensräumen der Erde verflochten.

Weizsäcker und Riedl teilen *die monistische Weltsicht*, dass das Sein des Universums erkennbar und alles Wirkliche Natur ist. Auf den Punkt gebracht hat *diesen Monismus der Vernunft*, nach welchem dieses Universum durchschaubar ist und wir im Prinzip alles erkennen können, wiederum Moritz Schlick in seiner Erkenntnislehre:

„Wir sind also von der Überzeugung durchdrungen, daß alle Qualitäten des Universums, daß alles Sein überhaupt insofern von einer und derselben Art ist, als es der Erkenntnis durch quantitative Begriffe zugänglich gemacht werden kann. In diesem Sinne bekennen wir uns zu einem *Monismus*. Es gibt nur *eine* Art des Wirklichen [...] wir brauchen im Prinzip nur *ein* System von Begriffen zur Erkenntnis aller Dinge des Universums [...]“¹⁹²

„Die bunte Wirklichkeit wird eben überall von *denselben* Gesetzen beherrscht [...]“¹⁹³

Für jene *monistische Weltsicht* ist alles natürlich begreifbar, mit ihr erscheint die Annahme von „übernatürlichen“ und somit in der Luft hängenden Entitäten vollkommen abwegig. Stattdessen wäre eine Utopie anzuvisieren, nach welcher jedes Menschenleben an sich einen für die Gesellschaft zu erhaltenden Wert darstellt, weshalb sie die Herausforderung jedem Menschen einen Willen zu leben zu vermitteln als ihre vornehmste Aufgabe begreifen sollte – denn sofern es für den Menschen irgendetwas „Erlösendes“ gibt, so gibt es dies für ihn nur innerhalb des Lebens selbst und nie nach diesem. Naturordnung und Naturgeschichte können in ihrer Sachlichkeit schon bemerkens-

wert genug sein, indem sie das System der bunten Wirklichkeit und ihre selbstorganisierte Gesetzmäßigkeit zeigen. Nach dieser monistischen Naturphilosophie ist der Mensch zum einen ein gewöhnliches Glied der Natur, zum anderen kann er die gesamte Natur in all ihren Gliedern durchdenken. Der unermessliche Wert jedes individuellen Lebens erscheint als dadurch bedingt, dass es für einen eigenen Blick auf das Universum steht, dass jedes Wesen nur dieses eine Leben hat, welches Spiegel des gesamten Kosmos ist. Das Materielle erscheint als *das naturgesetzlich Objektivierbare*. Evolutionär besteht die Möglichkeit, dass die menschliche Art und ihr Bewusstsein *sich weiterentwickeln*. Wie könnte unser Verständnis von *Realität* nochmals durch eine wissenschaftliche Revolution transformiert werden? Wie könnte sich unser *Bewusstsein* nochmals evolutionär verwandeln? Der Mensch erscheint als im Universum marginal relevant – gleichwohl kann er es geistig durchdringen. Ob schließlich *transhumanistische Perspektiven* uns zu einer neuen kognitiven Evolutionsstufe und einer neuen zivilisatorischen Realität geleiten, worin es uns gelingt, unsere Endlichkeit auf realer Ebene technologisch zu überwinden, *bleibt offen*.

Literatur:

- Cassirer, Ernst: *Philosophie der symbolischen Formen. Drei Teile. Dritter Teil*. Darmstadt: WBG 1972.
- Darwin, Charles: *Die Entstehung der Arten*. Hamburg: Nikol 2008.
- Ditfurth, Hoimar von: „Evolution und Transzendenz“. In: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*. Hg. v. Rupert Riedl u. Franz M. Wuketits. Berlin / Hamburg: Parey 1987, S. 258-267.
- Drieschner, Michael: *Carl Friedrich von Weizsäcker zur Einführung*. Hamburg: Junfermann 1992.
- Eidemüller, Dirk: *Quanten – Evolution – Geist. Eine Abhandlung über Natur, Wissenschaft und Wirklichkeit*. Berlin / Heidelberg: Springer 2017.
- Einstein, Albert: *Mein Weltbild*. Hrsg. v. Carl Seelig. Lizenzausg. mit Genehm. d. Europa Verlages A.G., Zürich. Gütersloh: Bertelsmann [o. J.].
- Einstein, Albert / Infeld, Leopold: *Die Evolution der Physik*. Aus dem Engl. v. Werner Preusser. Mit 75 Abb. und 3 Bildtafeln. Köln: Anaconda Verlag 2014.
- Görnitz, Thomas: *Carl Friedrich von Weizsäcker. Ein Denker an der Schwelle zum neuen Jahrtausend*. Freiburg u.a.: Herder 1992.
- Hartmann, Nicolai: *Der Aufbau der realen Welt. Grundriß der allgemeinen Kategorienlehre*. Berlin: Walter de Gruyter 1940.
- Hatrup, Dieter: *Carl Friedrich von Weizsäcker. Physiker und Philosoph*. Darmstadt: Primus Verlag 2004.
- Heisenberg, Werner: *Physik und Philosophie*. 8. Aufl. Stuttgart: Hirzel 2011.
- Heisenberg, Werner: *Schritte über Grenzen. Gesammelte Reden und Aufsätze*. Erweiterte Neuauflage. 3. Aufl. München: Piper 1976.
- Irrgang, Bernhard: *Lehrbuch der evolutionären Erkenntnistheorie. Thesen, Konzeptionen und Kritik*. 2., vollst. überarb. Aufl. München / Basel: Ernst Reinhardt Verlag 2001.
- Jacob, François: *Die Logik des Lebenden. Von der Urzeugung zum genetischen Code*. Frankfurt a. M.: Fischer 1972.
- Kant, Immanuel: *Kritik der reinen Vernunft*. Vollst. Ausg. nach der 2., hin und wieder verbess. Aufl. 1787. Köln: Anaconda 2011.
- Kepler, Johannes: *Was die Welt im Innersten zusammenhält. Antworten aus Keplers Schriften*. Mit einer Einl., Erläut. u. Glossar

- hg. v. Fritz Krafft. Wiesbaden: Marix Verlag 2005.
- Lorenz, Konrad: *Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression*. München: Piper 1984.
- Lorenz, Konrad: *Die Rückseite des Spiegels. Der Abbau des Menschlichen*. München: Piper 1988.
- Lyre, Holger: *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*. Mit einem Geleitwort von Carl Friedrich von Weizsäcker. Wien / New York: Springer 1998.
- Mayr, Ernst: *Eine neue Philosophie der Biologie*. Vorw. v. Hubert Markl. Aus dem Engl. v. Inge Leipold. München: Piper 1991.
- Mach, Ernst: *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*. 3., durchges. Aufl. Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Barth 1917.
- Maturana, Humberto R. / Varela, Francisco J.: *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. Bern u.a.: Scherz Verlag 1987.
- Monod, Jacques: *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie*. München: Piper 1971.
- Oeser, Erhard: *Psychozoikum. Evolution und Mechanismus der menschlichen Erkenntnisfähigkeit*. Mit 45 Abbildungen. Berlin / Hamburg: Parey 1987.
- Pietschmann, Herbert: *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*. Wien / Hamburg: Zsolnay 1980.
- Pietschmann, Herbert: *Das Ganze und seine Teile. Neues Denken seit der Quantenphysik*. Wien: Ibero Verlag 2013.
- Pietschmann, Herbert: *Phänomenologie der Naturwissenschaft. Wissenschaftstheoretische und philosophische Probleme der Physik*. Mit 24 Abbildungen. Berlin u.a.: Springer 1996.
- Planck, Max: *Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. Band I*. 3. Aufl. Leipzig: Hirzel 1943.
- Portmann, Adolf: *Entläßt die Natur den Menschen? Gesammelte Aufsätze zur Biologie und Anthropologie*. München: Piper 1970.
- Quine, W.V.O.: *Die Wurzeln der Referenz*. Übers. v. Hermann Vetter. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1976. (Suhrkamp-Taschenbücher Wissenschaft; 764)
- Quine, W.V.O.: *Ontologische Relativität und andere Schriften*. Aus d. Engl. übers. v. Wolfgang Spohn. Stuttgart: Reclam 1975. (Universal-Bibliothek; 9804)
- Riedl, Rupert: *Begriff und Welt. Biologische Grundlagen des Erkennens und Begreifens*. Berlin/Hamburg: Parey 1987.
- Riedl, Rupert: *Biologie der Erkenntnis. Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. Berlin/Hamburg: Parey 1980.
- Riedl, Rupert: *Clarissa und das blaue Kamel. Zeitreisen am Rande Europas*. Wien: Seifert Verlag 2003.
- Riedl, Rupert: *Kein Ende der Genesis. Wir und unsere Staaten*. Wien: Czernin Verlag 2004.
- Riedl, Rupert: *Evolution und Erkenntnis. Antworten auf Fragen aus unserer Zeit*. München: Piper 1982.
- Riedl, Rupert: *Die Gärten des Poseidon. Wie lebt und stirbt das Mittelmeer*. Wien: Ueberreuter 1989.
- Riedl, Rupert: *Mit dem Kopf durch die Wand. Die biologischen Grenzen des Denkens*. Stuttgart: Klett-Cotta 1994.
- Riedl, Rupert: *Kultur – Spätzündung der Evolution? Antworten auf Fragen an die Evolutions- und Erkenntnistheorie*. München: Piper 1987.
- Riedl, Rupert: *Neugierde und Staunen. Autobiographie*. Wien: Seifert Verlag 2004.

- Riedl, Rupert: *Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution*. Hamburg / Berlin: Parey 1975.
- Riedl, Rupert: *Meine Sicht der Welt*. Wien: Seifert Verlag 2004.
- Riedl, Rupert: *Die Spaltung des Weltbildes. Biologische Grundlagen des Erklärens und Verstehens*. Berlin/Hamburg: Parey 1985.
- Riedl, Rupert: *Die Strategie der Genesis. Naturgeschichte der realen Welt*. Mit 106 Zeichnungen von Smoky Riedl. München: Piper [o. J.].
- Riedl, Rupert: *Strukturen der Komplexität. Eine Morphologie des Erkennens und Erklärens*. Mit 110 Abbildungen. Berlin u.a.: Springer 2000.
- Riedl, Rupert: *Die Unheilige Allianz. Bildungsverluste zwischen Forschung und Wirtschaft*. Wien: WUV 2004.
- Riedl, Rupert: *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit. Biologische Grundlagen des Für-Wahr-Nehmens*. Berlin/Hamburg: Parey 1992.
- Riedl, Rupert: *Weltwunder Mensch oder Wie wir gemacht sind*. Wien: Seifert Verlag 2005.
- Riedl, Rupert: *Der Wiederaufbau des Menschlichen. Wir brauchen Verträge zwischen Natur und Gesellschaft*. München: Piper 1988.
- Riedl, Rupert: *Zufall, Chaos, Sinn. Nachdenken über Gott und die Welt*. Stuttgart: Kreuz Verlag 2000.
- Riedl, Rupert / Wuketits, Franz M. (Hg.): *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*. Berlin / Hamburg: Parey 1987.
- Schlick, Moritz: *Allgemeine Erkenntnislehre*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1979. (Suhrkamp-Taschenbücher Wissenschaft; 269)
- Schweder, Barbara: *Rupert Riedl. Eine Biografie verfasst von seiner Tochter*. Weitra: Bibliothek der Provinz 2016.
- Teilhard de Chardin, Pierre: *Der Mensch im Kosmos*. München: C.H. Beck 1959 (Sonderausgabe 1965).
- Vollmer, Gerhard: *Evolutionäre Erkenntnistheorie. Angeborene Erkenntnisstrukturen im Kontext von Biologie, Psychologie, Linguistik, Philosophie und Wissenschaftstheorie*. 8., unveränd. Aufl. Mit einem Geleitwort von Ernst Peter Fischer. Mit einem Nachwort des Autors. Stuttgart / Leipzig: Hirzel 2002.
- Vollmer, Gerhard: „Was Evolutionäre Erkenntnistheorie nicht ist“. In: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*. Hg. v. Rupert Riedl u. Franz M. Wuketits. Berlin / Hamburg: Parey 1987, S. 140-155.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Atomenergie und Atomzeitalter*. Frankfurt a.M.: Fischer 1957.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Aufbau der Physik*. München / Wien: Carl Hanser Verlag 1985.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Der begriffliche Aufbau der theoretischen Physik*. Stuttgart: Hirzel 2004.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Bewußtseinswandel*. München / Wien: Carl Hanser Verlag 1988.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Deutlichkeit. Beiträge zu politischen und religiösen Gegenwartfragen*. München / Wien: Carl Hanser Verlag 1978.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Die Einheit der Natur*. 5. Aufl. München: Hanser 1979.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Der Garten des Menschlichen. Beiträge zur geschichtlichen Anthropologie*. München/Wien: Hanser 1977.
- Weizsäcker, Carl Friedrich von: „Geleitwort“. In: Holger Lyre: *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*. Wien / New York: Springer 1998, S. VII-VIII.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Die Geschichte der Natur. Zwölf Vorlesungen*. Zürich: Hirzel 1948.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Große Physiker. Von Aristoteles bis Werner Heisenberg*. Hg. v. Helmut Rechenberg. München / Wien: Carl Hanser Verlag 1999.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Der Mensch in seiner Geschichte*. München / Wien: Carl Hanser Verlag 1991.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Die Tragweite der Wissenschaft*. 6. Aufl. Mit d. bisher unveröff. 2. Teil in autoris. Übers. u. mit e. Vorw. d. Verf. Stuttgart: Hirzel 1990.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Wahrnehmung der Neuzeit*. München: Carl Hanser Verlag 1983.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Zum Weltbild der Physik*. 9. Aufl. Stuttgart: Hirzel 1962.

Weizsäcker, Carl Friedrich von: *Zeit und Wissen*. München/Wien: Hanser 1992.

Weyl, Hermann: *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft*. 3., wesentl. erw. Aufl. München/Wien: Oldenbourg 1966.

Wuketits, Franz M.: *Animal irrationale. Eine kurze (Natur-)Geschichte der Unvernunft*. Berlin: Suhrkamp 2013.

Wuketits, Franz M.: *Biologische Erkenntnis: Grundlagen und Probleme*. 36 Abbildungen. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag 1983.

Wuketits, Franz M.: *Zustand und Bewußtsein. Leben als biophilosophische Synthese*. Hamburg: Hoffmann und Campe 1985.

Wuketits, Franz M.: „Evolutionäre Ursprünge der Metaphysik“. In: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*. Hg. v. Rupert Riedl u. Franz M. Wuketits. Berlin / Hamburg: Parey 1987, S. 220-229.

Anmerkungen:

¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, 5. Aufl., München 1979, S. 121-122.

² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, 9. Aufl., Stuttgart 1962, S. 371.

³ Vgl. Rupert Riedl, *Die Spaltung des Weltbildes. Biologische Grundlagen des Erklärens und Verstehens*, Berlin / Hamburg 1985, S. 64.

⁴ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Garten des Menschlichen. Beiträge zur geschichtlichen Anthropologie*, München / Wien 1977, S. 194-195.

⁵ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, S. 218-219.

⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Evolution und Erkenntnis. Antworten auf Fragen aus unserer Zeit*, München 1982, S. 311.

⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Evolution und Erkenntnis*, S. 53.

⁸ Vgl. Rupert Riedl, *Die Spaltung des Weltbildes. Biologische Grundlagen des Erklärens und Verstehens*, Berlin / Hamburg 1985, S. 57.

⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Garten des Menschlichen*, S. 419.

¹⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, S. 315.

¹¹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Spaltung des Weltbildes*, S. 286-287.

¹² Vgl. Rupert Riedl, *Die Spaltung des Weltbildes*, S. 289.

¹³ Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit. Biologische Grundlagen des Für-Wahrnehmens*, Berlin / Hamburg 1992, S. 12.

¹⁴ Vgl. Johannes Kepler, *Was die Welt im Innersten zusammenhält. Antworten aus Keplers Schriften*, mit einer Einl., Erläut. u. Glossar hg. v. Fritz Krafft, Wiesbaden 2005, S. 139.

¹⁵ Vgl. Hermann Weyl, *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft*, 3., wesentl. erw. Aufl., München / Wien 1966, S. 186-187.

¹⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, S. 168.

¹⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, S. 50.

¹⁸ Vgl. Charles Darwin, *Die Entstehung der Arten*, Hamburg 2008, S. 116-117.

¹⁹ Vgl. Ernst Mayr, *Eine neue Philosophie der Biologie*, Vorw. v. Hubert Markl, aus dem Engl. v. Inge Leipold, München 1991, S. VIII.

²⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Evolution und Erkenntnis*, S. 71.

- ²¹ Vgl. Rupert Riedl, *Evolution und Erkenntnis*, S. 240.
- ²² Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis. Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*, Berlin / Hamburg 1980, S. 128.
- ²³ Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis*, S. 68.
- ²⁴ Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis*, S. 71.
- ²⁵ Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis*, S. 51.
- ²⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, München / Wien 1992, S. 329-330.
- ²⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 101.
- ²⁸ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 123-124.
- ²⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 355.
- ³⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 356-357.
- ³¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 879.
- ³² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 982-983.
- ³³ Vgl. Albert Einstein, *Mein Weltbild*, hrsg. v. Carl Seelig, Lizenzausg. mit Genehm. d. Europa Verlages A. G., Zürich, Gütersloh [o. J.], S. 123.
- ³⁴ Vgl. Albert Einstein / Leopold Infeld, *Die Evolution der Physik*, aus dem Engl. v. Werner Preusser, mit 75 Abb. und 3 Bildtafeln, Köln 2014, S. 313.
- ³⁵ Vgl. Albert Einstein / Leopold Infeld, *Die Evolution der Physik*, S. 232-233.
- ³⁶ Vgl. Albert Einstein / Leopold Infeld, *Die Evolution der Physik*, S. 66-67.
- ³⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, S. 126.
- ³⁸ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*, S. 241.
- ³⁹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis. Naturgeschichte der realen Welt*, mit 106 Zeichn. von Smoky Riedl, München [o. J.], S. 34-35.
- ⁴⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis*, S. 70-71.
- ⁴¹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Spaltung des Weltbildes*, S. 288.
- ⁴² Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit*, S. 67-68.
- ⁴³ Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit*, S. 118.
- ⁴⁴ Vgl. Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie*, München 1971, S. 193.
- ⁴⁵ Vgl. Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit*, S. 202-203.
- ⁴⁶ Vgl. Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit*, S. 178-179.
- ⁴⁷ Vgl. Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit*, S. 159-160.
- ⁴⁸ Vgl. François Jacob, *Die Logik des Lebenden. Von der Urzeugung zum genetischen Code*, Frankfurt a. M. 1972, S. 24-25.
- ⁴⁹ Vgl. François Jacob, *Die Logik des Lebenden*, S. 341-342.
- ⁵⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis*, S. 289-290.
- ⁵¹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis*, S. 49.
- ⁵² Vgl. Rupert Riedl, *Die Strategie der Genesis*, S. 154.
- ⁵³ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Garten des Menschlichen*, S. 129.
- ⁵⁴ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Garten des Menschlichen*, S. 427.
- ⁵⁵ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, S. 187.
- ⁵⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zum Weltbild der Physik*, S. 258.
- ⁵⁷ Vgl. Ernst Mach, *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*, 3., durchges. Aufl., Leipzig 1917, S. 453-454.
- ⁵⁸ Vgl. Ernst Mach, *Erkenntnis und Irrtum*, S. 456.
- ⁵⁹ Vgl. Ernst Mach, *Erkenntnis und Irrtum*, S. 265.
- ⁶⁰ Vgl. Max Planck, *Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. Band I*, 3. Aufl., Leipzig 1943, S. 20.
- ⁶¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 84.
- ⁶² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 123.
- ⁶³ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 174.
- ⁶⁴ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Zeit und Wissen*, S. 344-345.
- ⁶⁵ Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis*, S. 156.
- ⁶⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Biologie der Erkenntnis*, S. 172.

⁶⁷ Vgl. Gerhard Vollmer, *Evolutionäre Erkenntnistheorie. Angeborene Erkenntnisstrukturen im Kontext von Biologie, Psychologie, Linguistik, Philosophie und Wissenschaftstheorie*, 8., unveränd. Aufl., mit einem Geleitw. v. Ernst Peter Fischer, mit einem Nachw. d. Autors, Stuttgart / Leipzig 2002, S. 102-103.

⁶⁸ Vgl. Humberto Maturana / Francisco Varela, *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*, Bern u. a. 1987, S. 191.

⁶⁹ Vgl. Humberto Maturana / Francisco Varela, *Der Baum der Erkenntnis*, S. 252-253.

⁷⁰ Vgl. Humberto Maturana / Francisco Varela, *Der Baum der Erkenntnis*, S. 31.

⁷¹ Vgl. Pierre Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos*, München 1959 (Sonderausg. 1965), S. 225.

⁷² Vgl. Pierre Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos*, S. 168.

⁷³ Vgl. Adolf Portmann, *Entläßt die Natur den Menschen? Gesammelte Aufsätze zur Biologie und Anthropologie*, München 1970, S. 206.

⁷⁴ Vgl. Adolf Portmann, *Entläßt die Natur den Menschen?*, S. 159.

⁷⁵ Vgl. Adolf Portmann, *Entläßt die Natur den Menschen?*, S. 151.

⁷⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit*, S. 12.

⁷⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit*, S. 183-184.

⁷⁸ Vgl. Rupert Riedl, *Wahrheit und Wahrscheinlichkeit*, S. 132-133.

⁷⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Geschichte der Natur. Zwölf Vorlesungen*, Zürich 1948, S. 123.

⁸⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Geschichte der Natur*, S. 24.

⁸¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Geschichte der Natur*, S. 12-14.

⁸² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Geschichte der Natur*, S. 113.

⁸³ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, München / Wien 1985, S. 47.

⁸⁴ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 23.

⁸⁵ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 269.

⁸⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 489-490.

⁸⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 374.

⁸⁸ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 556-557.

⁸⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Aufbau der Physik*, S. 577.

⁹⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der begriffliche Aufbau der theoretischen Physik*, Stuttgart 2004, S. 81-82.

⁹¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der begriffliche Aufbau der theoretischen Physik*, S. 118.

⁹² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der begriffliche Aufbau der theoretischen Physik*, S. 137.

⁹³ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der begriffliche Aufbau der theoretischen Physik*, S. 217-218.

⁹⁴ Vgl. Nicolai Hartmann, *Der Aufbau der realen Welt. Grundriß der allgemeinen Kategorienlehre*, Berlin 1940, S. 198-199.

⁹⁵ Vgl. Nicolai Hartmann, *Der Aufbau der realen Welt*, S. 209-210.

⁹⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution*, Hamburg / Berlin 1975, S. 5.

⁹⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 18-19.

⁹⁸ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 94.

⁹⁹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 97.

¹⁰⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 73-74.

¹⁰¹ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 91.

¹⁰² Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 287-288.

¹⁰³ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 335.

¹⁰⁴ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 142-143.

¹⁰⁵ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 211.

¹⁰⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 277-279.

¹⁰⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen*, S. 281.

¹⁰⁸ Vgl. Ernst Cassirer, *Philosophie der symbolischen Formen. Drei Teile. Dritter Teil*, Darmstadt 1972, S. 448-449.

¹⁰⁹ Vgl. Ernst Cassirer, *Philosophie der symbolischen Formen. Dritter Teil*, S. 529.

- ¹¹⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Atomenergie und Atomzeitalter*, Frankfurt a. M. 1957, S. 13.
- ¹¹¹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, 6. Aufl., mit d. bisher unveröff. 2. Teil in autoris. Übers. u. mit e. Vorw. d. Verf., Stuttgart 1990, S. 107-108.
- ¹¹² Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, S. 110.
- ¹¹³ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, S. 276-278.
- ¹¹⁴ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, S. 320-321.
- ¹¹⁵ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Tragweite der Wissenschaft*, S. 426.
- ¹¹⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Mensch in seiner Geschichte*, München / Wien 1991, S. 36.
- ¹¹⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Der Mensch in seiner Geschichte*, S. 122.
- ¹¹⁸ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Große Physiker. Von Aristoteles bis Werner Heisenberg*, hg. v. Helmut Rechenberg, München / Wien 1999, S. 51.
- ¹¹⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Große Physiker*, S. 330.
- ¹²⁰ Vgl. Nicolai Hartmann, *Der Aufbau der realen Welt*, S. 306.
- ¹²¹ Vgl. Nicolai Hartmann, *Der Aufbau der realen Welt*, S. 524-525.
- ¹²² Vgl. Rupert Riedl, *Die Gärten des Poseidon. Wie lebt und stirbt das Mittelmeer*, Wien 1989, S. 19.
- ¹²³ Vgl. Rupert Riedl, *Die Gärten des Poseidon*, S. 209.
- ¹²⁴ Vgl. Rupert Riedl, *Mit dem Kopf durch die Wand. Die biologischen Grenzen des Denkens*, Stuttgart 1994, S. 11-12.
- ¹²⁵ Vgl. Rupert Riedl, *Mit dem Kopf durch die Wand*, S. 75.
- ¹²⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Mit dem Kopf durch die Wand*, S. 125-126.
- ¹²⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Zufall, Chaos, Sinn. Nachdenken über Gott und die Welt*, Stuttgart 2000, S. 26.
- ¹²⁸ Vgl. Rupert Riedl, *Zufall, Chaos, Sinn*, S. 87.
- ¹²⁹ Vgl. Rupert Riedl, *Zufall, Chaos, Sinn*, S. 147.
- ¹³⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Zufall, Chaos, Sinn*, S. 151-152.
- ¹³¹ Vgl. Rupert Riedl, *Strukturen der Komplexität. Eine Morphologie des Erkennens und Erklärens*, mit 110 Abb., Berlin u. a. 2000, S. 11-12.
- ¹³² Vgl. Rupert Riedl, *Strukturen der Komplexität*, S. 74.
- ¹³³ Vgl. Rupert Riedl, *Strukturen der Komplexität*, S. 136-138.
- ¹³⁴ Vgl. Rupert Riedl, *Strukturen der Komplexität*, S. 340.
- ¹³⁵ Vgl. Werner Heisenberg, *Schritte über Grenzen. Gesammelte Reden und Aufsätze*, erw. Neuausg., 3. Aufl., München 1976, S. 293.
- ¹³⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Deutlichkeit. Beiträge zu politischen und religiösen Gegenwartfragen*, München / Wien 1978, S. 174.
- ¹³⁷ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Deutlichkeit*, S. 178.
- ¹³⁸ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Wahrnehmung der Neuzeit*, München 1983, S. 30-31.
- ¹³⁹ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Wahrnehmung der Neuzeit*, S. 338.
- ¹⁴⁰ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, *Bewußtseinswandel*, München / Wien 1988, S. 319-320.
- ¹⁴¹ Vgl. Rupert Riedl, *Kultur – Spätzündung der Evolution? Antworten auf Fragen an die Evolutions- und Erkenntnistheorie*, München 1987, S. 121.
- ¹⁴² Vgl. Rupert Riedl, *Kultur – Spätzündung der Evolution?*, S. 186-187.
- ¹⁴³ Vgl. Rupert Riedl, *Der Wiederaufbau des Menschlichen. Wir brauchen Verträge zwischen Natur und Gesellschaft*, München 1988, S. 13.
- ¹⁴⁴ Vgl. Rupert Riedl, *Der Wiederaufbau des Menschlichen*, S. 19.
- ¹⁴⁵ Vgl. Rupert Riedl, *Clarissa und das blaue Kamel. Zeitreisen am Rande Europas*, Wien 2003, S. 28-29.
- ¹⁴⁶ Vgl. Rupert Riedl, *Clarissa und das blaue Kamel*, S. 57-58.
- ¹⁴⁷ Vgl. Rupert Riedl, *Kein Ende der Genesis. Wir und unsere Staaten*, Wien 2004, S. 36.
- ¹⁴⁸ Vgl. Rupert Riedl, *Kein Ende der Genesis*, S. 91.
- ¹⁴⁹ Vgl. Rupert Riedl, *Neugierde und Staunen. Autobiographie*, Wien 2004, S. 269.
- ¹⁵⁰ Vgl. Rupert Riedl, *Neugierde und Staunen*, S. 362.
- ¹⁵¹ Vgl. Rupert Riedl, *Meine Sicht der Welt*, Wien 2004, S. 113.
- ¹⁵² Vgl. Rupert Riedl, *Weltwunder Mensch oder Wie wir gemacht sind*, Wien 2005, S. 177.
- ¹⁵³ Vgl. Michael Drieschner, *Carl Friedrich von Weizsäcker zur Einführung*, Hamburg 1992, S. 55.

- ¹⁵⁴ Vgl. Thomas Görnitz, *Carl Friedrich von Weizsäcker. Ein Denker an der Schwelle zum neuen Jahrtausend*, Freiburg u. a. 1992, S. 56.
- ¹⁵⁵ Vgl. Dieter Hattrup, *Carl Friedrich von Weizsäcker. Physiker und Philosoph*, Darmstadt 2004, S. 64.
- ¹⁵⁶ Vgl. Carl Friedrich von Weizsäcker, „Geleitwort“, in: Holger Lyre, *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*, Wien / New York 1998, S. VII.
- ¹⁵⁷ Vgl. Holger Lyre, *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*, mit einem Geleitw. v. C. F. v. Weizsäcker, Wien / New York 1998, S. IX.
- ¹⁵⁸ Vgl. Herbert Pietschmann, *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*, Wien / Hamburg 1980, S. 17.
- ¹⁵⁹ Vgl. Barbara Schweder, *Rupert Riedl. Eine Biografie verfasst von seiner Tochter*, Weitra 2016, S. 87.
- ¹⁶⁰ Vgl. Erhard Oeser, *Psychozoikum. Evolution und Mechanismus der menschlichen Erkenntnisfähigkeit*, mit 45 Abb., Berlin / Hamburg 1987, S. 14.
- ¹⁶¹ Vgl. Erhard Oeser, *Psychozoikum*, S. 33.
- ¹⁶² Vgl. Erhard Oeser, *Psychozoikum*, S. 132.
- ¹⁶³ Vgl. Erhard Oeser, *Psychozoikum*, S. 134-135.
- ¹⁶⁴ Vgl. Bernhard Irrgang, *Lehrbuch der evolutionären Erkenntnistheorie. Thesen, Konzeptionen und Kritik*, 2., vollst. überarb. Aufl., München / Basel 2001, S. 103.
- ¹⁶⁵ Vgl. Bernhard Irrgang, *Lehrbuch der evolutionären Erkenntnistheorie*, S. 103.
- ¹⁶⁶ Vgl. Franz M. Wuketits, *Biologische Erkenntnis: Grundlagen und Probleme*, 36 Abb., Stuttgart 1983, S. 6-7.
- ¹⁶⁷ Vgl. Franz M. Wuketits, *Biologische Erkenntnis*, S. 107.
- ¹⁶⁸ Vgl. Franz M. Wuketits, *Biologische Erkenntnis*, S. 225-226.
- ¹⁶⁹ Vgl. Franz M. Wuketits, *Biologische Erkenntnis*, S. 227.
- ¹⁷⁰ Vgl. Franz M. Wuketits, *Zustand und Bewußtsein. Leben als biophilosophische Synthese*, Hamburg 1985, S. 200.
- ¹⁷¹ Vgl. Franz M. Wuketits, *Zustand und Bewußtsein*, S. 240.
- ¹⁷² Vgl. Franz M. Wuketits, *Zustand und Bewußtsein*, S. 291.
- ¹⁷³ Vgl. Franz M. Wuketits, *Zustand und Bewußtsein*, S. 267.
- ¹⁷⁴ Vgl. Franz M. Wuketits, *Animal irrationale. Eine kurze (Natur-)Geschichte der Unvernunft*, Berlin 2013, S. 9-10.
- ¹⁷⁵ Vgl. Franz M. Wuketits, *Animal irrationale*, S. 35.
- ¹⁷⁶ Vgl. Franz M. Wuketits, „Evolutionäre Ursprünge der Metaphysik“, in: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*, hg. v. Rupert Riedl u. F. M. Wuketits, Berlin / Hamburg 1987, S. 222.
- ¹⁷⁷ Vgl. Gerhard Vollmer, „Was Evolutionäre Erkenntnistheorie nicht ist“, in: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*, hg. v. Rupert Riedl u. Franz M. Wuketits, Berlin / Hamburg 1987, S. 149.
- ¹⁷⁸ Vgl. Hoimar von Ditfurth, „Evolution und Transzendenz“, in: *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen*, hg. v. Rupert Riedl u. Franz M. Wuketits, Berlin / Hamburg 1987, S. 263.
- ¹⁷⁹ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist. Eine Abhandlung über Natur, Wissenschaft und Wirklichkeit*, Berlin / Heidelberg 2017, S. VI.
- ¹⁸⁰ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 142.
- ¹⁸¹ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 171.
- ¹⁸² Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 291.
- ¹⁸³ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 322.
- ¹⁸⁴ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 352.
- ¹⁸⁵ Vgl. Dirk Eidemüller, *Quanten – Evolution – Geist*, S. 416-417.
- ¹⁸⁶ Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, Frankfurt a. M. 1979, S. 217.
- ¹⁸⁷ Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, S. 219.
- ¹⁸⁸ Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, S. 220-221.
- ¹⁸⁹ Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, S. 331.
- ¹⁹⁰ W.V.O. Quine, *Die Wurzeln der Referenz*, übers. v. Hermann Vetter, Frankfurt a. M. 1976, S. 17-18.

¹⁹¹ W.V.O. Quine, *Ontologische Relativität und andere Schriften*, aus d. Engl. übers. v. Wolfgang Spohn, Stuttgart 1975, S. 115-116.

¹⁹² Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, S. 364.

¹⁹³ Moritz Schlick, *Allgemeine Erkenntnislehre*, S. 372.

Zum Autor:

Roman Jordan, Jg. 1989, hat Philosophie mit Schwerpunkt Wissenschaftstheorie studiert an der Universität Wien und war Projektmitarbeiter am Institut Wiener Kreis.