

Rudolf Steiners direkte und indirekte Begegnungen mit Physikern

Renatus Ziegler

Zusammenfassung

Diese Arbeit ist eine ergänzende Dokumentation zum Kontext der Ausführungen Rudolf Steiners insbesondere im «Ersten Naturwissenschaftlichen Kurs» (GA 320). Eine zentrale Rolle spielte Max Planck, mit dem sich Steiner zeitlebens im Zusammenhang mit seinen Betrachtungen zur modernen Physik immer wieder auseinandergesetzt hat. Zum Schluss werden die überlieferten Berichte von persönlichen Reaktionen von Albert Einstein und von Erwin Schrödinger angeführt.

Summary

Rudolf Steiner's encounter with physicists. This text is a complementary documentation of the context relevant to Rudolf Steiner's lectures in the first course in natural sciences (GA 320). Special focus is given to Max Planck who played a prominent role in Steiner's repeated contributions surrounding modern physics. Finally, the known reports concerning personal statements from Albert Einstein and Erwin Schrödinger are documented.

Einführung

Im Umfeld seiner Schul- und Studienzeit hatte Steiner mehrfach Gelegenheit, mit Physikern und Physiklehrern zusammenzutreffen, etwa mit Heinrich Schramm (1839–1886), Laurenz Jelinek (1844–1916), Edmund Reitlinger (1830–1882), Viktor Pierre (1819–1886), Ernst Mach (1838–1916). Dies ist alles biografisch gut dokumentiert in dem Buch von *Martina Maria Sam* (2018): «Rudolf Steiner: Kindheit und Jugend».¹

1 *Sam*, 2018, Kap. 2.7, 2.11, 4.1, 4.14; siehe dazu auch den Index sowie die Zusammenstellung der belegten Vorlesungen und Seminare an der Technischen Universität in Wien, ebda. S. 435–446.

Im Folgenden werden einige von Steiners direkten und indirekten Begegnungen mit nicht aus dem unmittelbaren theosophischen oder anthroposophischen Umfeld stammenden Physikern nach der Jahrhundertwende, vor allem im zeitlichen Bereich der naturwissenschaftlichen Kurse (1919–1922), vorgestellt. Wie sich zeigen wird, spielte dabei Max Planck eine hervorragende Rolle, obwohl keine unmittelbare Begegnung mit ihm überliefert ist.

Planck und Steiner über das Wesen der modernen Physik und das Wesen des Lichtes

Max Planck (1858–1947) war nur wenige Jahre älter als Steiner; sein Leben umspannte einen Zeitraum, der von der Hochblüte des mechanistischen Materialismus bis zu den Revolutionen und der Konsolidierung der Quantentheorie reichte, zu deren Entstehung er wichtige Beiträge leistete. Er war noch Student des Universalgelehrten Hermann von Helmholtz (1821–1894), der wegen seiner Vielseitigkeit und organisatorischen Fähigkeiten auch «Reichskanzler der Physik» genannt wurde.

Max Planck war aufgrund seiner Forschungen und seines organisatorischen Einsatzes für die Weiterentwicklung der Physik für das erste Drittel des 20. Jh. von einer ähnlichen Bedeutung wie Helmholtz in der zweiten Hälfte des 19. Jh. Er war einer der ersten Physiker, die einen Lehrstuhl für theoretische Physik innehatten. Allerdings hatte einer seiner akademischen Lehrer in Experimentalphysik in München, Philipp von Jolly (1809–1884), kein grosses Vertrauen in die Zukunft der theoretischen Physik. Planck berichtet in seiner «Selbstdarstellung» von 1942:

«Aber unvergesslich sind mir die Worte des Letztgenannten, Herrn von Jolly, als ich von ihm Abschied nahm, um mein letztes Semester in Berlin zu studieren, und zwar hauptsächlich theoretische Physik. Er sagte mir nämlich: <Theoretische Physik, das ist ja ein ganz schönes Fach, obwohl es gegenwärtig keine Lehrstühle dafür gibt. Aber grundsätzlich Neues werden sie darin kaum mehr leisten können. Denn mit der Entdeckung des Prinzips der Erhaltung der Energie ist wohl das Gebäude der theoretischen Physik ziemlich vollendet. Man kann wohl hier und da in dem einen oder anderen Winkel ein Stäubchen noch auskehren, aber was prinzipiell Neues, das werden Sie nicht finden.> – Wenn mich diese Worte nicht abhalten (liessen), den ins Auge gefassten Weg zu gehen, so war es eigentlich weniger mein Gedanke, dass ich etwas Neues leisten könnte, sondern vielmehr der Wunsch, den Naturgesetzen noch etwas näher nachzuforschen.»

(Planck 1942, S. 6)

Ganz ähnlich lautet eine Stelle im Vortrag vom 1. Dezember 1924 in München über «Vom Relativen zum Absoluten» (*Planck* 1924, S. 169).²

In seinen Vorträgen und Reden für verschiedene Akademien und akademische Vereinigungen widmete sich Planck auch allgemeinen Fragen und beleuchtete die Entwicklung der Physik mit klarem Blick aus übergeordneten Gesichtspunkten.

Steiner kam in seinen Schriften und Vorträgen immer wieder auf Max Planck zu sprechen, den er als Exponenten der modernen Physik, der sich auch zu grundlegenden Fragen äusserte, gerne zitierte. So bezog er sich in seinem Vortrag «Der Mensch in seinem Verhältnis zu den übersinnlichen Welten» in Berlin am 19. Oktober 1911 auf einen Vortrag Plancks vom 23. September 1910 auf der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg über «Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung» (*Planck* 1910a), in welchem Planck gesagt habe, «dass das Licht ohne einen materiellen Träger durch den Raum fliesst.» (*Steiner* 1911d, S. 16). Denn:

«Nämlich an die Stelle des Äthers, der bisher das Licht durch den Raum fortpflanzen sollte, sollen nun gesetzt werden im mathematischen Sinne reine Gleichungen. Das sind Gedanken, Gedankengebilde. [...] Das wird in Bezug auf das Licht, das an keinen materiellen Stoff gebunden ist, als notwendig durch die Physik bezeichnet.»

(Steiner 1911d, S. 16)

Ganz ähnlich äusserte sich Steiner mit Bezug auf Planck unter anderem im Vortrag «Der Christus-Impuls als reales Leben» in München am 18. November 1911 (*Steiner* 1911e, S. 141f.), im Vortrag über «Episodische Betrachtung über Raum, Zeit, Bewegung» am 20. August 1915 in Dornach (*Steiner* 1915, S. 265f.), in der Fragenbeantwortung vom 31. März 1920 (*Steiner* 1920e, S. 134) und im Vortrag vom 11. März 1920 während des «Zweiten Naturwissenschaftlichen Kurses» von Anfang 1920 (*Steiner* 1920a, S. 188).

1916 erschien das Buch «Vom Menschenrätsel», in welchem Steiner im «Ausblick» einige grundlegende Bestimmungen über Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Denkens macht:

2 Siehe dazu auch *Heilbron* 2006, S. 14.

«Es zeigt sich für denjenigen, der in den wahren Sinn der neueren Naturwissenschaft eindringt, dass diese nicht die Erkenntnis der geistigen Welt untergräbt, sondern diese Erkenntnis stützt und sichert. [...] Die naturwissenschaftliche Vorstellungsart schliesst aus allem, was sie betrachtet, dasjenige aus, was an dem Betrachteten durch das Innenwesen der Menschenseele erlebt wird. Wie die Dinge und Vorgänge untereinander zusammenhängen, das erforscht sie. [...] Es wird sogar dieses Bild umso besser seine Aufgabe erfüllen, je mehr die Ausschliessung des Innenlebens gelingt. Man muss nun aber auf die charakteristischen Züge dieses Bildes sehen. Was in dieser Art als Naturbild vorgestellt wird, kann gerade dann, wenn es das Ideal naturwissenschaftlicher Erkenntnis erfüllt, nicht etwas in sich tragen, was jemals von einem Menschen – oder sonst einem seelischen Wesen – wahrgenommen werden könnte. Die naturwissenschaftliche Vorstellungsart muss ein Weltbild liefern, das den Zusammenhang der Naturtatsachen erklärt, dessen Inhalt aber unwahrnehmbar bleiben müsste. Wäre die Welt so, wie sie die reine Naturwissenschaft vorstellen muss, so könnte diese Welt nie innerhalb eines Bewusstseins als Vorstellungsinhalt auftauchen. [...] Denn die Welt, deren Bild die Naturwissenschaft mit Recht entwirft, bliebe <stumm und finster>, auch wenn sich ihr eine Seh- oder Gehörs substanz gegenüberstellte. Man täuscht sich darüber nur deshalb, weil die wirkliche Welt, aus der heraus man das Bild der <stummen und finsternen> gewonnen hat, nicht stumm und finster bleibt, wenn man in ihr wahrnimmt. Aber ich soll von diesem Bilde ebenso wenig erwarten, dass es der wirklichen Welt entspricht, wie ich von dem Bilde meines Freundes, das ein Maler gemalt hat, erwarten kann, dass mir der Freund daraus entgegentritt. Man sehe sich nur die Sache von allen Seiten unbefangen an; man wird schon finden: Wäre die Welt so, wie die Naturwissenschaft sie zeichnet: von dieser Welt würde niemals ein Wesen etwas erfahren. Die Welt der naturwissenschaftlichen Vorstellungsart ist allerdings in der Wirklichkeit gewissermassen dort, woher der Mensch seine Sinneswelt wahrnimmt; allein sie wird ohne alles das vorgestellt, wodurch sie für irgendein Wesen wahrnehmbar sein könnte. Was diese Vorstellungsart als dem Licht, dem Ton, der Wärme zum Grunde legen muss, das leuchtet nicht, tönt nicht, wärmt nicht. Man weiss nur aus dem Erleben, dass man die Vorstellungen dieser Denkart von dem Leuchtenden, Tönenden, Wärmenden genommen hat; deshalb lebt man in dem Glauben, dass auch das Vorgestellte ein Leuchtendes, Tönendes, Wärmendes sei.»

(Steiner 1916, S. 148–150)

Daran schliesst sich eine Anmerkung, in der wieder Planck eine prominente Rolle erhält:

«Wenn jemand der oben gegebenen Darstellung mit dem Einwand begegnen wollte, sie berücksichtigte die Ergebnisse der Sinnesphysiologie nicht, so würde er damit nur zeigen, dass er die Tragweite dieser Darstellung nicht richtig wertet. Ein solcher könnte nämlich sagen: Aus der finsternen und stummen Welt erheben sich Bildungen, die sich immer weiter vermannigfaltigen und zuletzt zu Organen werden, durch deren Funktion z.B. die ‹finstern Ätherwellen› in Licht umgesetzt werden. Doch damit ist nicht etwas gesagt, das durch die hier gegebene Darstellung nicht betroffen würde. In dem Bilde der ‹finstern Welt› ist das Auge verzeichnet; aber durch kein Auge kann als wahrnehmbar gedacht werden, was durch seine eigene Wesenheit als unwahrnehmbar gedacht werden muss. — Man könnte vielleicht auch meinen, diese Darstellung berücksichtige nicht, dass das neueste naturwissenschaftliche Weltbild nicht mehr auf dem Boden stehe, auf dem noch z.B. Du Bois-Reymond [Du Bois-Reymond 1872] gestanden hat. Man erwarte nicht mehr so viel wie dieser und seine wissenschaftlichen Gesinnungsgenossen von einer ‹Mechanik der Atome›, von einer Zurückführung ‹aller Naturerscheinungen auf Bewegungen kleinster Materieteile› usw. In den Anschauungen von Ernst Mach, dem Physiker Max Planck und anderen seien diese älteren Theorien überwunden. Doch das in dieser Schrift Gesagte gilt auch von diesen neuesten Anschauungen. Dass z.B. Mach das Feld der Naturforschung auf die Sinnesempfindung aufbauen will, zwingt ihn gerade, in sein Weltbild nur dasjenige von der Natur aufzunehmen, was seinem Wesen nach niemals als wahrnehmbar gedacht werden kann. Er geht von der Sinnesempfindung zwar aus, kann aber nicht wieder mit seinen Ausführungen in einer wirklichkeitsgemässen Art zu ihr zurückkommen. Wenn Mach von Empfindung spricht, deutet er auf dasjenige, was empfunden wird; aber er muss, indem er den Gegenstand der Empfindung denkt, ihn vom ‹Ich› absondern. Er bemerkt nun nicht, dass er eben dadurch etwas denkt, was nicht mehr empfunden werden kann. Er zeigt dies dadurch, dass in seiner Empfindungswelt der Ich-Begriff völlig zerflattert. Das ‹Ich› wird bei Mach zum mythischen Begriff. Er verliert das ‹Ich›. Weil er, trotzdem er sich dessen nicht bewusst ist, doch unbewusst gezwungen ist, seine Empfindungswelt unempfindbar zu denken, wirft sie ihm das Empfindende – das Ich – aus sich heraus. Dadurch wird gerade Machs Ansicht zu einem Beweis für das hier An-

geführte. Und Max Plancks, des Physiktheoretikers Ansichten, sind das beste Beispiel für die Richtigkeit der obigen Darstellung. Es darf sogar gesagt werden, dass die neuesten Gedanken über Mechanik und Elektrodynamik sich immer mehr noch der Richtung zubewegen, die hier als notwendig bezeichnet wird: aus der Wahrnehmungswelt heraus ein Bild einer Welt zu zeichnen, die nicht wahrnehmbar ist.»

(Steiner 1916, S. 151f.)

Darauffolgend kommt Steiner in diesem Buch unter anderem auf die Bedeutung der Goethe'schen Naturanschauung, insbesondere der Farbenlehre, zu sprechen.

In den Jahren nach dem Ersten «Naturwissenschaftlichen Kurs» 1919/1920 spricht Steiner mehrfach in einem ähnlichen Kontext von Max Planck, so zum Beispiel in der Fragenbeantwortung nach dem Vortrag von Ernst August Karl Stockmeyer (1886–1963) über «Anthroposophie und Physik» am 31. März 1920 in Dornach (*Steiner 1920e*, S. 134f.).

Am 28. Oktober 1919 hielt nun Max Planck bei der Hauptversammlung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin einen Vortrag über «Das Wesen des Lichtes». Da Steiner zu dieser Zeit nicht in Berlin weilte, konnte er diesen Vortrag nicht besucht haben. Aber dieser wurde kurz darauf, am 28. November in der auch international renommierten Zeitschrift «Die Naturwissenschaften» publiziert, die Steiner immer wieder zur Kenntnis nahm, und er wurde wohl auch von einigen Fachlehrern der eben gegründeten Waldorfschule in Stuttgart gelesen, welche Ende 1919 Steiners «Ersten Naturwissenschaftlichen Kurs» zur Lichtlehre organisiert hatten. Die Anfang 1920 im Springer-Verlag in Berlin erschienene Einzelpublikation von Plancks Vortrag befindet sich in Rudolf Steiners nachgelassener Bibliothek (RSB N 426); sie musste bereits kurz darauf in einer 2. Auflage neu gedruckt werden. Dieser Vortrag ist in mannigfacher Hinsicht eine kontrastreiche Parallele zu Steiners Ausführungen.

Planck weist dort darauf hin, dass «unter allen Gebieten der Physik ohne Zweifel die Optik dasjenige [ist], in welchem die Forschungsarbeit am tiefsten vorgedrungen ist, und so möchte ich jetzt von dem «Wesen des Lichtes» zu Ihnen zu Ihnen reden.» (*Planck 1919*, S. 112f.) In seiner charakteristischen, prägnanten Weise beginnt er gleich mit einer Abgrenzung der physikalischen Optik, welcher «eine scharfe Trennung des objektiven Lichtstrahls von der sinnlichen Lichtempfindung» (ebd. S. 113) zugrunde liegt und macht darauf aufmerksam, dass es «gerade auch [ein] naturwissenschaftlich so reich veranlagter, aber der analysierenden Betrachtungsweise wenig geneigter Geist, wie *Johann Wolfgang von Goethe* war, der das Einzelne nie ohne das Ganze sehen wollte, es zeitlebens grundsätzlich ab-

gelehnt hat, jene Scheidung anzuerkennen» (ebd.). Planck macht klar, dass

«[...] die physikalische Lehre vom Licht oder die Optik, in ihrer vollen Allgemeinheit genommen, mit dem menschlichen Auge und mit der Lichtempfindung so wenig zu tun [hat], wie etwa die Lehre von den Pendelschwingungen mit der Tonempfindung, und eben der Verzicht auf die Sinnesempfindung, diese Beschränkung auf die objektiven, realen Vorgänge, welche an sich ohne Zweifel ein bedeutendes, der reinen Erkenntnis zuliebe gebrachtes Opfer vom Standpunkt des unmittelbaren menschlichen Interesses bedeutet, hat einer über alles Erwarten grossartigen Erweiterung der Theorie den Weg geebnet und gerade auch für die praktischen Bedürfnisse der Menschheit reiche Früchte ungeahnter Art gezeitigt.»

(Planck 1919, S. 113)

Planck geht dann in komprimierter Weise durch die Geschichte der Optik seit Isaac Newton (1643–1727) und Christiaan Huygens (1629–1695), die, nach dem Versagen mechanistisch-atomistischer Licht- und Äthertheorien, in der elektromagnetischen Lichttheorie die verschiedenen Strahlenarten (leuchtende, wärmende, chemisch wirksame) in einer einzigen, vieles vereinfachenden Theorie vereinigte, in welcher Licht keines es ihn tragenden Äthers mehr bedurfte. Allerdings bemerkt er dazu: «Freilich ist das Wesen der elektromagnetischen Vorgänge uns um keine Spur verständlicher wie das der optischen» (ebd. S. 116). Dass es sich hierbei nicht nur um eine schöne Theorie handelt, sondern um eine, deren Konsequenzen empirisch nachweisbar waren, hat dann Heinrich Hertz (1857–1894) gezeigt. Kurz danach gelang dann auch die Integration der neu entdeckten Röntgenstrahlung und der γ -Strahlung. Die weitere Entwicklung zeigte durch die Entdeckung des Photoeffekts sowie der Probleme bei der Deutung der Energieverteilung des schwarzen Strahlers, dass das bisherige mechanische und elektromagnetische Weltbild der Physik einige Lücken aufwies. Als Lösung bot sich für die klassische Physik zunächst nur die schwer verdauliche Einführung von von der Farbe abhängigen Licht- oder Energiequanten an, die sich dann bei der Analyse der Spektrallinien bewährten.

Zum Schluss dieses Abschnittes sollen einige Eigenschaften des physikalischen Weltbildes von Max Planck skizziert werden, welche ihn in den Augen Steiners als einen vorbildlichen Repräsentanten der physikalischen Denkweise erscheinen liessen (siehe dazu auch die Zitate aus Plancks Schriften im «Ersten Naturwissenschaftlichen Kurs» 1919/20). Charakteristisch für Steiners Einschätzung von Planck ist der folgende Bericht von

Andrey Belyi (1880–1934) in seinen «Geheimen Aufzeichnungen» vom März 1915: Steiner

«[...] hörte sich sehr aufmerksam meine Auffassung der Farbenlehre an, ging in Details und antwortete auf meine Fragen in Zusammenhang mit Descartes und Newton; wir sprachen über eine neue Theorie vom Aufbau der Materie; der Dr. empfahl mir die Werke des Physikers Planck; und versetzte mich mit seiner Beschlagenheit auf dem Gebiet der Weiterentwicklung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in jüngster Zeit restlos in Erstaunen. Dann fährt Steiner mit einer interessanten Nebenbemerkung fort: «Früher wollte ich», bemerkte er, «eine philosophische Begründung der Anthroposophie geben, doch dann schlug ich eine andere Richtung ein; für die Philosophie der Anthroposophie interessierten sich nur wenige; selbstverständlich könnte man allen in meinen Kursen berührten Problemen eine philosophische Begründung geben [...]»

(Belyi 1992, S. 131)

Zwei Jahre bevor Planck 1910 den von Steiner öfter herbeigezogenen Vortrag in Königsberg über «Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung» (Planck 1910a) hielt, sprach er 1908 an der Universität Leiden über «Die Einheit des physikalischen Weltbildes» (als Einzelausgabe in R. Steiners nachgelassener Bibliothek RSB N 425). Das war sein erster philosophischer Vortrag, in dem er zudem Themen ansprach, auf die er öfter in seinen allgemeinverständlichen Vorträgen zurückkommen sollte. Dieser Vortrag war ausserdem eine Art Vorblick auf die 1910 publizierten «Acht Vorlesungen über theoretische Physik», die er auf Einladung der Columbia University in New York im Frühjahr 1909 gehalten hatte (Planck 1910b).

Im Vortrag von 1908 war sein Hauptanliegen, zu zeigen, in welcher Richtung sich der tatsächliche Fortschritt der Physik bewegt hat, unabhängig von allen philosophischen Hypothesen zur physikalischen Denkweise. Er weist hin auf die Verschmelzung der sich zunächst an den Sinnesfeldern orientierenden verschiedenen physikalischen Gebiete (Optik, Farbenlehre, Akustik, Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Magnetismus) durch das fortschreitende «Zurückdrängen des spezifisch sinnlichen Elementes aus den Definitionen der physikalischen Begriffe» (Planck 1908, S. 31). Dies bedeute eine «Emanzipierung von den anthropomorphen Elementen», eine Ausdrucksweise, die öfters bei Planck vorkommt. Als Beispiel für einen gelungenen Erfolg in dieser Richtung erwähnt er das Prinzip von der Erhaltung der Energie, das besagt, dass in einem

geschlossenen System Energie weder erzeugt noch vernichtet, sondern nur umgewandelt wird.

Für den Zweiten Hauptsatz der Wärmelehre, das Prinzip der Vermehrung der Entropie, war der Weg zu einer allgemeinen Formulierung, die weder von der Feinheit der Messungen noch von den menschlichen Möglichkeiten zur Konstruktion entsprechender Maschinen (perpetuum mobile zweiter Art) abhängt, viel schwieriger, wie er über viele Seiten darlegt. Zentral auf diesem Wege war die «Einführung der atomistischen Theorie und der statistischen Betrachtungsweise» (ebd. S. 41). Die Fruchtbarkeit der letztendlichen Resultate zeigte sich in der Anwendbarkeit auf verschiedenste Gebiete, wie der kinetischen Gastheorie und der Theorie der strahlenden Wärme, ein Gebiet, in welchem Planck auf sein berühmtes Strahlungsgesetz mit der Einführung des Wirkungsquantums stiess. Entscheidend für Planck war, dass dadurch universelle, auf Atome bezogene Konstanten definiert und bestimmt sowie grundlegende Einheiten (Länge, Zeit, Masse, Temperatur) aufgestellt werden konnten, «welche ihre Bedeutung für alle Zeiten und für alle, auch ausserirdische und aussermenschliche Kulturen notwendig halten müssen, [...] dass auch Marsbewohner und überhaupt alle in unserer Natur vorkommenden Intelligenzen notwendig einmal auf sie stossen müssen [...]» (ebda. S. 41; ähnlich auch in den «Vorlesungen», *Planck* 1910b, S. 6f.). Trotz des Verlustes der durch die Sinne ermöglichten Erlebnisvielfalt und deren Ersetzung durch ein nüchternes und der unmittelbaren Evidenz beraubten Weltbild wiegt der gewonnene entscheidende Vorteil alles auf, nämlich «die *Einheit* des Weltbildes. Die Einheit in Bezug auf alle Einzelzüge des Bildes, die Einheit in Bezug auf alle Orte und Zeiten, die Einheit in Bezug auf alle Forscher, alle Nationen und Kulturen.» (*Planck* 1908, S. 45)

Im Kontext einer Abgrenzung von der positivistischen Überzeugung von Ernst Mach, in welcher nur Sinnesempfindungen als real akzeptiert wurden und keinerlei metaphysische Annahmen erlaubt waren, hebt Planck hervor, dass es eine vom Menschen unabhängige physikalische Realität gibt und sogar die «Atome, so wenig wir von ihren näheren Eigenschaften wissen, sind nicht mehr und nicht weniger real als die Himmelskörper oder als die uns umgebenden irdischen Objekte [...]» (ebd. S. 48). Denn schliesslich ist das feste Ziel (wenn es auch vielleicht niemals erreicht werden wird) «*die vollständige Loslösung des physikalischen Weltbildes von der Individualität des bildenden Geistes*» (ebd. S. 49).

Planck war sich jedoch trotz seiner klaren Überzeugung von einem realistischen physikalischen Weltbild, für welches alles Menschliche ausgeschlossen werden musste, im Klaren, dass sich ein allgemeines, auch den Menschen einschliessendes Weltbild nicht allein auf der Grundlage der

Physik errichten liess. In Bezug auf Wilhelm Leibniz (1646–1716) sagte er in einer Ansprache am 23. Januar 1913: «Freilich ist hier das Wort Philosophie nicht im engeren Sinne als Wissenschaft zu nehmen, sondern mehr in dem weiteren als Weltanschauung, die niemals auf reine Wissenschaft allein gegründet werden kann.» (*Planck* 1913, S. 75). Allerdings betonte er 1914, gegenläufig zu dieser abgrenzenden Aussage, in einem Vortrag über «Dynamische und statistische Gesetzmässigkeit», dass «bis hinauf zu den höchsten Problemen des menschlichen Willens und der Moral, die Annahme eines absoluten Determinismus für jede wissenschaftliche Untersuchung die unentbehrliche Grundlage» gelten müsse (*Planck* 1914, S. 92f.). Dabei der Untersuchung des *eigenen* Subjekts eine Störung desselben unvermeidbar sei, könne eine vollständig objektive wissenschaftliche Untersuchung dort nicht stattfinden und deshalb der Determinismus bei der individuellen sittlichen Freiheit nicht nachgewiesen werden (obwohl er, von aussen gesehen, uneingeschränkt gültig bleibe). Da sich demzufolge die Wissenschaft ihre eigenen unübersteiglichen Grenzen setze, brauche der Mensch unabhängig von der Wissenschaft Antworten auf die Frage: «Wie soll ich handeln?», und die findet er nur in seiner «sittlichen Gesinnung, bei seinem Charakter, bei seiner Weltanschauung» (ebda. S. 93). Das Thema taucht in vielen seiner späteren Vorträge wieder auf, so am ausführlichsten 1923 in «Kausalgesetz und Willensfreiheit» (*Planck* 1923).

Aktueller Werkkontext: Steiner zum Wesen des Lichtes vor Beginn des Lichtkurses

Etwa vier Wochen nach Plancks Vortrag vom 28. Oktober 1919 hielt Steiner in Dornach am 30. November 1919 im Rahmen einer später «Die Sendung Michaels» genannten Vortragsreihe einen Vortrag unter anderem zum sog. Luftseelenprozess und zum Lichtseelenprozess. Er machte darauf aufmerksam, dass die Suche nach einer Anbindung an die geistige Aussenwelt im Atmungsprozess, wie sie im alten Indien praktiziert wurde, heute nicht mehr angemessen ist: heute muss und kann der Mensch in seinem eigenen Innern, in bewusster Weise diesen Zusammenhang erringen. Aber nicht nur das Bewusstsein des Menschen hat sich verändert, auch in der Tatsachenwelt ist etwas Neues eingetreten: Damals war Seelisches noch in der Atmosphäre, in der Luft zu finden, heute ist das nicht mehr der Fall. Das für heute Richtige kann nur angestrebt werden «wenn wir uns einer viel feineren Beziehung des Menschen zur Aussenwelt bewusstwerden, sodass mit dem Ätherleib etwas stattfindet» (*Steiner* 1919, S. 109), das immer mehr bewusst werden muss: nämlich die Durchseelung der Sinneswahrnehmungen. Hier weist Steiner auf das von Goethe besonders unter-

suchte Nachbild (vor allem beim Sehprozess, aber auch bei allen anderen Sinnen) hin, an dem «der menschliche Ätherleib sehr beteiligt» sei:

«Da drinnen ist nunmehr das Seelische, das vor drei Jahrtausenden mit der Luft ein- und ausgeatmet worden ist. [...] Wir müssen uns gewiss werden, dass wir mit jedem Lichtstrahl, mit jedem Ton, mit jeder Wärmeempfindung und deren Abklingen in seelischen Wechselverkehr mit der Welt treten [...].»

(Steiner 1919, S. 110)³

«Wenn wir das Bewusstsein der Beseeltheit unserer Sinnesempfindungen wieder haben werden, dann [...] werden wir zu gleicher Zeit etwas Subjektiv-Objektives haben, wonach Goethe so lechzte. [...]. Von aussen wirken Weltgedanken in uns herein, von innen wirkt der Menschheitswille hinaus. Und es durchkreuzen sich Menschheitswillen und Weltgedanken in diesem Kreuzungspunkte [...].»

(Steiner 1919, S. 112)

Unmittelbar danach macht Steiner auf Goethes naturwissenschaftliche Methodik der Urphänomene aufmerksam, die nicht nach einem Naturgesetz strebe, sondern nur nach der gedankenbegleiteten Zusammenstellung der Phänomene, ein Thema, das wie das Nachbild des physiologischen Farbwahrnehmungsprozesses gleich im ersten Vortrag des «Ersten Naturwissenschaftlichen Kurses» am 23. Dezember 1919 dann eine fundamentale Rolle spielen sollte. Am 30. November 1919 fährt er fort:

«Kommen wir aber zu diesem reinen Phänomen, zu diesem Urphänomen, dann haben wir in der Aussenwelt etwas, was es uns möglich macht, auch die Entfaltung des Willens im Anschauen der Aussenwelt zu verspüren, und dann werden wir uns aufschwingen wiederum zu etwas Objektiv-Subjektivem. [...] Wenn wir in der Natur das Seelische mitempfangen lernen mit der Sinnesanschauung, dann werden wir das Christus-Verhältnis zu der Äusseren Natur haben. Da wird das Christus-Verhältnis zur Äusseren Natur etwas sein wie eine Art geistiger Atmungsprozess. [...] Wenn wir durch die Welt schreiten in dem Bewusstsein, mit jedem Blick, mit jedem Ton, den wir hören,

3 Siehe dazu auch die Dokumentation zum «Farbwahrnehmungsprozess» in «Farbenerkenntnis», Steiner 1889–1925, S. 125–146, insbesondere S. 141–143).

strömt Geistiges, Seelisches wenigstens in uns ein, und zu gleicher Zeit strömen wir in die Welt Seelisches hinaus, dann, dann haben wir das Bewusstsein errungen, das die Menschheit für die Zukunft braucht.»
(Steiner 1919, S. 112f.)

Das von Steiner mehrfach angesprochene Motiv des Laboratoriumstisches, der zum Altar werden kann, findet sich z.B. auch im Vortrag vom 30. September 1922 über «Die Notwendigkeit, das heutige tote Denken zu verlebendigen», wo ein direkter Zusammenhang hergestellt wird mit Goethes lebendiger Begriffsbildung im Sinne einer seelischen Handhabung des Geistigen.

Danach geht Steiner noch einmal auf das Nachbild ein und gibt diesem Phänomen damit eine besondere Stellung:

«In dem Weltenäther bedeutet das einen objektiven Prozess, wie in der Luft die Anwesenheit der Kohlensäure, die Sie ausatmen, einen objektiven Prozess bedeutet. Sie prägen dem Weltenäther ein das Bild, das Sie nur wie ein abklingendes Nachbild empfinden. Das ist nicht bloss subjektiv, das ist ein objektiver Vorgang. Hier haben Sie das Objektive. Hier haben Sie die Möglichkeit, zu erkennen, wie etwas, was sich in Ihnen abspielt, in feiner Art zu gleicher Zeit ein Weltenvorgang ist.»

(Steiner 1919, S. 113)

Und dann zusammenfassend:

«Wir müssen uns gründlich abgewöhnen zu glauben, dass von der Sonne ausstrahlen bloss jene Schwingungen, von denen uns unsere Physik und das allgemeine Menschheitsbewusstsein heute redet. Wir müssen uns klarwerden darüber, dass da Seele durch den Weltenraum dringt auf den Schwingen des Lichtes. Und zu gleicher Zeit müssen wir einsehen, dass das so nicht war in der Zeit, die unserem Zeitalter vorangegangen ist. In der Zeit, die unserem Zeitalter vorangegangen ist, ist dasselbe an die Menschheit durch die Luft herangekommen, was jetzt an uns herankommt durch das Licht. Sehen Sie, das ist ein objektiver Unterschied in dem Erdenprozess.»

(Steiner 1919, S. 114f.)

Max Plancks Blick auf Kausalität und Willensfreiheit

Max Planck tat sich auch hervor in der «Reinigung» der Wissenschaften, vor allem der Naturwissenschaften, von seiner Ansicht nach fremden

und schädlichen Elementen (siehe dazu auch Heilbron 2006, S. 178–181). So heisst es etwa in seiner Ansprache als Vorsitzender der preussischen Akademie der Wissenschaften in einer öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages am 29. Juni 1922:

«Die durch die traurigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse in weiten Volkskreisen geweckte nur zu berechnete brennende Sehnsucht, einmal aus dem grauen Elend unserer Tage herauszukommen und sich zu flüchten in eine lichtere, reinere und höhere Welt, verbindet sich leicht mit dem verhängnisvollen Wahn, dass es, um einer solchen Erlösung teilhaftig zu werden, hauptsächlich auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse ankomme, und führt dann naturgemäss dazu, die heutige Wissenschaft dafür verantwortlich zu machen, dass sie gegenüber Problemen versagt, welche gar nicht in ihr Gebiet gehören. Eine solche Verwischung des Gegensatzes der Aufgaben von Wissenschaft und Religion hat sogar zu dem Versuch geführt, diese beiden grundverschiedenen Richtungen menschlicher Denkweise in eine einzige theosophische oder auch anthroposophische Wissenschaft zu verschmelzen, welche sich auf den Verkehr mit einer übersinnlichen Welt gründen soll, aber schon deshalb weder der Wissenschaft noch der Religion irgendwelche wahre Förderung bringen kann, weil sie mit ihren verschwommenen Begriffsbildungen nicht einmal imstande ist, das Hauptproblem auf diesem Gebiet: das Verhältnis der kausalen Bedingtheit zur sittlichen Freiheit, klar zu formulieren.»

(Planck 1922a, S. LXXIX)

Planck versuchte das Paradoxon zwischen der Kausalität, die von ihm als das entscheidende Wissenschaftsprinzip angesehen wurde, und der Willensfreiheit dadurch zu lösen, dass er zwischen Selbstbeobachtung und wissenschaftlicher Analyse unterschied. Das Thema hat er bereits früher und auch später immer wieder aufgegriffen und weiter ausgeführt. Durch die Selbstbeobachtung wird gemäss den Ausführungen in seinem Vortrag über «Kausalgesetz und Willensfreiheit» (Planck 1923) das zu untersuchende System so tiefgreifend gestört, dass es nicht mehr kausal analysiert werden könne und dadurch ein gesichertes Gefühl der Freiheit des Willens und Handelns entstünde. Man müsse demzufolge auf eine kausale Beurteilung des eigenen Selbst Verzicht leisten. Hier stünde man an einer Grenze der Wissenschaft. Von aussen gesehen seien Willensbildungen und Handlungen streng determiniert. Was bleibt? Pflichterfüllung und das Anerkennen von Religion als Quelle der Ethik.

Reaktionen eines Physikers auf Anthroposophie: Max von Laue

1921 erschien in München der von Friedrich Rittelmeyer (1872–1938) initiierte und herausgegebene Sammelband «Vom Lebenswerk Rudolf Steiners – Eine Hoffnung neuer Kultur» (Rittelmeyer 1921), der noch im selben Jahr eine zweite Auflage erfuhr. Dort gab es neben anderen Beiträgen zu Philosophie, Kunst, Pädagogik etc. auch einen Beitrag von Hans Wohlbold (1877–1949) zu «Rudolf Steiner und die Naturwissenschaft» (Wohlbold 1921). Darauf reagierte Max von Laue (1879–1960) 1922 in einem Aufsatz mit dem Thema «Steiner und die Naturwissenschaft» in der Zeitschrift *Deutsche Revue*. Warum gerade Max von Laue? Dazu gibt es meines Wissens keine direkten Überlieferungen. Bekannt ist, dass Laue einer der begabtesten Studenten von Planck war. Er begann 1919 seine Tätigkeit am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik, dessen erster Direktor Albert Einstein (1879–1955) war; dieses Institut wurde wesentlich durch Max Plancks Initiative im Jahr 1917 in Berlin-Dahlem gegründet als ein Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Diese Gesellschaft war 1911 gegründet worden; Max Planck spielte darin spätestens nach dem 1. Weltkrieg eine wichtige Rolle. Laue übernahm 1922 als Vertreter Albert Einsteins die Position des stellvertretenden Direktors dieses Instituts.

Ob nun Max Plancks Ansichten für die Verfassung des genannten Aufsatzes eine wichtige Anregung für Max von Laue bedeuteten, oder ob Planck ihn gar direkt dazu veranlasste, ist nicht bekannt. In Gesprächen dürften sie jedoch entsprechende Gedanken ausgetauscht haben. Planck wusste jedenfalls über diesen Aufsatz Bescheid, wie er in einem Brief an Max von Laue vom 8. Juli 1922 in seiner Rolle als Vorsitzender der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte deutlich machte (Planck 1922b), der auch das nahe Verhältnis zwischen Einstein, Laue und Planck beleuchtet:

«Lieber Kollege! Das beiliegende Schreiben von Einstein trifft mich wie ein Blitz aus heiterem Himmel. Also so weit haben es die Lumpen wirklich gebracht, dass sie eine Veranstaltung der deutschen Wissenschaft von historischer Bedeutung zu durchkreuzen vermögen. Einstein wird also den für die 1. allgemeine Sitzung der Naturforscherversammlung, vom 18. September, angekündigten Vortrag über <die Relativitätstheorie in der Physik> nicht halten, und die Bedeutung dieser Sitzung ist dadurch auf das empfindlichste bedroht. [...] In dieser Notlage weiss ich nur eine Rettung: dass Sie den Vortrag übernehmen, und ich richte dafür im Namen des Vorstandes und im Namen der ganzen Gesellschaft an Sie die ergebenste Bitte, dass wir

an Stelle Einsteins Sie als Redner über das genannte Thema in das Programm einsetzen dürfen. [...] Denn ich wüsste unter allen theoretischen Physikern Deutschlands Niemanden, dem ich mit gleicher Zuversicht eine derartige Bitte vortragen könnte. Dasselbe Gefühl hat offenbar Einstein. Deshalb hoffe ich dringend, dass Sie sich diesem Rufe nicht entziehen werden. Sie würden durch eine Annahme desselben der Gesellschaft und damit auch der deutschen Naturwissenschaft einen bedeutenden Dienst erweisen. [...] – Ihren Aufsatz über R. Steiner habe ich mit vielem Vergnügen gelesen. Er wirkt durch seine Frische sehr gekonnt und wird gewiss in weiteren Kreisen gute Wirkungen erzielen. – In der Hoffnung auf ein freundliches Entgegenkommen und mit herzlichem Gruss – Ihr getreuer M. Planck.»

(Planck 1922b, Mappe 8.8, Bl. 9–10)

Max von Laue hatte in den Jahren zuvor, 1919 und 1921, sein grundlegendes zweibändiges Werk zur Relativitätstheorie veröffentlicht, das schnell zum Standardwerk wurde (Laue 1919 und 1921). – Mit «Lumpen» sind nationalsozialistische Kreise gemeint, die schon bald nach dem Ersten Weltkrieg Einstein wegen seiner jüdischen Wurzeln das Leben in Deutschland schwer machten, was schliesslich zu seiner Emigration führte. In einer Ankündigung dieser 87. Versammlung (Hundertjahrfeier) der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte vom April 1922 war noch Albert Einstein als Redner über «Die Relativitätstheorie in der Physik» am 18. September 1922 eingetragen. Im endgültigen Programm erscheint dann als Redner Max von Laue mit demselben Thema in der I. Allgemeinen Sitzung über «Die Relativitätstheorie», gleich als erstes nach der Eröffnungsrede des 1. Vorsitzenden der Gesellschaft, Max Planck. Als zweiter und letzter Redner zu diesem Thema sprach dann der Physiker und Philosoph Moritz Schlick (1882–1936) über «Die Relativitätstheorie in der Philosophie» (*Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte* 1922).

Im genannten Aufsatz von Laue über «Steiner und die Naturwissenschaft» geht es zunächst nicht eigentlich um Physik. Laue gesteht der Anthroposophie und ihren Anhängern zu, dass sie sich nicht gegen den Inhalt der Naturwissenschaft richten, sondern gegen den durch diese angeblich herbeigeführten Materialismus. Laue besteht darauf, dass dafür die Naturwissenschaft nicht verantwortlich gemacht werden könne (Laue 1922, S. 51). Hinsichtlich des Bezugs auf Goethe zieht sich Laue auf den «berühmten» und «meisterhaften» Vortrag von Helmholtz aus dem Jahre 1853 «Über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten zurück» (ebd. S. 52, siehe *Helmholtz* 1853), der jedoch meines Erachtens

Goethes Beitrag zur naturwissenschaftlichen Denkweise völlig verkennt. Danach kommt Laue auf die Broschüre «Unsere atlantischen Vorfahren» (Steiner 1920d) sowie «Vorurteile aus vermeintlicher Wissenschaft» (Steiner 1920c) zu sprechen und weist auf nach seinem Ermessen bestehende Widersprüche der dortigen Ausführungen mit den Resultaten der damaligen geologisch-paläontologischen Forschungen hin. Zum Schluss geht er auf Steiners Ausführungen über Wärme in «Die Geheimwissenschaft im Umriss» (Steiner 1920b) ein und versucht zu zeigen, dass diese seiner Ansicht nach mit dem damaligen Stand der Thermodynamik nicht vereinbar seien. Dabei zeigt es sich, dass er auf die dort eingenommenen Gesichtspunkte eines nicht-sinnlichen (seelischen) Wahrnehmens von Wärme, von der die sinnlichen Erscheinungen der Wärmezustände in den Aggregatzuständen nur die Aussenseite oder ihre Wirkungen offenbaren, nicht eingehen kann oder will (Laue 1922, S. 54 f.).

Einstein in Prag 1911 bis 1912

Zu direkten oder indirekten Begegnungen Steiners mit Physikern scheint es nur sehr selten gekommen zu sein. Mir sind nur die folgenden Berichte über die Jahre 1911 und 1912 in Prag und aus den Jahren 1921 und 1922 in Stuttgart bekannt.

Als Rudolf Steiner 1911 anlässlich seines Vortragszyklus «Eine okkulte Physiologie» (Steiner 1911a) vom 19. bis ca. 30. März nach Prag kam, hielt er am 19. und am 25. März 1911 auch zwei öffentliche Vorträge. Gemäss Franz Halla (siehe unten) besuchte Einstein einen dieser öffentlichen Vorträge, vermutlich in Begleitung seiner Freundin, der böhmischen Intellektuellen, Salonière und Bahnbrecherin der Frauenbewegung sowie Anthroposophin Berta Fanta (1865–1918), in deren Salon auch Franz Werfel (1890–1945), Franz Kafka (1883–1924) und Max Brod (1884–1968) verkehrten.⁴

4 Steiners Prager Aufenthalte und Vorträge sind dokumentiert in: «Beiträge zur Rudolf Steiner Gesamtausgabe», Heft 109, Dornach 1992, S. 1–42, mit weiteren Berichten und Dokumenten S. 43–64; für 1912 siehe dort S. 17 f. Siehe zum kulturellen Hintergrund auch die Kapitel «Else Bergmann: Familiengeschichte» und «Hugo Bergmann: Nachwort» und «Georg Gimpl: Wäre dieser Krieg nicht gekommen» in Gimpl 2001, S. 199–266, 267–274, 275–370.

Franz Halla (1884–1971) berichtet 1955 «Anlässlich des Todes von Albert Einstein» (Halla 1955, S. 74):

«Anlässlich des Zyklus ‹Okkulte Physiologie› in Prag 1911 hielt Rudolf Steiner zwei öffentliche Vorträge: ‹Wie verteidigt man Theosophie?› [Steiner 1911c] und ‹Wie widerlegt man Theosophie?› [Steiner 1911b]. Sie fanden in einem grösseren Vortragssaal statt. Nach dem einen Vortrag hörte ich eine Dame, offenbar ein Mitglied, ihren Begleiter, einen Herrn von stattlicher Statur, fragen, wie es ihm gefallen hätte. Er erwiderte: ‹Der Mann hat offenbar keine Ahnung von der Existenz einer nichteuklidischen Geometrie.› Ich musste es mir leider versagen, diese Behauptung richtigzustellen. Sie war offenkundig unrichtig, denn ich hatte bis dahin wiederholt Gelegenheit gehabt, Äusserungen Rudolf Steiners über nichteuklidische Geometrie zu hören. Das Gesicht jenes Herrn aber hatte ich mir gemerkt, und als ich Einstein später im Bilde und im Vortragssaal kennenlernte, wusste ich, dass er jener Herr gewesen war (Einstein war 1911 Professor für theoretische Physik in Prag). Hier hat wohl eine Voreingenommenheit Einstein am Verständnis des Vortrags behindert.»

(Halla 1955, S. 71)

Ein Besuch eines *dieser* Vorträge kann ziemlich sicher nicht stattgefunden haben, da Einstein erst Ende März oder Anfang April 1911 von Zürich nach Prag zog (seine offizielle Anstellung begann am 1. April) und dann mit seiner Vorlesungstätigkeit anfang (Semesterbeginn war am 20. April). Zudem wird er wohl kaum als erstes einen Vortrag von Rudolf Steiner besucht haben. Er blieb bis 25. Juli 1912 in Prag, bevor er wieder nach Zürich zog, und konnte so evt. einen der beiden Vorträge «Die verborgenen Tiefen des Seelenlebens» am 28. April 1912 im Prager Gemeindehaus oder den Vortrag über «Das Wesen der Ewigkeit und die Natur der Menschenseele im Lichte der Geisteswissenschaft» ebendort am 30. April 1912 gehört haben (zu beiden Vorträgen ist im Rudolf Steiner Archiv kein Material vorhanden). Entscheidend ist jedoch, dass Rudolf Toepell (siehe unten) erst ab Herbst 1911 in Prag anwesend war.⁵

5 Siehe dazu Toepell 1987: «Albert Einstein und Rudolf Steiner in Prag» und zur Biografie Einsteines, Pais 2005, hier S. 192 f. und 208 f. und zur Prager Zeit Einsteins auch Illy 1979 und Hoffmann 2004.

Rudolf Toepell (1889–1965) schreibt in einem Brief an Herbert Hennig (1911–1964) vom 20. Mai 1955⁶:

«In meiner menschlich schönen, unbefangenen Beziehung zu Einstein konnte ich ihn auch einmal bereitfinden, einen Vortrag Rudolf Steiners in Prag zu besuchen. [...] – Ich habe damals leider versäumt, Einstein mit Rudolf Steiner bekannt zu machen. Einstein war auch schon bald nach Vortragsende verschwunden. Aber nächster Tage begegneten wir einander auf der Strasse und Einstein sagte als erstes: <Sagen Sie mal, was hat der Mann da neulich für einen Kohl geredet!> <Ja, Herr Professor, von dem Kohl lebe ich aber nun seit Jahren.> <Na schön und gut. Aber bedenken Sie doch diesen Unsinn: Übersinnliche Erfahrung. Wenn schon nicht Augen und Ohren, aber irgendeinen Sinn muss ich doch gebrauchen, um irgendetwas zu erfahren!> [...]»

(Toepell 1987, S. 11–15)

Schmuel Hugo Bergman (1883–1975) berichtet in seinem Werk «Tagebücher und Briefe» in einem Brief an Paul Amann (1884–1958) vom 28. April 1955 (Bergmann 1985, S. 196): «Ich habe einmal, ca. 1911, versucht, Einstein mit Rudolf Steiner zusammenzubringen, habe auch Einstein in Steiners Vorlesung gebracht, aber leider hatte er dafür kein Verständnis. [...]» Darüber hat er auch unter dem Titel «Personal remembrances of Albert Einstein» in einem Sammelband folgendes geschrieben:

«In those months [spring 1911] Rudolf Steiner came to Prague and lectured on anthroposophy. Then (as now) I was interested in the scientific aspect of anthroposophy, and when I once told Einstein that I was going to a lecture, he proposed to come with me. He listened to the lecture, but there was nothing less than a spiritual dialogue between the two. Einstein came out laughing. Rudolf Steiner's mystical way of thinking went counter to Einstein's physical trend of mind. Yet later on the realm of the occult must have occupied him also. When I visited him in Princeton in 1953 I found him immersed in a book on parapsychology that had just been published, and he said to me – as if interested and repelled at the same time – <It can't be true!>»⁷.

(Bergman 1974, S. 390)

6 Rudolf Steiner Archiv RSA IV PER Einstein. A.

7 Siehe dazu auch Michael D. Gordin über «Einstein in Bohemia», der eine Begegnung zwischen Einstein und Steiner als Mythos bezeichnet (Gordin 2020, S. 9 / 272 f.).

Stuttgart 1921

Helmut Knauer (1896–1980) berichtet in seinen «Meine Erinnerungen an Rudolf Steiner» über folgendes Ereignis in Stuttgart:

«Die Hochschultagung in Stuttgart vom 16.–23. März 1921 über das Thema «Mathematik, wissenschaftliches Experiment, Beobachtung und Erkenntnisergebnisse vom Gesichtspunkt der Anthroposophie» [GA 324] war insbesondere an die Erkenntnismethode der Naturwissenschaft gerichtet. Rudolf Steiner sprach im Gustav-Siegle-Haus vor einer grossen Zuhörerschaft, bei der auch Professoren der dortigen Hochschule anwesend waren. Es fehlte der grosse, künstlerisch gestaltete Saal des Goetheanum. Der persönliche Eindruck, den Rudolf Steiner hier auf mich machte, war durch dreierlei bestimmt: 1. durch die Ausdruckskraft und Objektivität seiner Vorträge im grossen Vortragssaal; 2. durch die geistige Überlegenheit in einer Aussprache im Zweigraum, zu der ihn drei bekannte Vertreter der Physik über das Thema «Relativitätstheorie» aufgefordert hatten; 3. durch die Intimität seiner Ausführungen bei einer anschliessenden Aussprache mit einer Anzahl junger Freunde aus verschiedenen Städten. – Zu Punkt 2 ist zu sagen, dass die drei Herausforderer Prof. [Erwin] Schrödinger (der spätere Nobelpreisträger), Prof. [Hans] Reichenbach (der spätere Ordinarius für Physik in Berlin) und Dr. [Kurt] Grelling waren. Die drei waren nicht einverstanden mit den Ausführungen von Fräulein Dr. [Elisabeth] Vreede in einem Vortrag, den sie während der Tagung über Relativitätstheorie gehalten hatte, und sie wollten hören, was Rudolf Steiner zur Relativitätstheorie Albert Einsteins zu sagen hatte. Nach einleitenden Ausführungen von Prof. Schrödinger und Dr. Grelling, worin auf die Bedeutung dieser Theorie für die Physik hingewiesen wurde, ergriff Rudolf Steiner das Wort und sprach von der Abstraktheit der Einstein'schen Gedanken, die nicht den Menschen miteinbeziehen. Auch die Bilder, die zur Erläuterung der Relativität der Bewegungen herangezogen werden, entsprechen nicht der Realität. Man muss dazu kommen, auch den Einfluss der absoluten Bewegungen zu beobachten.»

(Knauer 1980, S. 217)

Aus dem Prospekt der «Einladung zu den Ferienkursen vom 12.–23. März 1921» vom Februar 1921 der vor allem durch die Lehrer an der Stuttgarter Waldorfschule getragenen Initiative der «Freien Anthroposophischen

Hochschulkurse» geht hervor⁸, dass Elisabeth Vreede (1879–1943) am 14. März 1921 einen Vortrag mit dem Thema «Die Überwindung der Relativitätstheorie durch die Geisteswissenschaft» gehalten hat. Es ist naheliegend anzunehmen, dass ihr in den Waldorf-Nachrichten im März 1921 erschienener Aufsatz «Über die Einstein'sche Relativitätstheorie» einige Elemente des Inhalts dieses Vortrages zusammenfasst (Vreede 1921)⁹.

Der theoretische Physiker Erwin Schrödinger (1887–1961) war 1919–1920 ausserordentlicher Professor an der Technischen Hochschule in Stuttgart¹⁰. Zu dieser Zeit befreundete er sich mit dem Physiker, Philosophen und Logiker Hans Reichenbach (1891–1953), der sich 1920 an der Technischen Hochschule Stuttgart habilitierte und danach als Privatdozent dort auch einen Lehrauftrag innehatte¹¹. Der Mathematiker, Logiker und Philosoph Kurt Grelling (1886–1942) war zu dieser Zeit eigentlich in Berlin, weilte wohl aber in Stuttgart, um mit Reichenbach zusammenzuarbeiten (Luchins 2000).

Ernst Lehrs (1894–1979) war bei dieser Begegnung ebenfalls dabei und berichtet in seinem Aufsatz «Die neue Generation»:

«Unter den Vertretern der naturwissenschaftlichen Thesen befand sich auch ein bekannter theoretischer Physiker – heute einer der Führenden auf diesem Gebiet, damals am Beginne seines Aufstiegs, – bei dem ich selber nicht lange zuvor ein Kolleg über Elektronentheorie gehört hatte. Im weiteren Verlauf der Diskussion meldete sich dieser und machte zugunsten der Theorie die Feststellung, dass es für unsere Beobachtung keinen Standpunkt gäbe, von dem aus eine kosmische Bewegung, etwa diejenige eines Planeten, anders beobachtet werden könne denn als eine zu einem anderen kosmischen

8 Rudolf Steiner Archiv, RSA Chronologische Ablage 140/2 «1921 Hochschulkurse/Hochschulbund».

9 Zu Steiner Auseinandersetzungen mit der Relativitätstheorie siehe «Beiträge zur Rudolf Steiner Gesamtausgabe», Heft 114/115, 1995, insbesondere R. Ziegler: «Rudolf Steiner und die nichteuklidische Geometrie. Stellennachweis zu Personen und Sachbegriffen im Umkreis der nichteuklidischen Geometrie». Siehe dazu auch die weiteren Ausführungen in den weiter unten zitierten Erinnerungen von Ernst Lehrs.

10 Siehe dazu insbesondere den Abschnitt «Jena, Stuttgart, Breslau» im 4. Kapitel «From Vienna to Zürich» in: Moore 2015, S. 155–158 und Meyenn 2007.

11 Siehe dazu Büttner 2007.

Beobachtungsobjekt relative, und dass wir daher auch kein Recht hätten, eine solche Bewegung in unsere wissenschaftliche Beurteilung anders einzusetzen denn als eine relative. Rudolf Steiner erwiderte folgendermassen: Er ersuchte, sich zwei etwa in einer Parkanlage auf einer Bank sitzende Personen vorzustellen, die sich also beide im gleichen äusseren Bewegungszustande befinden, sich aber dadurch voneinander unterscheiden, dass die eine normal atmet und eine normale Hautfarbe zeigt, die andere dagegen stark gerötet ist, die Stirn von Schweiss bedeckt hat und stark beschleunigt atmet. Da werde doch an dem beobachtbaren Unterschied des physiologischen Zustandes der beiden Personen evident, dass sich die eine – wenn auch in diesem Falle der Beobachtung zeitlich vorangehend – in einem anderen absoluten Bewegungszustand befunden hat als die andere. Ähnlich würde man in der Wissenschaft dahin kommen, gewisse Erscheinungen an den einzelnen planetarischen Körpern zu beobachten, an denen sich der absolute Bewegungszustand derselben ablesen liesse. [...] Im gleichen Augenblick sprang jener Physiker von seinem Stuhl auf und rief in grosser Erregung und nachdrücklich gestikulierend: «Ja, ja, sollte das einmal möglich werden, dann stürzt die Relativitätstheorie!» Für einen Augenblick war es still im Saal, dann ging die Aussprache weiter.»

(Lehrs 1956, S. 122 f.)

Später kam Ernst Lehrs in seinem Erinnerungsbuch «Gelebte Erwartung» noch einmal auf dieses Ereignis zurück:

«Von dem Hochschulkursus hatten einige akademisch geschulte Persönlichkeiten erfahren und benutzten diese Gelegenheit, Rudolf Steiner zu einer Aussprache über mehrere Thesen (ich meine, es waren im ganzen neun), die sie ihm schriftlich einsandten, herauszufordern. Es waren das ein Dr. [Hans] Reichenbach, damals Privatdozent an der Stuttgarter Technischen Hochschule, und Prof. Erwin Schrödinger, nachmals führend auf dem Gebiet der theoretischen Physik. Er war Österreicher von Geburt und von lebenswürdiger Art. So hatte ich ihn kennengelernt, als ich bei ihm in Jena über Elektronentheorie hörte. Wir Studenten hatten ihn als Menschen gerne. Zu dieser Zeit unterrichtete er schon nicht mehr in Jena. [...] Von einem der beiden Akademiker wurde das damals gängige Beispiel zur populären Erklärung der Theorie vorgebracht: Man denke sich im leeren Weltraum einen Kasten mit einigen Menschen darin und diesen Kasten mit der sonst von der Erde ausgeübten Beschleunigung.»

nigung emporgezogen. Die Insassen könnten nicht entscheiden, welches die Ursache von dem da dynamisch Erfahrenen ist: ob von einem solchen reinen Bewegungsvorgang herrührend oder von einem Kraftfeld, das auf den Kasten seine Wirkung ausübt. Hierauf Rudolf Steiner: «Ich möchte wissen, wer im leeren Weltraum an dem Kasten ziehen kann.» – Auf solche Weise enthüllte er die von ihm wiederholt bezeichnete Tatsache, dass die Relativitätstheorie mit «unvollziehbaren Vorstellungen» arbeitet. [...] Damals in Stuttgart ergab sich im Laufe der Diskussion ein Höhepunkt, als Erwin Schrödinger sich meldete und vorbrachte, dass es für unsere Beobachtungsmöglichkeit keinen Standpunkt gebe, von dem aus eine kosmische Bewegung, etwa diejenige eines Planeten, anders wahrgenommen werden könne als relativ zu einem anderen kosmischen Beobachtungsobjekt, dass wir daher auch kein Recht hätten, eine solche Bewegung in unsere wissenschaftliche Beurteilung anders einzusetzen denn als eine relative. Hierauf Rudolf Steiner: Er ersuchte, sich zwei auf einer Bank sitzende Personen vorzustellen, die sich also beide im gleichen Bewegungszustand befinden, sich aber dadurch unterscheiden, dass die eine normal atmet und eine normale Gesichtsfarbe zeigt, während das Gesicht der anderen stark gerötet ist, Schweiß die Stirne bedeckt und der Atem beschleunigt geht. Da werde doch am Unterschied des physiologischen Zustandes der beiden evident, dass sich die eine – wenn hier auch der Beobachtung zeitlich vorangehend – in einem anderen absoluten Bewegungszustand befunden hat als die andere. So würde man dazu kommen, gewisse Erscheinungen an den planetarischen Körpern selber zu beobachten, an denen sich der absolute Bewegungszustand derselben ablesen liesse. [...] – Im gleichen Augenblick sprang Schrödinger von seinem Stuhl auf und rief in grosser Erregung, seine Worte mit starker Geste begleitend (dabei mit der typisch gemüthhaften Intonation seiner österreichischen Sprechweise): «Ja, ja, sollte das einmal möglich werden, stürzt die Relativitätstheorie!» Einen Augenblick lang herrschte Stille im Saal, dann ging die Aussprache weiter.»

(Lehrs 1979, S. 82–84)

Atomismus-Streit um 1922

Auf den sog. «Atomismus-Streit», eine in der Zeitschrift «Die Drei» ausgetragene Kontroverse zwischen der Physikerin Gabriele Rabel (1880–1963) und einigen Mitarbeitern des Stuttgarter naturwissenschaftlichen Forschungsinstitutes, soll an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen

werden. Denn erstens ist er gut dokumentiert in *Kolisko/Rozumek* 2012 und zweitens handelt es sich um einen eher internen Streit innerhalb anthroposophisch tätiger Naturwissenschaftler. Ein Sonderrolle kommt darin jedenfalls Gabriele Rabel zu: Sie war hin- und her gerissen zwischen Hermann Graf Keyserling (1880–1946), Rudolf Steiner und den akademischen Naturwissenschaften. Sie studierte zunächst Botanik und dann theoretische Physik in Leipzig und Berlin, unter anderem bei Albert Einstein und Max Planck und wurde 1919 mit einer Arbeit in Experimentalphysik bei Johannes Stark (1874–1957) promoviert, der sich später dem Nationalsozialismus zuwandte. Rabel stiess um 1919 zur anthroposophischen Bewegung und hatte mehrere nicht überlieferte Gespräche mit Steiner in Stuttgart. Prominent tauchte sie zum ersten Mal auf in dem Diskussionsvotum Steiners vom 8. August 1921 in Stuttgart (*Steiner* 1921) im Anschluss an einen nicht überlieferten Vortrag von ihr auf der Grundlage ihres Aufsatzes über «Farbenantagonismus oder die chemische und elektrische Polarität des Spektrums» (*Rabel* 1919).

Gabriele Rabel verstand sich selbst nie als Anhängerin Steiners, setzte sich später sogar von der anthroposophischen Bewegung ab, indem sie sich selbst als deren Gegnerin bezeichnete (*Steiner* 1923, S. 439). Steiner hingegen schätzte ihre physikalische Sachkenntnis. Die einzige Autorin, die, gemäss Steiner, in fachlich kompetenter Weise im Kontext des «Atomismus-Streits» auf die Resultate der modernen Physik und deren Konsequenzen für den modernen Materiebegriff hinwies (*Rabel* 1922a, b), war Gabriele Rabel, auch wenn sie den Übergang zur Anthroposophie nicht machte. Steiner hob ersteres besonders hervor in einer Besprechung vom 31. Januar 1923:

«Das einzig Greifbare, was im Atomismus-Streit vorgebracht worden ist, steht in der Erwiderung von Fräulein Dr. Rabel selbst – das einzige, was für die anthroposophische Position vorgebracht werden kann»

(Steiner 1923, S. 242)¹²

12 Siehe dort insbesondere auch S.439–449. – Von Rabel sind einige von Steiner unbeantwortete Briefe im Rudolf Steiner Archiv vorhanden, die jedoch nicht physikalische Themen betreffen. – Auf Rabels Polemik gegen Steiner als Herausgeber der naturwissenschaftlichen Schriften in Kürschners Deutscher National-Litteratur kann hier nicht eingegangen werden. Siehe dazu den Hinweis in der Literaturangabe *Ziegler* 2018, S. 155.

Zusammenfassung

Steiner hat sich intensiv mit der Physik seiner Zeit auseinandergesetzt, wie unter anderem seine Naturwissenschaftlichen Kurse zeigen sowie seine überlieferten Fragenbeantwortungen und Kommentare anlässlich einiger öffentlicher Vorträge zu naturwissenschaftlichen Themen in den 1920er Jahren. Wie in diesem Essay gezeigt wird, nimmt die Auseinandersetzung mit dem etwa gleichaltrigen Max Planck eine prominente Rolle ein, obwohl er ihm ziemlich sicher nicht persönlich begegnet sein dürfte. Eine direkte Begegnung und ein allfälliger fruchtbarer Austausch mit prominenten Physikern seiner Zeit fand nicht statt. Das Wenige, was man von direkten und indirekten Begegnungen weiss, die nach den vorhandenen Quellen ohne Austausch blieben, wird hier berichtet – eher im Sinne einer Dokumentation als einer Analyse oder Kontextualisierung, da meines Erachtens das vorhandene Material für letzteres zu wenige hergibt.

Literatur

- Belyj, A.* (1992): Geheime Aufzeichnung. Erinnerungen an das Leben im Umkreis Rudolf Steiners 1911–1915; aus dem Russischen übersetzt und herausgegeben von Ch. Hellmundt. Basel.
- Bergman, S.H.* (1974): Personal remembrances of Albert Einstein. In: Cohen, R.S., Wartofsky, M.W. (eds.): Logical and Epistemological Studies in Contemporary Physics, Dordrecht-Boston (Boston Studies in the Philosophy of Science XIII), S. 388–394.
- Bergman, S.H.* (1985): Tagebücher und Briefe. Band 2: 1948–1975, herausgegeben von M. Sambursky. Königstein/Taunus.
- Büttner, S.* (2003): Reichenbach, Hans Friedrich Herbert Günther. In: Neue Deutsche Biographie. Band 21, Berlin, S. 304 f.
- Du Bois-Reymond, E.* (1872): Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig.
- Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte* (1922): Hundertjahrfeier Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig, 17. bis 24. September: Einladung. Leipzig (Sonderdruck).
- Gimpl, G.* (2001): Weil der Boden selbst hier brennt. Aus dem Prager Salon der Berta Fanta (1865–1918). Furth im Wald / Prag.
- Gordin, M.D.* (2020): Einstein in Bohemia. Princeton-Oxford.
- Halla, F.* (1955): Anlässlich des Todes von Albert Einstein. In: Mitteilungen aus der anthroposophischen Arbeit in Deutschland 9. Jg., Heft 2/32 (Juni), S. 74–75.
- Heilbron, J.L.* (2006): Max Planck. Stuttgart.

- Helmholtz, H. v.* (1853): Über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten. In: Helmholtz: Vorträge und Reden. Erster Band. Braunschweig 1903 (5. Aufl.), S. 23–45, Nachschrift 1875, S. 46 f.
- Hoffmann, D.* (2004): Einstein in Prag. Physik in unserer Zeit. 35. Jg., Nr. 5, S. 244.
- Illy, J.* (1979): Albert Einstein in Prague. Isis 70/1, S. 76–84.
- Knauer, H.* (1980): Meine Erinnerungen an Rudolf Steiner. In: Mitteilungen aus der anthroposophischen Arbeit in Deutschland. 34. Jg., Heft 3/133 (Michaeli), S. 215–220.
- Kolisko, E., Rozumek, M.* (2012): Hypothesenfreie Chemie, Dornach.
- Laue, M. v.* (1919): Die Relativitätstheorie. Band 1: Das Relativitätsprinzip der Lorentztransformation. Braunschweig.
- Laue, M. v.* (1921): Die Relativitätstheorie. Band 2: Die allgemeine Relativitätstheorie und Einsteins Lehre von der Schwerkraft. Braunschweig.
- Laue, M. v.* (1922): Steiner und die Naturwissenschaft. Deutsche Revue, Bd. 47, S. 41–49. Wieder abgedruckt in: Max von Laue, Gesammelte Schriften und Vorträge, Band III. Braunschweig 1961, S. 48–56.
- Lehrs, E.* (1956): Die neue Generation. In: Krück von Poturzyn, M.J. (Hg.): Wir erlebten Rudolf Steiner. Stuttgart, S. 116–137.
- Lehrs, E.* (1979): Gelebte Erwartung: Wie ich zu Rudolf Steiner und dank ihm eine Strecke Weges zu mir selber fand. Stuttgart.
- Luchins, A.S., Luchins, E.H.* (2000): Kurt Grelling: Steadfast scholar in a time of madness. Gestalt Theory 22/4, S. 228–281.
- Meyenn, K. v.* (2007): Schrödinger, Erwin. In: Neue Deutsche Biographie, Band 23. Berlin, S. 578–580.
- Moore, W.J.* (2015): Schrödinger. Life and Thought. Cambridge.
- Pais, A.* (2005): Subtle is the Lord. The Science and the Life of Albert Einstein. Oxford (2. Aufl.).
- Planck, M.* (1908): Die Einheit des physikalischen Weltbildes. In: Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen. Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 28–51.
- Planck, M.* (1910a): Die Stellung der neueren Physik zu mechanischen Naturanschauung. In: Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen. Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 52–68.
- Planck, M.* (1910b): Acht Vorlesungen über theoretische Physik. Leipzig.
- Planck, M.* (1913): (Ansprache) 23. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstagsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestags König Friedrich's II. In: Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Erster Halbband, S. 73–76.

- Planck, M.* (1914): Dynamische und statistische Gesetzmässigkeit. In: Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen, Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 81–94.
- Planck, M.* (1919): Das Wesen des Lichtes. In: Die Naturwissenschaften. 7. Jg., Heft 48 (28. November), S. 903–904; wieder abgedruckt in Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen, Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 112–124.
- Planck, M.* (1922a): (Ansprache) 29. Juni. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages. In: Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-Historische Klasse, S. LXXV–LXXX.
- Planck, M.* (1922b): Brief vom 8. Juli an Max von Laue. Universitätsarchiv Frankfurt am Main (UAF), NL Max von Laue, Mappe 8.8, Bl. 9–10.
- Planck, M.* (1923): Kausalgesetz und Willensfreiheit. In: Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen. Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 139–168.
- Planck, M.* (1924): Vom Relativen zum Absoluten. In: Planck, M.: Vorträge und Erinnerungen. Stuttgart 1949 (5. Aufl.), S. 169–182.
- Planck, M.* (1942): Selbstdarstellung. In: Aus der Arbeit von Plenum und Klassen der Akademie der Wissenschaften der DDR, Bd. 8, 1983, Heft 14, S. 1–16.
- Rabel, G.* (1919): Farbenantagonismus oder die chemische und elektrische Polarität des Spektrums. Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Band 19, Heft 3–5, S. 69–128. (Sonderdruck in der Bibliothek Rudolf Steiners: RSB N 444).
- Rabel, G.* (1922a): Fragen und Einwände. 1. Über die Stellung der Anthroposophie zur Atomtheorie. 2. Über Geist und Materie. Die Drei 1(11), S. 1107–1114.
- Rabel, G.* (1922b): Über die Stellung der Anthroposophie zur Atomtheorie (Fortsetzung). Die Drei 2(5), S. 401–409.
- Rittelmeyer, F.* (Hrsg.) (1921): Vom Lebenswerk Rudolf Steiners – Eine Hoffnung neuer Kultur. München (2. Aufl.).
- Sam, M.M.* (2018): Rudolf Steiner: Kindheit und Jugend 1861–1884. Dornach.
- Steiner, R.* (1889–1925): Farbenerkenntnis. Dornach 1990, GA 291a.
- Steiner, R.* (1911a): Eine okkulte Physiologie. 5. Auflage, Dornach 1991, GA 128.
- Steiner, R.* (1911b): Wie widerlegt man Theosophie? Vortrag vom 19.3.1911. In: Wahrheiten und Irrtümer der Geistesforschung. Dornach 2007, GA 69a, S. 36–71.

- Steiner, R.* (1911c): Wie verteidigt man Theosophie? Vortrag vom 25.3.1911. In: Wahrheiten und Irrtümer der Geistesforschung. Dornach 2007, GA 69a, S. 72–99.
- Steiner, R.* (1911d): Der Mensch in seinem Verhältnis zu den übersinnlichen Welten. Vortrag vom 19.10.1911. In: Menschheitsgeschichte im Lichte der Geistesforschung. 2. Auflage, Dornach 1983, GA 61, S. 9–34.
- Steiner, R.* (1911e): Der Christus-Impuls als reales Leben, Vortrag in München vom 18.11.1911. In: Das Esoterische Christentum und die geistige Führung der Menschheit. 4. Auflage, Dornach 1995, GA 130.
- Steiner, R.* (1915): Episodische Betrachtung über Raum, Zeit, Bewegung, Vortrag vom 20.8.1915 in Dornach. In: Der Wert des Denkens für eine den Menschen befriedigende Erkenntnis. 2. Auflage, Dornach 2006, GA 164.
- Steiner, R.* (1916): Vom Menschenrätsel. 5. Auflage, Dornach 1984, GA 20.
- Steiner, R.* (1919): Die Sendung Michaels. Vortrag vom 30.11.1919. 4. Auflage, Dornach 1994, GA 194, S. 102–119.
- Steiner, R.* (1919/20): Erster Naturwissenschaftlicher Kurs. 5. Auflage, Basel 2020, GA 320.
- Steiner, R.* (1920a): Zweiter Naturwissenschaftlicher Kurs. 5. Auflage, Basel 2021, GA 321.
- Steiner, R.* (1920b): Die Geheimwissenschaft im Umriss. 7.–15. Auflage, Leipzig. Heute in: 31. Auflage, Basel 2013, GA 13.
- Steiner, R.* (1920c): Theosophie und gegenwärtige Geistesströmungen – Vorurteile aus vermeintlicher Wissenschaft. Berlin (7.–10. Tausend). Heute in: Lucifer – Gnosis 1903–1908. 2. Auflage, Dornach 1987, GA 34, S. 286–298, S. 298–308. Letzterer Aufsatz auch in: Aus der Akasha-Chronik. 7. Auflage, Basel 2018, GA 11, S. 245–257.
- Steiner, R.* (1920d): Unsere atlantischen Vorfahren. 5.–9. Auflage, Berlin. Heute in: Aus der Akasha-Chronik. 7. Auflage, Basel 2018, GA 11, S. 7–43.
- Steiner, R.* (1920e): Fragenbeantwortung nach dem Vortrag von E.A.K. Stockmeyer über «Anthroposophie und Physik» am 31.3.1920 in Dornach. In: Fachwissenschaft und Anthroposophie. Dornach 2005, GA 73a, S. 127–138.
- Steiner, R.* (1921): Diskussionsvotum. Stuttgart, 8.8.1921. In: Steiner (1919/1920): S. 199–215.

- Steiner, R.* (1922): Die Notwendigkeit, das heutige tote Denken zu verlebendigen. Vortrag vom 30.9.1922. In: Die Grundimpulse des weltgeschichtlichen Werdens der Menschheit. 3. Auflage, Dornach 1988, GA 216, S. 104–121.
- Steiner, R.* (1923): Das Schicksalsjahr 1923 in der Geschichte der Anthroposophischen Gesellschaft. 1. Auflage, Dornach 1991, GA 259.
- Toepell, M.* (1987): Albert Einstein und Rudolf Steiner in Prag. Mathematisch-Physikalische Korrespondenz 145, S. 9–17.
- Vreede, E.* (1921): Über die Einstein'sche Relativitätstheorie. Waldorf-Nachrichten, 3. Jg., Nr. 4–5, S. 105–108.
- Wohlbold, H.* (1921): Rudolf Steiner und die Naturwissenschaft. In: Rittelmeyer, F. (Hrsg.), Vom Lebenswerk Rudolf Steiners – Eine Hoffnung neuer Kultur, 2. Auflage, München, S. 113–144.
- Ziegler, R.* (1995): Rudolf Steiner und die nichteuklidische Geometrie. Stellennachweis zu Personen und Sachbegriffen im Umkreis der nicht-euklidischen Geometrie. Beiträge zur Rudolf Steiner Gesamtausgabe, Heft 114/115, S. 62–63.
- Ziegler R.* (2018): Geist und Buchstabe Rudolf Steiner als Herausgeber von Goethes naturwissenschaftlichen Schriften. Basel.

Dieser Aufsatz ist eine überarbeitete und stark gekürzte Version eines Aufsatzes mit dem Titel «Zum historischen und systematischen Kontext des <Lichtkurses> von Rudolf Steiner – Eine Dokumentation», siehe: <https://www.reinesdenken.ch/renatus-ziegler/aufsaeetze/unpublizierte-manuskripte-und-web-veroeffentlichungen/>

Renatus Ziegler
Rudolf Steiner Archiv
Rüttiweg 15
CH – 4143 Dornach
r.ziegler@reinesdenken.ch