3. Die inhaltliche Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie

Der in den folgenden beiden Kapiteln untersuchte Diskurs gegen die moderne Physik besaß eine inhaltliche und eine strategische Dimension, die sich in einer inhaltlichen Kritik und in einer strategischen Opposition äußerten. Die inhaltliche Dimension umfasst das Gebiet der Wissensbestände, die gegen die Relativitätstheorie angeführt wurden und die, wie im Folgenden gezeigt wird, zum Teil vom akademischen Diskurs als »veraltet« herausgedrängt worden waren (die klassisch-physikalischen Erklärungen von nun »modern« erklärten Phänomenen) und zum Teil ganz außerhalb des Bereichs wissenschaftsfähiger Aussagen lagen (zum Beispiel die metaphysischen Erklärungen). In diesem Kapitel wird die inhaltliche Kritik an der Relativitätstheorie untersucht und es werden zwei verschiedene Ebenen der Kritik identifiziert: Zum einen orientierte sich die Kritik an fundamentalen physikalischen Konzepten, die durch die Relativitätstheorie eine neue Bedeutung erhalten hatten. Die Einsteingegner waren davon überzeugt, anhand ihrer eigenen Konzepte von Zeit, Licht, Raum, Gravitation und Äther die Relativitätstheorie widerlegen oder ihre Irrelevanz aufzeigen zu können. Da diese Widerlegungsversuche bei den Welträtsellösern auf der Grundlage der eigenen Theorien, bei den Physikern und Philosophen zumeist aufgrund ihrer jeweiligen klassisch-physikalischen oder philosophischen Auffassungen geführt wurden, bildeten die Einsteingegner in der Art der inhaltlichen Widerlegung eine heterogene Gruppe. Zum anderen wurde der Status der Relativitätstheorie als physikalische Theorie angegriffen. Aus einem anderen Verständnis heraus, was »richtige« Wissenschaft zu sein habe, wurde der modernen Physik Wissenschaftlichkeitsstatus abgesprochen. In diesem Punkt waren sich akademische und außerakademische Gegner der Relativitätstheorie einig. Darüber hinaus zeigte sich in der inhaltlichen Kritik bei den Welträtsellösern eine Konsequenz der im zweiten Kapitel dargestellten Rezeptionssperre: Überzeugt davon, »alles, was Gegenstand der Wissenschaft [...] sein kann«[[1]](#footnote-1) mit ihren Theorien zu umschließen, wurden auf breiter Basis Vorwürfe erhoben, die Relativitätstheorie sei ein Plagiat an der eigenen Theorie. Aus der Überzeugung heraus, die Relativitätstheorie abschließend widerlegt und für überflüssig erklärt zu haben, resultierte eine selbstbewusste Forderung nach Anerkennung dieser Widerlegungen, die die in Kapitel 4 untersuchte strategische Opposition gegen die moderne Physik zur Folge hatte.

3.1 Die Kritik an der Umgestaltung fundamentaler   
physikalischer Konzepte durch die Relativitätstheorie

3.1.1 Die Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen als Rahmenbedingung der Kritik

Im ersten Kapitel wurde das Phänomen des Welträtsellösertums untersucht und aufgezeigt, dass im außerakademischen Raum des frühen 20. Jahrhunderts eine »freie« Forschung mit Universalerklärungsanspruch existierte, deren Inhalte und Methoden mit denen der akademischen Wissenschaft inkompatibel war. Das zweite Kapitel stellte dar, dass die omnipräsente Relativitätstheorie von außerakademischen Welträtsellösern, aber auch von akademischen Physikern und Philosophen als Bedrohung ihrer eigenen Theorien bzw. ihrer zentralen wissenschaftlichen oder philosophischen Grundannahmen wahrgenommen wurde. Inhaltlich wurde die Relativitätstheorie von den Einsteingegnern daher von verschiedenen Grundlagen aus und aus verschiedenen Motiven heraus angegriffen: Die Welträtsellöser sahen in ihr die neueste Entwicklung der den Welträtsellöser-Theorien feindlich gegenüberstehenden akademischen Wissenschaft. Die akademischen Physiker sahen in ihr die unberechtigte Ablösung der klassischen Physik durch eine mathematische Theorie ohne Wirklichkeitsbezug. Die Philosophen waren überzeugt, dass sich hier eine physikalische Theorie unrechtmäßig philosophische Bedeutung anmaßte. Die sich daraus ergebende verschiedene Schwerpunktsetzung und Heterogenität der inhaltlichen Kritik wird in den einzelnen Abschnitten deutlich werden. Die inhaltliche Kritik an der Relativitätstheorie hatte jedoch eine gemeinsame Rahmenbedingung, die unabhängig von den jeweils gegen die Relativitätstheorie angeführten Inhalten war: Sowohl die Welträtsellöser als auch die akademischen Einsteingegner waren von den Entwicklungen in der modernen Physik zurückgelassen worden bzw. konnten oder wollten sie nicht mitvollziehen. Die Areale des zurückgelassenen Wissens sollen hier für die akademische Physik und den außerakademischen Bereich kurz umrissen werden.[[2]](#footnote-2)

Die beim Fortschritt Zurückgelassenen – akademische Wissenschaft

In Phasen grundlegender Neuorganisation des Wissenssystems gibt es immer beharrende Tendenzen. Diese kamen bei den akademischen Physikern unter den Einsteingegnern zum Tragen, die die Bewegung von der Anschaulichkeit der klassischen Physik mit ihren mechanischen Modellen hin zur mathematischen Durchdringung der Natur nicht akzeptieren wollten oder konnten.[[3]](#footnote-3) Tatsächlich ging es bei diesem Wandel für die Physiker nicht lediglich um die Akzeptanz einer neuen Theorie, sondern darum, ihre Disziplin auf vollständig neue Grundlagen zu stellen: »Der Übergang von der klassischen Physik zur modernen Physik ist […] dadurch gekennzeichnet, dass zum ersten Mal intuitive und praktische Modelle durch theoretische Modelle mit ähnlich universellem Anspruch ersetzt werden.« Ihre Weigerung, diesen Paradigmenwechsel mit zu vollziehen, war dabei nicht ein Zeichen mangelnder Intelligenz, sondern der Sozialisation durch Ausbildung und Ausrichtung der eigenen Forschungsarbeit innerhalb einer weitgehend an der Mechanik ausgerichteten Physik um 1900 geschuldet. Tatsächlich lag die mit der Relativitäts- und Quantentheorie verbundene Revolution der Grundlagen der Physik zu diesem Zeitpunkt nicht offensichtlich in der Luft. Noch wenige Jahre vor der Formulierung der speziellen Relativitätstheorie schien es in der Physik keine großen Rätsel mehr zu geben. Zwar müsse noch in den jeweiligen Spezialgebieten Arbeit an den Details geleistet werden, wesentliche Entdeckungen oder gar Umstrukturierungen seien jedoch nicht zu erwarten.[[4]](#footnote-4) Wenn man zu diesem Zeitpunkt von »klassischer Physik« sprach, meinte man damit nicht den Gegensatz zur »modernen Physik«, also zur Relativitäts- und Quantentheorie, sondern brachte damit zum Ausdruck, dass die Physik eine reife Wissenschaft mit wohldefinierten Begriffen und gesicherten Methoden war, die zudem die unhinterfragte Führungsrolle unter den wissenschaftlichen Disziplinen inne hatte.[[5]](#footnote-5)

Allerdings hatten sich neben der klassischen Mechanik im Laufe des 19. Jahrhunderts die Thermodynamik und die Elektrodynamik als eigenständige Bereiche der Physik etabliert. Deren zentrale theoretische Annahmen waren nicht mehr ohne Weiteres mit den Grundbegriffen der Mechanik vereinbar; eine gewisse Kompatibilität konnte nur durch die Einführung von mechanischen Hilfsmodellen hergestellt werden. Tatsächlich bestand Ende des 19. Jahrhunderts eine der großen Herausforderungen der theoretischen Physik darin, die drei Teilgebiete Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik auf eine einheitliche Grundlage zu stellen. Dies gelang jedoch nicht. Vielmehr existierten Probleme an den Grenzbereichen der Gebiete, wie etwa das einer Elektrodynamik bewegter Körper an der Schnittstelle zwischen Mechanik und Elektrodynamik, deren Lösung schließlich zur Entwicklung einer nicht auf die Teilgebiete zu reduzierenden modernen Physik führte.

Diese Ausgangslage der Physik um 1900 war der Grund dafür, dass akademische Physiker, die meist dem mechanischen, in einer beträchtlichen Anzahl aber auch dem elektromagnetischen[[6]](#footnote-6) oder thermodynamischen Weltbild anhingen (die Energetik konnte sich in der akademischen Physik nicht etablieren und war eher im außerakademischen Raum vertreten), zumindest anfangs Schwierigkeiten hatten, sich davon zu lösen und das relativistische Weltbild zu akzeptieren. Insbesondere die Experimentalphysiker, die aufgrund ihres praktischen Interagierens mit der Natur eine spezifische Auffassung vom physikalischen Erforschen der Naturphänomene vertraten und eine herausgehobene Kompetenz in dieser Hinsicht geltend machten, konnten mit der neuen, in ihren Augen weniger anschaulichen Beschreibung der Naturphänomene wenig anfangen (vgl. insb. S. 182ff.). Allerdings wurden nur die wenigsten Physiker zu erklärten Einsteingegnern, selbst wenn sie teilweise Vorbehalte gegen die begriffliche Umstrukturierung der Physik hatten. Warum einige Physiker, wie Gehrcke und Lenard, die Relativitätstheorie grundsätzlich ablehnten, wird weiter unten in diesem Kapitel dargelegt.

Die beim Fortschritt Zurückgelassenen – außerakademischer Bereich

Im außerakademischen Bereich stellt sich die Identifizierung dessen, was vom Paradigmenwechsel innerhalb der Physik zurückgelassen worden war, unübersichtlicher dar. Da sie sich außerhalb der akademischen Wissenschaft befanden, waren die Protagonisten weniger scharf mit Paradigmenwechseln der akademischen Physik konfrontiert und konnten daher eher und über längere Zeiträume hinweg deren Fortschritte ignorieren. Bereits der Elektromagnetismus war in außerakademischen Kreisen weitgehend als rein mechanisch respektive okkultistisch zu interpretierendes Phänomen rezipiert worden. Vorstellungen vom substanziellen Äther als den Weltraum füllendes Medium und Verursacher aller Kräfte und von Uratomen als kleinste Bausteine der Materie waren verbreitet. Aber auch Vorstellungen von Wärme als Stoff wurden weiterhin vertreten.[[7]](#footnote-7)

Im Unterschied zur spezialisierten Forschung der akademischen Physik waren die wichtigen Fragen der außerakademischen Forschung genereller Art, aber nicht identisch mit denjenigen Grundsatzfragen, denen sich die akademische Physik angesichts der Grenzprobleme ihrer Teilbereiche gegenüber sah. Das notwendige Spezial- und Überblickswissen, um derlei Fragen zu stellen, war im außerakademischen Raum nicht vorhanden. Hier waren vielmehr die »großen Fragen« der Wissenschaft präsent, die 100 Jahre zuvor noch in den Lehrbücher zu finden gewesen waren – Was ist die Natur der Wärme? Was ist die Schwerkraft? – oder die mittlerweile eher den Kompetenzbereichen von Religion oder Philosophie zugerechnet wurden – Hat das Universum ein Ende? Hat die Welt einen Zweck? Bei den Antworten auf diese Fragen konnte eine weitaus größere Vielfalt von Inhalten, die sowohl vom Stand als auch vom Geltungsanspruch der akademischen Physik abwichen, vertreten werden als in den akademischen Foren.

Die im außerakademischen Raum gegen die Relativitätstheorie angeführten Inhalte waren deshalb nicht einfach das Ergebnis eines versäumten Anschlusses an die moderne Wissenschaft. Zwar berichtet Fricke seinen Lesern in seinem Werk *Weltätherforschung*: »Man hat mir gesagt: So, wie Sie Physik treiben, tat man das vor 100 Jahren!«,[[8]](#footnote-8) und tatsächlich betrieben die Welträtsellöser eine in gewissem Sinn anachronistische Wissenschaft – sie forderten überwiegend mechanische Erklärungen in der Physik und hatten bis auf einige Ausnahmen die elektromagnetische und allesamt die relativistische Revolution verpasst. Ihre wissenschaftlichen Konzepte waren zwar »alt«, aber in den 1910er und 1920er Jahren immer noch äußerst verbreitet und sie waren in verschiedenen weltanschaulichen Kontexten adaptiert und weiterentwickelt worden. Diese außerakademischen Wissensbestände wurden in subakademischen Netzwerken und Publikationsforen sowie durch das persönliche, berufliche und private, Umfeld tradiert (vgl. als Beispiel S. 156ff.). Neue Entwicklungen in der akademischen Wissenschaft wie die Entdeckung der radioaktiven Strahlung, der Planck’schen Konstante oder auch die Entwicklung der Relativitätstheorie wurden von den Welträtsellösern aufmerksam verfolgt, die entweder den Versuch unternahmen, sie zu widerlegen oder sie in ihre außerakademischen Theorien einzubauen und damit zu absorbieren.

In den zahlreichen Broschüren der Ingenieure, Ärzte, Offiziere, Chemiker oder Schriftsteller wurde die Relativitätstheorie daher oft nicht auf dem Stand der klassischen Physik um 1900 kritisiert, wie es bei den Experimentalphysikern meistens der Fall war, sondern auf Grundlage außerakademischer Wissensbestände. Diese werden im Folgenden in der Darstellung der außerakademischen alternativen Auffassungen zu den von der modernen Physik neu konzipierten (oder im Falle des Äthers nicht mehr verwendeten) Begriffen von Zeit, Licht, Raum, Gravitation und Äther aufgezeigt. Dabei existierten nicht bei jedem Einsteingegner zu jedem Begriff detaillierte eigene Konzepte, sondern meist spielte ein Begriff wie Licht oder Äther die tragende Rolle in der Welträtsellösertheorie und an diesem Begriff orientierte sich dann auch das Vorhaben der Widerlegung. Andererseits hatten die Welträtsellöser mit ihren Universaltheorien zu jedem Thema der Wissenschaft eine eigene Auffassung anzubieten. Oft entwickelten sie vor dem Hintergrund ihrer eigenen Theorie Ad-hoc-Konzepte für andere, erst durch die Relativitätstheorie virulent gewordene Begriffe, etwa den Raum- und den Zeitbegriff.

3.1.2 Zeit

Zunächst wird die Vorstellung von Zeit erläutert, die im Alltagsverständnis, aber auch in der klassischen Physik dominierte, bevor sie durch die Relativitätstheorie in Frage gestellt wurde; deren Konzept von Zeit wird im Anschluss skizziert. Daraufhin wird die Kritik an diesem neuen Zeitkonzept dargestellt, die teilweise die Relativität der Gleichzeitigkeit pauschal ablehnte, sie teilweise jedoch auch auf der Grundlage anderer Wissensbestände in Zweifel zog.

Das Alltagsverständnis von Zeit und das Zeitverständnis der klassischen Physik

Die Relativierung des Zeitbegriffs traf sowohl bei den akademischen Physikern als auch bei den außerakademischen Einsteingegnern vorwiegend auf kaum reflektierte, aber tief verankerte Vorstellungen von Zeit. Insbesondere das Alltagsverständnis von Zeit, das bei einigen Einsteingegnern zudem vom klassisch-physikalischen Begriff der absoluten Zeit bestärkt wurde, bestimmte die in der pauschalen Ablehnung in die Wagschale geworfenen Zeitbegriffe.

Jeder Mensch macht die Erfahrung, dass die Zeit sich nicht zurückdrehen lässt, er altert und er kann geschehene Dinge nicht ungeschehen machen. Neben dieser individuell erfahrenen Zeitlichkeit des Lebens ist das Alltagsverständnis von Zeit in hohem Maße von den kulturell gebräuchlichen Methoden der Bestimmung von Zeitsequenzen abhängig. In frühen Kulturen orientierte sich die Zeitbestimmung an regelmäßig wiederkehrende Ereignissen, zum Beispiel an der Bewegung von Sonne und Mond oder an der Erntezeit. Zeitbestimmungen aufgrund immer wiederkehrender oder auch singulärer Ereignisse (»zur Zeit der großen Flut«) ergeben jedoch noch nicht den Zeitbegriff der Moderne. Dass wir heute von jedem Menschen erwarten, dass er weiß, wie alt er ist und welches Datum wir haben, erscheint uns nur als Selbstverständlichkeit. Unser modernes Alltagsverständnis von Zeit ist geprägt durch die Existenz von genormten Uhren, kontinuierlichen Kalendern und Jahrtausende umspannenden Zeitskalen (wir leben im »Jahr 2009 nach Christi Geburt«). Die Verankerung dieser Zeitbestimmungen im Alltag und die zeitliche Strukturierung des Alltagslebens formt das heutige Verständnis von der Zeit als fortwährend in eine Richtung ablaufendes Geschehen.[[9]](#footnote-9) Die Relativierung der Gleichzeitigkeit war deshalb auch die in der breiten Öffentlichkeit am meisten diskutierte Konsequenz der Relativitätstheorie. Das Zeitverständnis insbesondere bei den Physikern, aber auch bei den naturwissenschaftlich gebildeten Ärzten und Ingenieuren war zusätzlich beeinflusst vom Newton’schen Begriff der »absoluten Zeit«, die dieser von der »relativen Zeit« unterschied.[[10]](#footnote-10) Die absolute Zeit führte Newton als eine absolute Größe ein, auf die die messbaren Vorgänge in der Natur bezogen werden könnten: »Die absolute, wahre und mathematische Zeit, an sich und ihrer Natur nach ohne Beziehung zu irgend etwas Äußerem, fließt gleichmäßig dahin und wird auch als Dauer bezeichnet.«[[11]](#footnote-11) Sowohl die topologische als auch die metrische Struktur der absoluten Zeit sind in der Newton’schen Mechanik feststehend. Dadurch war es in der klassischen Physik möglich, die absolute Gleichzeitigkeit von zwei Vorgängen unabhängig vom jeweiligen Bezugssystem durch Bezug auf die absolute Zeit festzustellen. Eine weitere einflussreiche Referenz in Bezug auf den absoluten Charakter der Zeit war, neben dem Alltagsverständnis und Newton, Kant. Dieser ging wie Newton davon aus, dass die Gleichzeitigkeit zweier räumlich entfernter Ereignisse eindeutig gegeben sei.[[12]](#footnote-12) Gerade die Experimentalphysiker beriefen sich deshalb oft auf Kant, um ihr Festhalten an der absoluten Zeit zusätzlich zu legitimieren.[[13]](#footnote-13)

Die Relativierung der Gleichzeitigkeit

Einstein behandelte in seiner Arbeit »Zur Elektrodynamik bewegter Körper« das Problem der Feststellung von »Gleichzeitigkeit« ausführlich. Er beginnt seine Problematisierung dieses scheinbar so eindeutigen Konzepts auf fundamentaler Ebene mit der Feststellung, »daß alle unsere Urteile, in welchen die Zeit eine Rolle spielt, immer Urteile über gleichzeitige Ereignisse sind. Wenn ich z. B. sage: ›Jener Zug kommt hier um 7 Uhr an‹, so heißt dies etwa: ›Das Zeigen des kleinen Zeigers meiner Uhr auf 7 und das Ankommen des Zuges sind gleichzeitige Ereignisse.‹«

Diese Feststellung der Gleichzeitigkeit mittels der Uhr ist jedoch nur für den Ort der Uhr möglich. Um zu wissen, ob ein von einer Uhr A entferntes Ereignis zur gleichen Zeit wie ein Ereignis am Orte der Uhr A stattgefunden hat, muss ein Signal von einer sich an dem entfernten Orte befindenden Uhr B zur Uhr A gesandt werden. Die Übersendung eines Signals braucht jedoch Zeit. Wenn man vom Prinzip der konstanten Lichtgeschwindigkeit ausgeht, kann man durch Lichtsignale (deren Geschwindigkeit im Vakuum immer ca. 300.000 km/s beträgt) die beiden entfernten Uhren synchronisieren. Damit ergibt sich folgende Definition von Zeit und Gleichzeitigkeit: »Die ›Zeit‹ eines Ereignisses ist die mit dem Ereignis gleichzeitige Angabe einer am Orte des Ereignisses befindlichen, ruhenden Uhr, welche mit einer bestimmten, ruhenden Uhr, und zwar für alle Zeitbestimmungen mit der nämlichen Uhr, synchron läuft.«[[14]](#footnote-14)

Die Relativität der Gleichzeitigkeit ist eine Konsequenz dieser Definition: Ereignisse, die für den Beobachter im Bezugssystem A gleichzeitig vor sich gehen, werden für einen anderen Beobachter im relativ zu A bewegten Bezugssystem B nicht gleichzeitig vor sich gehen. Dies ergibt sich aus den zwei Postulaten der speziellen Relativitätstheorie: dem Relativitätsprinzip und dem Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. Wenn in Bezug auf zwei Lichtsignale im ruhenden System A Gleichzeitigkeit konstatiert werden kann, bewegt sich das System B auf das eine Lichtsignal zu und von dem anderen weg. Im System B wird deshalb in Bezug auf die zwei Lichtsignale nicht Gleichzeitigkeit festgestellt. Außerdem lässt sich auf ähnliche Weise zeigen, dass sich Längen und Zeitintervalle abhängig vom Bewegungszustand verändern. Sowohl die Längenkontraktion als auch die Zeitdilatation sind physikalische Effekte, die zwar sehr klein, aber bei hohen Geschwindigkeiten und sehr genauen Messungen beobachtbar sind. Zu den direkt im Alltag zu machenden Erfahrungen gehören diese Effekte jedoch nicht, was für viele außerakademische Einsteingegner[[15]](#footnote-15) ihre vermeintliche Absurdität hinreichend bewies.

Die pauschale Ablehnung der Relativierung der Gleichzeitigkeit

Die Kritik der Relativierung der Gleichzeitigkeit war aufgrund der oben skizzierten tief verankerten, aber wenig reflektierten Zeitvorstellungen überwiegend pauschaler Art. Bis auf wenige Ausnahmen, insbesondere im Kontext des vitalistischen Denkens, in denen detaillierte alternative Zeitkonzepte bereits vorher eine zentrale Rolle spielten (vgl. S. 127ff.), wurde als selbstverständlich vorausgesetzt, dass die Zeit ein permanent in eine Richtung ablaufender Zeitstrom sei.

Die meisten Kritiker des relativistischen Zeitbegriffs argumentierten auf einer elementaren Ebene: Bereits der Begriff »Gleichzeitigkeit« beinhalte die absolute Gleichzeitigkeit, so wie der Begriff Schimmel ein weißes Pferd beinhalte. Und insofern war für sie eine Diskussion über relative Gleichzeitigkeit ebenso absurd wie eine Diskussion über schwarze Schimmel: »Der einzige neue Gedanke, den Einstein zutage gefördert hat, besteht darin, daß nach seiner Meinung zwei zu verschiedenen Zeiten erfolgende Ereignisse als gleichzeitig angesehen werden können. Dies ist aber Widerspruch im Begriff und als barer Unsinn zu bezeichnen.«[[16]](#footnote-16) Und wo würde es überhaupt hinführen, wenn der Zeitablauf nicht eindeutig gleichmäßig nach vorne verlaufen würde? Für Erich Ruckhaber stand fest, dass nicht die Messung, sondern die immer gleiche Richtung der Bewegung die Zeit als absolut charakterisiere: »Die Richtung allen Geschehens ist eine *eindeutige, absolute*, und diese drückt der Zeitbegriff aus. Ohne eine solche absolute Grundlage und Eindeutigkeit wäre ein logisches Denken und ein Gedankenaustausch unmöglich, wäre höchstens ein Chaos durcheinander wirbelnder Wahrnehmungen und Erinnerungen möglich.«[[17]](#footnote-17)

Wie Ruckhaber vermuteten viele Kritiker, dass mit der Relativierung des Zeitbegriffs eine Relativierung der Kausalität des Weltgeschehens verbunden ist.[[18]](#footnote-18) Vor allem das Gedankenexperiment des Zwillingsparadoxons[[19]](#footnote-19) wurde in verschiedenen Varianten spontaner Gegen-Reaktionen als evidenter Beleg für die Absurdität der Relativitätstheorie herangezogen, vor dem sich die Klarheit der eigenen Theorie besonders deutlich abzeichne. In diesem Gedankenexperiment reist einer von zwei Zwillingsbrüdern mit nahezu Lichtgeschwindigkeit in das Universum und kehrt nach einiger Zeit zu seinem auf der Erde verbliebenen Bruder zurück. Da durch die hohe Geschwindigkeit für den Weltraumreisenden nach der Relativitätstheorie viel weniger Zeit als für den Zwilling auf der Erde vergangen ist, müsste er jünger sein als der Erd-Zwilling. Dieser jedoch könne wegen der Relativität der Bewegung seinerseits argumentieren, er habe sich relativ zu seinem reisenden Bruder bewegt und deshalb sei er der jüngere. Diese Konstruktion lässt allerdings außer Acht, dass der eine Zwilling Beschleunigung unterliegt und dadurch die physikalische Gleichwertigkeit der Bewegung aufgehoben wird. Für die elementare Kritik[[20]](#footnote-20) am Zwillingsparadoxons spielte das jedoch keine Rolle: *Dass* der bewegte Mensch langsamer altern soll, war bereits Beleg der Absurdität.

Für einige Einsteingegner wie den Kneipparzt Kleinschrod war das Zwillingsbeispiel nur als Witz zu verstehen. Nach der Relativitätstheorie

»müsste jeder Lokomotivführer eine viel längere Zeit leben, als sein Kollege, der Postbote, der nur zu Fuß geht. Welch kühne Aussichten würden sich damit der Menschheit eröffnen! Man könnte damit dem Tode leicht ein Schnippchen schlagen. Man denke sich ein elegantes Luftschiff. Mit 500 Kilometer Geschwindigkeit fährt es geräuschlos dahin. Man merkt gar nichts von der Bewegung, – aber man würde sich dadurch das Leben enorm in der Zeit verlängern können, wenn, ja wenn Einstein Recht hätte. Bismarck würde vielleicht heute noch leben, und unser Vaterland wäre gerettet worden. Es ist kein Märchen, das ich hier erzähle. Die Anhänger von Einstein glauben an etwas derartiges.«[[21]](#footnote-21)

Für Ingenieur Patschke war ganz klar, dass dieses Gedankenexperiment die Bekanntgabe seines Weltgesetzes unbedingt erforderlich machte, da das Zwillingsparadoxon

»jedem unbefangenen, klar denkenden Leser deutlich vor Augen [führt], daß die Zeit hier falsch aufgefaßt wird, daß sie mathematisch falsch behandelt ist, und daß es notwendig war, gegenüber solchen gekünstelten Vorstellungen meine weitreichenden naturwissenschaftlichen Entdeckungen bekannt zu geben, um die Bahnen zu zeigen, auf denen man die Naturkräfte selbst mit einfachen mathematischen Hilfsmitteln geistig klar verfolgen und dadurch die Naturkräfte schneller und besser als bisher zum Wohle der gesamten Menschheit nutzbar machen kann.«[[22]](#footnote-22)

Die pauschale Ablehnung der Relativität der Gleichzeitigkeit bzw. die Beschränkung in der Kritik des relativistischen Zeitbegriffs auf seine angeblich offensichtliche Lächerlichkeit zeigt zum einen, dass die Welträtsellöser nicht einmal versuchten zu verstehen, welche Probleme Einstein mit der Relativierung der Gleichzeitigkeit lösen konnte. In der festen Überzeugung, selbst eine alle Probleme der Wissenschaft lösende Theorie formuliert zu haben, sahen sie dazu auch gar keine Veranlassung. Die vermeintliche Absurdität der Relativierung der Gleichzeitigkeit war für sie ein Baustein in der Disqualifizierung der Relativitätstheorie als ernst zu nehmende physikalische Theorie.

Neben dieser verbreiteten Anprangerung der Relativität der Gleichzeitigkeit als unsinnig wurde auch oft vermutet, dass es sich um eine Verwechslung handeln müsse. Die Relativierung der Zeit war für viele so undenkbar, dass ein Missverständnis angenommen wurde: Einsteins Relativierung der Gleichzeitigkeit meine nicht die Relativierung der Zeit »an sich«, sondern es handele sich vielmehr lediglich um ein Problem auf der Ebene der Zeitmessung. Nach dieser Interpretation entledigte man sich der Relativität der Gleichzeitigkeit dadurch, dass man annahm, die Relativitätstheorie tangiere die absolute Zeit in Wirklichkeit überhaupt nicht.

In seiner populären Einführung *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. Gemeinverständlich* machte Einstein die Relativität der Gleichzeitigkeit, die besagt, dass die Geschwindigkeit zweier Ereignisse vom Bewegungszustand des Beobachters abhängt, am sogenannten Zugbeispiel deutlich: Die Annahme, dass die Lichtgeschwindigkeit für einen Beobachter im Zug denselben konstanten Wert hat wie für einen Beobachter auf dem Bahndamm, führt dazu, dass zwei Lichtstrahlen, die für den einen als gleichzeitig erscheinen, dem anderen, dazu bewegten, als ungleichzeitig erscheinen, da durch die relative Bewegung die vom Licht zurückgelegten Strecken sich für beide Beobachter unterscheiden.[[23]](#footnote-23) Eine verbreitete Auffassung unter den Gegnern der Relativitätstheorie war, dass die Relativitätstheorie durch eine in der Mitte des Bahndamms stehende, für beide Beobachter einsehbare Turmuhr überflüssig werden würde. Dass damit das Problem der Feststellung der Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse in Bezug auf zwei relativ zueinander bewegte Bezugssysteme nicht gelöst wird, wurde nicht wahrgenommen. Dies galt auch für studierte Physiker wie Fricke und Gehrcke. Fricke gibt in seiner Schrift gegen die Relativitätstheorie freimütig zu:

»Gänzlich unverständlich ist mir jedoch, was die Veränderungen im Gange der Uhren infolge der Bewegung überhaupt mit der Geschwindigkeitsmessung des Lichtes zu tun haben sollen. Denn die beiden Beobachter sind doch nicht auf ihre Taschenuhren angewiesen, sondern können gemeinsam irgend eine rechtwinklig zur Bewegungsrichtung stehende Turmuhr, oder sonst irgend einen zur Zeitmessung geeigneten astronomischen Vorgang benutzen, etwa die Bewegung der Jupitermonde.«[[24]](#footnote-24)

Gehrcke, der sich 1921 mit Hans Thirring in den *Naturwissenschaften* eine Kontroverse über das Uhrenparadoxon lieferte, die Thirring wegen Gehrckes Unvermögen, die Argumentation eines auf dem Boden der modernen Physik stehenden Physikers nachzuvollziehen, schließlich resigniert beendete,[[25]](#footnote-25) äußert seine Auffassung über das Wesen der Zeit am deutlichsten in einem unveröffentlichten Typoskript:

»Der Begriff der Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse, die an verschiedenen Orten vor sich gehen, sei ohne Sinn, sagt Einstein. Diese Aussage bildet den Angelpunkt der in der Relativitätstheorie üblichen ›Zeitdefinition‹, und es wird diesem Punkte von verschiedenen Seiten die größte Bedeutung beigelegt. Ich bin der Meinung, dass in Einsteins Worten gar nichts Tiefes oder Schwieriges vorliegt. Nicht im Begriff der Gleichzeitigkeit von Ereignissen an räumlich getrennten Orten, als vielmehr in *der* *technischen* Feststellung dieser Gleichzeitigkeit liegt ein gewisses Problem. Die Schwierigkeit ist also meines Dafürhaltens überhaupt keine philosophische oder erkenntnistheoretische oder theoretisch-physikalische, sondern eine experimentell-technische.«[[26]](#footnote-26)

Dieses Zitat macht deutlich, warum die Debatte mit Thirring scheitern musste. Zum einen akzeptierte Gehrcke nicht, dass in der Relativitätstheorie tatsächlich ein anderer Begriff von Gleichzeitigkeit vertreten wird. Zum anderen verortete er das Problem auf der Ebene der Zeitmessung und beanspruchte damit als Experimentalphysiker einen Kompetenzvorsprung vor dem theoretischen Physiker. Zwar sei die exakte Feststellung der Gleichzeitigkeit »eine technisch schwierige Aufgabe«: »Aber eine solche Unvollkommenheit der Technik [...] betrifft doch nicht den Begriff der Gleichzeitigkeit«, insistierte Gehrcke und fuhr fort: »es ist durchaus sinnvoll, den *Begriff* der ideellen Gleichzeitigkeit zu bilden, wie ihn jeder vernünftige Mensch gebildet hat. Also die technische Feststellung der Gleichzeitigkeit ist immer nur näherungsweise möglich, der Gedanke der Gleichzeitigkeit ist aber so scharf, wie irgend ein Gedanke nur sein kann.« Ebenso könne man ja auch den geometrischen Begriff eines genauen Kreises bilden, ohne ihn je zeichnen zu können. Auch Oskar Kraus schloss sich dieser Ansicht an und schrieb Gehrcke: »Es ist nichts andres als der protagoräische Irrtum. Die Messung wird mit dem Gemessenen verwechselt«.[[27]](#footnote-27)

Sowohl die Vermutung, die Relativität betreffe nur die Ebene der Zeitmessung als auch das Beharren auf der Undenkbarkeit einer relativen Gleichzeitigkeit waren verbreitet. Darüber hinaus wurde auf der Grundlage alternativer Zeitbegriffe von den Welträtsellösern beansprucht, die Relativitätstheorie vollständig widerlegt zu haben.

Kritik aufgrund alternativer Zeitbegriffe

Die Kritik des relativistischen Zeitbegriffs war insbesondere im vitalistischen und okkultistischen Denken zentral mit der Annahme der Existenz einer genuinen »biologischen Zeit« oder »Lebenszeit« verbunden, die von der physikalischen Zeit unterschieden wurde. Aus der akademischen Lebensphilosophie ist besonders die Kritik Henri Bergsons (1859–1941) am Zeitbegriff der Physik bekannt. Bergson hielt die spezielle Relativitätstheorie nicht für mathematisch falsch, sondern für eine Theorie, die nur eine bestimmte Form von Zeit betrifft. Die Zeit der Physik und der exakten Wissenschaften sei die »temps scientifique«, von der die »durée réelle« zu unterscheiden sei. Die durée réelle sei eine jedem Lebewesen innewohnende, weil erlebte Zeit, die das Lebewesen von der toten Materie unterscheide. Diese Zeit sei eine absolute Zeit.[[28]](#footnote-28) Auch aus dem außerakademischen Bereich wurde vitalistisch motivierte Kritik am physikalischen Zeitbegriff geäußert. Diese war keineswegs eine populäre Fassung der akademischen Lebensphilosophie, sondern eine eigenständige Entwicklung im außerakademischen, vitalistisch und okkultistisch[[29]](#footnote-29) geprägten Raum. Ein akademischer Vertreter des Vitalismus wie Johannes Reinke distanzierte sich sogar ausdrücklich von einem so radikalen Vitalismus wie dem des Kneipparztes Kleinschrod.[[30]](#footnote-30) Von den in dieser Arbeit betrachteten Einsteingegnern führte dieser eine vitalistisch motivierte Kritik am Zeitbegriff Einsteins. Seine vitalistische Auffassung über die Zeit hatte er bereits lange vor Kenntnis der Relativitätstheorie entwickelt. Die Notwendigkeit einer Kritik der Relativitätstheorie ergab sich für Kleinschrod aus dem vitalistischen Zeitbegriff: Als »Lebenszeit« hatte sie in Kleinschrods Theorie der »Übermechanik« denselben Stellenwert wie das Leben, war also allen mechanisch-physikalischen, nicht-vitalistischen Beschreibungen übergeordnet und stand daher nicht auf derselben Ebene wie der Raum.[[31]](#footnote-31) Da die Lebenskräfte etwa aufgrund von Ermüdung und Schlaf nicht konstant stark tätig sein könnten, kam Kleinschrod zu einer Definition der Zeit, die in dem Sinne relativ ist, als sie immer subjektiv und rückgebunden ist an das individuelle Lebewesen:

»Die Zeit ist eine Dauer und eine Stärke […] sie muß also eine ›übermaterielle‹ Kraft sein, die ›über‹ der Materie steht, oder eine ›übermechanische‹ Kraft, die ›über‹ den mechanischen Kräften der leblosen Materie steht und dieselben beherrscht. […] Dann müssen aber alle Lebensvorgänge von der materiellen Seite aus betrachtet übermechanische Vorgänge der Beherrschung der Mechanik der Außenwelt sein. […] Und damit ist das wahre Wesen der Lebenskraft für alle Zeiten erkannt.«[[32]](#footnote-32)

Und damit wäre auch die Aufgabe des Welträtsellösers eigentlich beendet, wenn nicht Einstein eine in Kleinschrods Augen für seine Konzeption der Lebenszeit höchst bedrohliche Theorie aufgestellt hätte. In der Rettung der übermechanischen Zeit gegen den Angriff der materialistischen Wissenschaft, verkörpert in der Relativitätstheorie, lag die hauptsächliche Motivation für die Reaktion des viel beschäftigten Kneipparztes auf die Relativitätstheorie. Kleinschrod musste deshalb so scharf gegen die Relativitätstheorie vorgehen, weil Einstein als Physiker Raum und Zeit zusammen betrachtete und nach Ansicht Kleinschrods damit die Zeit (und folglich das Leben) unter ein »materialistisches« Naturgesetz subsumierte. Kleinschrod dagegen erklärte, dass Zeit respektive das Leben als vierte Dimension nur in einer »zukünftigen biologischen Mathematik«[[33]](#footnote-33) ein wissenschaftlicher Begriff sein könne. Kleinschrods Kritik des Einstein’schen Zugbeispiels macht besonders deutlich, unter welchen spezifischen epistemologischen Rahmenbedingungen gegen den Zeitbegriff der Relativitätstheorie argumentiert wurde:

»Man kann wohl mit Einstein fragen: Mit welcher Geschwindigkeit (W) kommt der Mann relativ zum Fahrdamm vorwärts während des Gehens (w)?, und die Formel dazu aufstellen W = v + w [v = Zugeschwindigkeit]. *Aber das ist nur eine Verschleierung der Tatsache. Nicht darum handelt es sich, mit welcher Geschwindigkeit der Mann vorwärts kommt, sondern ob seine Selbstbewegung im fahrenden Eisenbahnwagen physikalisch gleichwertig ist der mechanischen Eisenbahnbewegung.* – Nur wenn beide gleichwertig sind, dann kann das R[elativitäts]P[rinzip] darauf Anwendung finden.

Dieses müsste aber erst wissenschaftlich festgestellt werden, was aber bisher nicht der Fall war. Im Gegenteil. Bisher konnte die Selbstbewegung eben nicht mechanisch erklärt werden, und daran scheiterte ja bisher die ganze mechanische Lebenslehre. Das ganze ist aber für die Einsteinsche Relativitätstheorie wieder von prinzipiellster Bedeutung. In der Untersuchung über die Lichtgeschwindigkeit relativ zum fahrenden Eisenbahnzug lässt Einstein den sich bewegenden Lichtstrahl die Rolle des sich selbst bewegenden Mannes spielen, setzt also die mechanische Lichtbewegung der Selbstbewegung des Mannes physikalisch gleichwertig, und kommt zu einer Formel, die im Widerspruch mit der obigen [klassischen Addition der Geschwindigkeiten] steht. Auf die Lösung dieses Widerspruches baut wieder Einstein seine Relativitätstheorie auf.

Es ist klar, daß wir es hier mit einer echten Petitio principii zu tun haben. Einen vollkommen noch unbewiesenen Satz der physikalischen Gleichwertigkeit der mechanischen Bewegung und Selbstbewegung nimmt Einstein als bewiesen an und zieht daraus seine weiteren Schlüsse.«[[34]](#footnote-34)

Für Kleinschrod war die Rettung der vitalistischen Selbstbewegung des Mannes im Zug von so zentraler Bedeutung, dass er selbst elementare Aussagen der Relativitätstheorie nur darauf beziehen konnte. In seiner Kritik ging es daher nicht einmal um die Verteidigung des klassischen Gesetzes der Addition der Geschwindigkeiten, sondern darum, dass für die Veranschaulichung der Addition der Geschwindigkeiten in Einsteins Zugbeispiel die Bewegung eines Lebewesens (Mann) mit der von toter Materie (Licht) gleichgesetzt wurde. Er beendete seine Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie mit einer Kampfansage: »Ich stelle daher zum Schlusse dem Einsteinschen R[elativitäts]P[rinzip] in Raum und Zeit das von mir entdeckte P[ositivitäts]P[rinzip] in Zeit und Raum gegenüber und verteidige seine Existenz bis zum äußersten.«[[35]](#footnote-35)

Im Unterschied zu Kleinschrod entwickelten andere Welträtsellöser, zum Beispiel Gilbert und Fricke, erst nach der Konfrontation mit der Relativität der Gleichzeitigkeit einen Zeitbegriff im Rahmen ihrer eigenen Theorie. In seiner Satire über das Relativitätsprinzip bezeichnete Gilbert die »Verfälschung« von Uhrzeiten und Maßstäben als »Willkürlichkeiten«, die die »Mathematiker« dadurch verantworteten, dass sie

»einige völlig neue ›Naturgesetze‹ [dekretieren]! Sie stellen alles, was wir von den Dingen wissen, auf den Kopf. […] Alle Gegenstände zögen sich in sich zusammen wie Igel […] Die Geschwindigkeit verhext sie, macht sie innerlich kontraktil. So gelangte Professor Lorentz zu seinen berühmten Lorentz-Kontraktionen. […] Um es handfest auszudrücken: Die Bewegung frißt die Zeit.«[[36]](#footnote-36)

Soweit die übliche spontan-kritische Reaktion auf den relativistischen Zeitbegriff, diesmal in satirischer Zugespitztheit; aber Gilbert sah sich darüber hinaus veranlasst, den Zeitbegriff, der in seiner *Neuen Energetik* von 1912 noch keine Rolle gespielt hatte, nun in deren Rahmen durch eine Ad-hoc-Erklärung zu verankern. Statt es bei der Absurdität der Relativität der Zeit zu belassen, erklärt er in seiner Satire gegen die Relativitätstheorie mit einer Referenz an seine *Neue Energetik*:

»Wie soll die Zeit durch Bewegung ausgelöscht werden? Es sind ja zwei ganz verschiedene Dinge. Die Bewegung ist etwas Energetisches: Ein Körper wechselt den Raum während eines Zeitabflusses, das heißt während des Verschwindens der Augenblicke. Die Zeit hingegen ist etwas Un-Energetisches, sie kann weder verkürzt, noch verlängert, weder gestoßen, noch gezwickt, noch gefressen werden.«[[37]](#footnote-37)

Gilbert schlägt in seiner Satire – ganz unsatirisch – vor, von zwei Arten von Zeit zu sprechen, zum einen von der Gleichzeitigkeit, in der unendlich viele Dinge nebeneinander geschehen, zum anderen vom Nacheinander der unendlich kleinen Augenblicke (der Zeit als solcher). Der Raum sei insofern Dimension der Zeit, als er als das Nebeneinander betrachtet werden könne. Raum und Zeit seien dann Funktionen, die zusammen ein räumlich-zeitliches Geschehen ermöglichen.

Eine eigenwillige Anschauung der Zeit entwickelte Fricke in seiner Ätherwirbeltheorie (vgl. S. 175f.), auch bei ihm wurde der Zeitbegriff erst durch die Konfrontation mit dem relativistischen Zeitbegriff in der eigenen Theorie gedeutet:

»Die Ätherwirbeltheorie führt […] unmittelbar zu einer physikalisch anschaulichen Erklärung des Begriffs der Zeit. Die Zeit ist ein physikalischer Vorgang, ebenso wie das Licht. Der Raum oder Äther fließt, und sein geheimnisvolles wirbelartiges Fließen ist die Zeit. Die absolute Weltkonstante c, die Einsteins Formeln zu Grunde liegt, ist also nicht, wie er meinte, die Vakuumslichtgeschwindigkeit, sondern die absolut gleichmäßig verfließende Zeit selbst. Jetzt wird der verhängnisvolle naturphilosophische Irrtum Einsteins völlig klar; er hat zwei verwandte Begriffe mit einander verwechselt. Er meinte die Lichtgeschwindigkeit sei absolut konstant, und die Zeit ein relativer Begriff. Indem er nun in seinen Rechnungen die Lichtgeschwindigkeit festhielt, mußte er Raum und Zeit in der furchtbarsten Weise verzerren, ohne doch zu einem wirklich befriedigenden Weltbild zu kommen.«[[38]](#footnote-38)

Damit hatte Fricke gleich zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: Er hatte sowohl den absoluten Charakter der Zeit gerettet, als auch das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit für nichtig erklärt.

3.1.3 Licht

Die letzte Stellungnahme Frickes zeigt bereits, dass die Kritik des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit so eng mit der Kritik des Zeitbegriffs zusammenhängt, dass man die kritischen Diskussionen über die Lichtgeschwindigkeit nicht ohne Zusammenhang mit dem Thema der Zeit untersuchen kann, was im folgenden Abschnitt geschehen wird. Die Kritik aufgrund anderer Auffassungen über das Wesen des Lichts dagegen ist vom Zeitbegriff unabhängig und wird im Anschluss daran dargestellt.

Zeit und das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit

Die Relativierung des Begriffs der Gleichzeitigkeit zugunsten des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit fordert die Gegenposition geradezu heraus, denn über diese Prioritätensetzung lässt sich trefflich uneins sein: Ist es nicht viel angebrachter, zugunsten der Absolutheit der Gleichzeitigkeit die Lichtgeschwindigkeit zu variieren und damit die klassische Addition der Geschwindigkeiten gleich mitzuretten? Fricke zum Beispiel drehte auf Grundlage seiner Ätherwirbeltheorie kurzerhand die Postulat-Setzung um: »Dem Prinzip Einsteins von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit stelle ich hier also das Prinzip von der Konstanz der Zeit entgegen.«[[39]](#footnote-39)

Die Ablehnung des Prinzips der konstanten Lichtgeschwindigkeit einte akademische und außerakademische Einsteingegner. Tatsächlich entspricht die Tatsache, dass die Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum unabhängig vom Bewegungszustand des Beobachters stets mit ca. 300.000 km/s gemessen wird, keiner im Alltag zu machenden Erfahrung. Wirft man zum Beispiel einen Gegenstand von einem fahrenden Zug aus, so addieren sich Fahr- und Wurfgeschwindigkeit. Oskar Kraus gestand gegenüber Gehrcke in einem Brief vom 26. November 1913 offen seine Verwunderung über Einsteins definitorischen Wagemut im Umgang mit der Lichtgeschwindigkeit ein:

»Ich staune über die Naivität, mit der hier [gemeint ist Einsteins Vortrag in Zürich im Jahr 1911] die ›Willkürlichkeit‹ der sogenannten Zeitdefinition ausdrücklich zugestanden wird. Ausdrücklich sagt er: ›wir setzen fest, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Vacuum von einem Punkt A nach einem Punkt B gleich groß sei, wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Lichtstrahls von B nach A.‹«[[40]](#footnote-40)

Für Kraus war dieser Vorgang der definitorischen Festsetzung der Lichtgeschwindigkeit wegen der damit verbundenen Konsequenzen undenkbar. In einem anderen Brief an Gehrcke brachte er diese Kritik klar auf den Punkt: »Ergibt sich die Verschiedenheit der Zeiten, so folgt daraus lediglich, dass Lichtstrahlen gänzlich ungeeignet sind, um die Synchronie von Uhren festzustellen.«[[41]](#footnote-41) Zu dieser eindeutigen Prioritätensetzung zuungunsten des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und zugunsten der absoluten Gleichzeitigkeit kam hinzu, dass für viele das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit gegenüber beliebig bewegten Beobachtern, wie für Fricke, »logischer Unsinn«[[42]](#footnote-42) war. Er selbst ging – wie auch Lenard und andere Ätheranhänger[[43]](#footnote-43) – davon aus, dass ein Äther existiere, der von bewegten Körpern mitgeführt werde und die Lichtgeschwindigkeit von daher konstant *c* relativ zum Äther gemessen werde, aber das Gesetz der Addition der Geschwindigkeiten selbstverständlich auch für das Licht zu gelten habe.

»Ganz anders war nun Einsteins Gedankengang. […] Er meinte, die Lichtgeschwindigkeit habe *ganz allgemein* die merkwürdige Eigenschaft, bei jeder Messung relativ *zu jedem beliebig bewegten* oder ruhenden Beobachter immer den gleichen Wert zu ergeben. Einsteins wunderliches Prinzip stellt eigentlich eine Bevormundung der Experimentalphysiker dar; sie erhalten den Befehl, immer dieselbe Geschwindigkeit c zu messen, mögen sie nun mit dem Lichtstrahl oder gegen ihn an laufen.«[[44]](#footnote-44)

In die gleiche Richtung zielt die Kritik von Karl Vogtherr, der entweder die Lichtquelle (wenn das Licht als Teilchen ausgesandt würde) oder das Ausbreitungsmedium (wenn das Licht eine Welle im Äther wäre) als Bezugskörper für die Messung der Lichtgeschwindigkeit gelten lassen würde. Aber ein Bezug auf den bewegten Beobachter, wie bei Einstein, sei »von vornherein unhaltbar, weil der Beobachter in keiner kausalen Beziehung zum Fortschreiten des Lichtvorganges steht«.[[45]](#footnote-45) Hierin sah er das eigentliche Problem der Einstein’schen Lichtauffassung, die sich seiner Ansicht nach nicht um Kausalität schere und darum subjektivistisch sei. Auch der Philosoph Joseph Petzoldt (1862–1929) äußerte gegenüber Gehrcke, er »bezweifle, daß die Lichtausbreitung von der Bewegung der Lichtquelle unabhängig ist.«[[46]](#footnote-46)

In mechanischen Alternativtheorien der Welträtsellöser wurde die Lichtgeschwindigkeit auch mit anderen Werten als den bereits Mitte des 19. Jahrhunderts[[47]](#footnote-47) durch die Experimente von Armand Fizeau und Jean Foucault sehr genau bestimmten ca. 300.000 km/s angegeben. Patschkes Elektromechanik etwa geht davon aus, dass sich »freie Lichtätherströme« im Weltall mit etwa 300.000 km/s bewegen, aber durch Stoßkontakte sowohl abgebremst (Lichtätheratom trifft auf großen Körper) als auch beschleunigt werden können. So etwa, wenn zwei verschieden dichte Lichtätherströme aufeinander prallen und der Strom von geringerer Dichte einen Rückstoß erhält, der ihn auf 500.000 km/s oder mehr beschleunigt.[[48]](#footnote-48)

Reuterdahl kritisierte die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit auf einer noch elementareren Ebene. Seiner Ansicht nach widerlegt die Einführung der Lichtgeschwindigkeit als absolute Größe bereits die Relativitätstheorie: »Postulating one Absolute against the relativities destroys Relativity as a true generalization.« Auch er beharrte darauf, dass die Lichtgeschwindigkeit keine Ausnahme vom klassischen Additionstheorem der Geschwindigkeiten sein könne: »Everything that moves, including light, has a relative, and not an absolute velocity in reference to an observer.«[[49]](#footnote-49)

Die Kritik am Prinzip der konstanten Lichtgeschwindigkeit ist insofern eine Besonderheit, als sie überwiegend nicht auf eine eigenwillige Interpretation der Relativitätstheorie Bezug nimmt, sondern tatsächlich einen zentralen Pfeiler der speziellen Relativitätstheorie adressiert. Es wurde von den meisten Einsteingegnern durchaus verstanden, dass Einstein die konstante Lichtgeschwindigkeit zum Prinzip erhob, aber diese Vorgehensweise wurde grundsätzlich nicht akzeptiert. Die Einsteingegner hielten an klassisch-physikalischen Ansätzen oder ihren eigenen Theorien fest und sahen keinen Grund dafür, für die Lichtgeschwindigkeit eine Ausnahme von der Addition der Geschwindigkeiten zu machen. Die Kritik des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit rekurrierte dabei häufig auf spezifische, bei den Welträtsellösern oft metaphysisch aufgeladene Auffassungen über das Wesen des Lichts. Sie führten damit eine Ebene der Argumentation in die inhaltliche Kritik ein, die prinzipiell außerhalb des Geltungsanspruchs der akademischen Physik lag, für die aber wissenschaftlicher Geltungsanspruch erhoben wurde und die sich auch bei nachfolgenden Themen wieder finden wird.

Welle, Teilchen oder ganz etwas anderes – Was ist Licht?

Eine andere kritische Hinterfragung des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit verschob die Diskussion über die Lichtgeschwindigkeit auf die Ebene der Ontologie: Wie konnte Einstein die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zum Prinzip erheben, solange über das Wesen des Lichts noch keine gesicherte Kenntnis bestand? In Bezug auf die Frage nach der Natur des Lichts wurde zum einen auf die in der akademischen Physik diskutierte Frage »Welle oder Teilchen« Bezug genommen, zum anderen wiesen Welträtsellöser-Auffassungen über das Licht Nähe zu okkultistischen Lichtauffassungen auf. Beide Dimensionen der Ansichten über die Natur des Lichts spielen für die folgende Darstellung der alternativen Lichtauffassungen eine Rolle. Zunächst zur im engeren Sinne physikalischen Frage nach der Natur des Lichts. Hier beschwerte sich der Arzt Vogtherr:

»Obwohl nun die Relativitätstheorie diese höchst absonderliche und durchaus nicht aus den Beobachtungen unzweifelhaft sich ergebene Vorstellung von dem Vorgang der Lichtausbreitung zur Grundlage ihres theoretischen Gebäudes macht, findet sie es nicht für nötig, sich über die Natur des Lichtes eine präcise Vorstellung zu bilden«.[[50]](#footnote-50)

Für ihn bestand die »Kardinalfrage« der Relativitätstheorie darin, ob das Licht ein Ausbreitungsmedium benötige oder nicht, ob es eine Welle sei oder nicht; er erklärte: »Das Problem, das die Relativitätstheorie aufrollt, ist die Frage nach der Natur des Lichtes«, und er fand es unzulässig, dass Einstein hierüber keine »ganz bestimmte physikalischen Annahmen macht«,[[51]](#footnote-51) sondern die Aufstellung einer neuen Lichttheorie als Desiderat der theoretischen Physik ansah und trotzdem die Lichtgeschwindigkeit konstant setzte.[[52]](#footnote-52) Aus seiner eignen Überzeugung bezüglich der Natur des Lichts machte Vogtherr kein Geheimnis: »Wir wissen heute ganz bestimmt, daß das Licht auf wellenartigen Störungen in einem Medium beruht, wir haben ja in den Interferenzstreifen diese Wellen geradezu vor Augen.«[[53]](#footnote-53) Mit seiner Mahnung, zunächst die Natur des Lichts festzustellen, bezog Vogtherr sich auf die »Welle-oder-Teilchen«-Frage. Lange Zeit war Newtons Vorstellung vom Licht als aus Lichtteilchen bestehend maßgebend. Wichtige Erklärungen wie die des Phänomens der Aberration durch James Bradley basierten auf dem Teilchenmodell des Lichts. Dies änderte sich erst im Zuge der Entwicklungen in der Optik im frühen 19. Jahrhundert. Die Experimente von Thomas Young und Augustin Fresnel zur Interferenz entschieden zugunsten der Wellentheorie: Die Interferenzmuster ließen – wie auch im oben stehenden Zitat von Vogtherr angesprochen – schwerlich einen anderen Schluss zu, als dass sich hier Lichtwellen verstärkten bzw. gegenseitig auslöschten. Mit der Formulierung der Elektrodynamik erfuhr die Vorstellung vom Licht als – nun elektromagnetische – Welle im Äther eine weitere Festigung.

Dies war auch die Ausgangslage, als Einstein in seinem »Wunderjahr« 1905 eine »sehr revolutionär[e]«[[54]](#footnote-54) Auffassung über die Natur des Lichts entwickelte. Das geschah jedoch nicht im Rahmen der speziellen Relativitätstheorie, die keine Aussage über die Natur des Lichts macht, sondern in der Arbeit »Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt«.[[55]](#footnote-55) Bereits Planck hatte im Jahr 1900 in seiner Strahlungsformel das Wirkungsquantum *h* eingeführt, eine Naturkonstante, die besagt, dass elektromagnetische Strahlung nicht kontinuierlich, sondern in diskreten Portionen ausgesendet wird. Aber erst Einstein ging davon aus, dass das Licht sich nicht kontinuierlich ausbreitet, sondern tatsächlich quantenhafter Natur ist. Diese Wiederaufnahme des Konzepts von Lichtteilchen erschien vielen zeitgenössischen Physikern zunächst als eine Rückkehr zu altertümlichen Vorstellungen und als eine Abkehr vom zu diesem Zeitpunkt als gesichert geltenden elektromagnetischen Weltbild, konnte sich aber nach einiger Zeit etablieren.[[56]](#footnote-56) Bei den Einsteingegnern lässt sich vor diesem Hintergrund deutlich eine Differenz zwischen der Kritik der akademischen Physiker (die akademischen Philosophen interessierten sich kaum für die Natur des Lichts) und der Kritik der Welträtsellöser an Einsteins Auffassung über die Natur des Lichts feststellen: Während die akademischen Physiker unter den Einsteingegnern Einstein eher vorwarfen, mit der Auffassung von Lichtquanten zur Newton’schen Lichttheorie zurückzukehren,[[57]](#footnote-57) wenn sie die Einführung des Teilchencharakters des Lichts in ihrer Kritik an der modernen Physik überhaupt für diskussionswürdig befanden,[[58]](#footnote-58) sympathisierten viele Welträtsellöser mit den Lichtquanten, die perfekt in ihre atomistischen Drucktheorien passten. Sie meinten deshalb, schon lange vor Einstein die Natur des Lichts bestimmt zu haben. Und tatsächlich war die »Welle-oder-Teilchen«-Frage von einigen von ihnen explizit aufgenommen und auf Grundlage der eigenen Theorien beantwortet worden.

Reuterdahls Lichttheorie, die er auch als »Light-Quantum-Theory« bezeichnete und die von ihm als erstmalige physikalische Begründung der Planck’schen Konstante *h* angepriesen wurde, ist solch eine atomistische Lichttheorie. Sie basiert auf der Annahme der Existenz des »Monons«, eines postulierten Uratoms mit einem eine Million Mal kleineren Radius als das Wasserstoffatom. Mononen, so Reuterdahl, würden von Strahlungsquellen in absolut regelmäßigen Zeitabständen ausgesendet. Einstein dagegen, merkt Reuterdahl in diesem Zusammenhang an, habe gar keine richtige Vorstellung vom Licht: »Einstein has failed utterly in providing a mechanical model for the physical changes involved in the production and transmission of light.«[[59]](#footnote-59) Reuterdahl zufolge sollte die regelmäßige Aussendung des Monons erklären, dass die Lichtgeschwindigkeit konstant, aber nicht – wie bei Einstein – absolut sei. Einen experimentellen Nachweis für die Existenz des Monons hielt Reuterdahl nicht für relevant. Durch die notwendige Rolle, die das Monon in seinem System erfüllte, stand dessen Existenz in seinen Augen fest.[[60]](#footnote-60) Bezeichnenderweise war Urlichttheoretiker Ziegler der größte Anhänger von Reuterdahls Lichttheorie und äußerst dankbar für die Einführung des Monons. Er war nämlich der Auffassung, das Reuterdahl’sche Monon sei identisch mit dem Ziegler’schen übersinnlichen Urlichtatom, welches wegen seiner Übersinnlichkeit per se nicht nachweisbar ist, nun aber durch Reuterdahl mathematisch bestimmt worden sei.[[61]](#footnote-61)

|  |
| --- |
| **Thomas J. J. See (1866–1962)**  :Abbildungen:16See_BB.tifThomas Jefferson Jackson See wurde am 19. Februar 1866 in Missouri geboren. 1889 schloss er das Studium der Naturwissenschaften mit dem Schwerpunkt Astronomie an der State University of Missouri ab. Er promovierte 1892 an der Universität Berlin in Astronomie. Er arbeitete zunächst an der University of Chicago, dann am Lowel Observatorium. 1899 wurde er Professor für Mathematik bei der U.S. Navy am U.S. Naval Observatory in Washington D.C., 1903 wechselte er an das Navy Observatorium in Mare Island. Er geriet früh mit seinen Kollegen wegen anmaßenden Verhaltens sowie der Veröffentlichung spekulativer Ergebnisse in Konflikt, war als Autor der Zeitschrift *Popular Astronomy* in der Bevölkerung aber sehr beliebt. Er entwickelte unter anderem eine eigenwillige Theorie über die Entstehung des Universums (»Capture Theory«) und ab den 1920er Jahren eine umfangreiche Äthertheorie. See starb 1962 in Oakland, Kalifornien. |

Das Muster, dass alles in der Wissenschaft auf die eigene Theorie bezogen wurde, galt auch für Welträtsellöser untereinander. Die Ansicht, mit diesen Uratomen wie dem Monon oder dem Lichtätheratom die »wirkliche« physikalische, weil mechanische, Begründung für die Planck’sche Quantenhypothese geliefert zu haben, war unter Drucktheoretikern verbreitet, die ja beanspruchten, mit ihren allumfassenden Theorien auch schon die physikalische Begründung von der Gravitation bis zur Elektrizität geliefert zu haben. Neben Reuterdahl und dem Astronomen T. J. J. See[[62]](#footnote-62) meinte auch Patschke, als Erster diese Begründung geleistet zu haben; er hielt die Quanten für die in seiner Theorie so wichtigen Lichtätherpartikel. Zwar sei es Planck nicht vergönnt gewesen, wie Patschke die allumfassende Lichtäthertheorie aufzustellen, aber es war typisch für den Ethos des Welträtsellösers, dass Planck von Ingenieur Patschke dafür gelobt wurde, dass er das Ziel »wohl ahnte, aber noch nicht scharf genug erkennen konnte« und er betonte die Bedeutung seiner eigenen Werke »für die noch entsprechend umzuformenden und zu ergänzenden Werke von Planck«.[[63]](#footnote-63)

Bei den Welträtsellösern ließ sich die Frage nach dem Wesen des Lichts nicht reduzieren auf die Ablehnung oder Zustimmung zu dem, worin ihrer Ansicht nach Einsteins Quantisierung des Lichts bestand. Neben dem Äther war das Licht dasjenige Konzept, das am ehesten einer religiösen Deutung zugänglich war und als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Religion, als »Urphänomen« der Naturforschung verstanden wurde. Diese Ebene der Lichtauffassung der Welträtsellöser ist in einem breiteren Kontext zu sehen: Seit die Naturwissenschaft das Licht als rein physikalische Erscheinung untersucht, existieren metaphysische und religiöse Deutungen des Lichts außerhalb der akademischen Physik fort. In vielen Religionen und religiösen Bewegungen spielt das Licht eine herausragende Rolle.[[64]](#footnote-64) Um 1900 wurde insbesondere im okkultistischen Denken eine spezifische Lichtauffassung vertreten, die zum Teil den physikalischen Lichtauffassungen ganz bewusst entgegengestellt wurde.[[65]](#footnote-65)

Insbesondere Theosophie und Anthroposophie prägten diese okkultistischen Auffassungen über das Licht. Die Theosophie, die das elektromagnetische Weltbild in ihrem Sinne weltanschaulich interpretierte, definierte das »Astrallicht« als »anima mundi«, als die Weltseele, die eine »magnetisch« wirkende Kraft des Äthers sei.[[66]](#footnote-66) Das Licht wurde hier als Symbol und Darstellungsmittel unsichtbarer, immaterieller Phänomene verstanden.[[67]](#footnote-67) Rudolf Steiner setzte den anthroposophischen Lichtbegriff explizit Einsteins Lichtbegriff entgegen, den er stellvertretend für die »materialistische« Lichtauffassung der Naturwissenschaft kritisierte:

»Ich sehe […] den einen Fehler, der bei Einstein zugrunde liegt darin, dass er die gewöhnlichen mechanischen Formeln – denn solche sind es doch – auf die Ausbreitung des Lichtes anwendet, und hypothetisch voraussetzt, dass das sich ausbreitende Licht gemessen werden kann, wie irgend ein anderer durch den Raum fliegender Körper. Er berücksichtigt nicht, dass das sich ausbreitende Licht keine fortfliegenden Weltteilchen sind, sondern etwas, wo etwas im Raume geschieht, wo eine Spur zurückgelassen wird mit dem Effekt des Leuchtens […], und ich kann nicht sprechen davon, dass es sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit fortpflanzt, sondern nur die Niveaufläche [pflanzt sich fort].«[[68]](#footnote-68)

Die theistischen und anthroposophischen Vorstellungen über das Licht beanspruchten zwar, wissenschaftlich zu sein, grenzten sich aber explizit dagegen ab, »nur« naturwissenschaftlich-physikalisch zu sein. Die Welträtsellöser dagegen behaupteten, ihre Lichtauffassungen seien die eigentlich naturwissenschaftlichen, so okkultistisch sie letztlich geprägt waren. Sie vermengten okkultistische Lichtinterpretationen mit physikalischen bzw. beriefen sich auf erstere zur Legitimierung letzterer und postulierten, die wahre Physik des Lichts entdeckt zu haben. Patschke gehörte zu denjenigen, für die die Religiösierung des Lichts ihre eigene Auffassung vom Licht nicht unwissenschaftlicher, sondern im Gegenteil die lichtätheratomistische Lichttheorie noch »wahrer« machte:

»Solange es logisch denkende Menschen auf der Erde gegeben hat, werden dieselben das Licht der Sterne, wozu auch das Sonnenlicht, das Mondlicht und das Licht aller Planeten gehört, in den Kreis ihrer eingehenden Naturbetrachtung gestellt haben. Daher mag es wohl auch gekommen sein, daß zu früheren Zeiten einfache Naturmenschen klarere und universellere Grundbegriffe über den Aufbau des Weltalls gehabt haben als viele der heutigen Spezial-Gelehrten, die sich durch die Einsteinsche Relativitätstheorie und andere falsch entwickelte Dogmen in die Irre führen ließen. Die alten Naturvölker verehrten nämlich in erster Linie das Licht der Himmelskörper als den Kraftspender, als die Allmacht der Welt. Und sie hatten recht! Nach meiner Weltlichttheorie ergibt sich die Allmacht des Lichtes in einfachster Weise.«[[69]](#footnote-69)

In der Skizzierung des Urlichts als Grundlage von Zieglers okkultistischer Urlichtlehre im ersten Kapitel wurde die religiöse Dimension, die das Licht für ihn besaß, bereits herausgestellt. Für Ziegler war das Licht, genauer gesagt die Urlichtatome des Urlichts, letztlich Gott: »Das Urlicht ist also nicht nur die Urmaterie und positive Substanz in allen Dingen, es ist zugleich auch der unfaßbare und unantastbare Weltgeist, welcher ewig die Welt belebt und in Bewegung erhält. Es ist dasjenige, was der heilige Augustin in seinen Bekenntnissen Gott nannte, aber nicht erfassen konnte.«[[70]](#footnote-70)

Auch Ziegler führte Lichtreligionen an, um seine eigenen Theorie zu bekräftigen, und verfasste zu diesem Zweck sogar eine Abhandlung über den »Sonnengott von Sippar«. Er ging davon aus, in allen Sonnenkulten und Lichtreligionen (darunter fielen für ihn »antike Sonnenkulte«, aber auch die Lichtauffassungen von Heraklit und Goethe) habe es ein instinktives, weil noch unverdorbenes Gespür dafür gegeben, dass die Wahrheit im Licht liege. Diese Vorläufer seien jedoch zu einer wissenschaftlichen Ausformulierung einer Lichttheorie nicht in der Lage gewesen, diese sei vielmehr erst ihm selbst gelungen und von Einstein – so sein Vorwurf – plagiiert worden (vgl. S. 202, S. 208f.).[[71]](#footnote-71)

Diese Lichtauffassungen wurden als Konkurrenz gegen die Lichtauffassung der akademischen Physik ins Feld geführt und als wissenschaftliche Gegenkonzepte präsentiert. Sie basierten dabei auf einer metaphysischen Überhöhung des Konzepts Licht, welche in der akademischen Physik, die zwar die Frage nach der physikalischen Natur des Lichts stellte, aber ihm keine religiösen Dimensionen zuwies, keine Rolle spielte. Hier bestand eine ontologische Differenz zwischen metaphysischer Wesensschau des Lichts und »ordinärer« Physik: Das Licht ist in diesen zuletzt diskutierten Konzeptionen viel mehr als das Licht in der Physik – es ist »Allmacht«, es ist »Gott«, es ist transzendent. Gegen diese Lichtkonzeptionen erscheint jeder physikalische, metaphysikfreie Lichtbegriff eindimensional, beschränkt und falsch.

3.1.4 Raum

Der relativistische Raum – eine Physik des gekrümmten Nichts?

Für den Großteil der Physiker und der wissenschaftlichen Laien, die in Schule und Ausbildung euklidische Geometrie gelernt hatten, entsprach der euklidische Raum mit den Dimensionen Höhe, Breite und Tiefe ohne Weiteres den Raumerfahrungen im Alltag und war der »wirkliche« Raum. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde in der Mathematik die Möglichkeit nicht-euklidischer Geometrien entdeckt und Räume höherer Dimensionalität wurden diskutiert. Für die Physik stellte sich die Herausforderung nachzuprüfen, inwiefern diese Entwicklungen in der Mathematik den physikalischen Raumbegriff betrafen.[[72]](#footnote-72) Während hier Physiker noch auf die Entwicklung in einer Nachbardisziplin reagierten, verschärfte sich die Lage erheblich, als die nicht-euklidische Geometrie mit der allgemeinen Relativitätstheorie umfassend in der eigenen Disziplin zur Anwendung gebracht worden war.[[73]](#footnote-73)

Die allgemeine Relativitätstheorie verallgemeinert das Relativitätsprinzip, indem sie die Gravitation in die Theorie einbezieht. Gravitation wird in diesem Rahmen nicht als eine Kraft, sondern als geometrische Verformung der vierdimensionalen Raumzeit beschrieben. Für den Raumbegriff ergibt sich als erste Konsequenz, dass der physikalische Raum nicht durch die euklidische, sondern durch die nicht-euklidische Geometrie beschrieben wird. Des Weiteren ist der Raum nicht ein unbeteiligter Behälter, in dem das physikalische Geschehen sich abspielt, sondern er bestimmt dieses Geschehen mit. Die Struktur des Raums wird durch die Verteilung von Masse und Energie im Universum bedingt und bedingt ihrerseits wiederum die Bewegung der Materie im Raum. Die Bewegung von Lichtstrahlen und Himmelskörpern wird nicht durch eine anziehende Kraft verursacht, sondern das, was als Anziehungskraft erscheint, ist die kräftefreie Bewegung von Lichtstrahlen und Himmelskörpern im gekrümmten Raum.

|  |
| --- |
| **Stjepan Mohorovičić (1890-1980)**  :Abbildungen:17Moho_BB.tifStjepan Mohorovičić wurde 1890 in Bakar (Kroatien) als Sohn des bekannten Geophysikers Andrija Mohorovičić geboren. Er studierte von 1913 bis 1915 in Zagreb und Göttingen und promovierte 1918 zum Dr. phil. Die Universitäts-Karriere als Physiker, die er anstrebte, gelang ihm nicht: Er arbeitete zunächst als Oberlehrer an Realgymnasien, 1918 war er Leiter einer Feldwetterstation, von 1917 bis 1921 war er als Professor an der Handelsakademie Zagreb beschäftigt. Von 1923 bis 1939 war er am Gymnasium Zagreb tätig, von 1948 bis 1953 leitete er die wissenschaftliche Abteilung der optischen Industrie Zagreb, von 1951 bis 1953 als wissenschaftlicher Rat. Er starb 1980 in Zagreb. |

In der Kritik des Einstein’schen Raumbegriffs wurde besonders auf Einsteins Vortrag über »Äther und Relativitätstheorie«[[74]](#footnote-74) Bezug genommen. Dort hatte Einstein 1920 erklärt, nach der allgemeinen Relativitätstheorie sei der Raum mit physikalischen Eigenschaften ausgestattet, diesen Raum könne man auch Äther nennen. Diese Wiedereinführung des Äthers durch Einstein stellte zum einen für die Äther-Befürworter unter den Einsteingegnern eine Steilvorlage dar (vgl. S. 177f.), zum anderen forderte der mit physikalischen Eigenschaften ausgestattete Raum ebenfalls kritische Stellungnahmen heraus: Wie konnte Einstein behaupten, dass Materie auf Nichts wirken und dieses Nichts auch noch verbiegen könne? Wie sollte man sich ein verbogenes Nichts vorstellen, das seinerseits auf die Materie wirkte? Stjepan Mohorovičić wandte ein:

»Unter dem Weltäther verstehen die Relativisten nur den leeren Raum mit physikalischen Qualitäten, welche Qualitäten die Materie dem leeren Raum so überträgt, daß sie ihm auf verschiedenen Stellen verschiedene Krümmung erteilt. Wie die Materie auf den leeren Raum wirken kann, dies ist in der Relativitätstheorie die *unklarste* Stelle!«[[75]](#footnote-75)

Diese »unklarste Stelle« löst sich auf, wenn man den zu diesem Zeitpunkt in der Physik etablierten Begriff des physikalischen Feldes akzeptiert. Doch die Möglichkeit, den Raum dynamisch und den Äther nicht substanziell, sondern als Feld zu denken, bestand für die dem Substanzdenken verhaftet gebliebenen Einsteingegner nicht. Für den Arzt Karl Vogtherr war wie für viele andere ganz klar, was ein richtiges physikalisches Feld zu sein hatte: »Wirkungen kann ein physikalisches ›Feld‹ wie jeder wirkliche Raumteil nur ausüben, wenn es von Stoff erfüllt ist.«[[76]](#footnote-76)

Ähnlich wie beim Zeitbegriff war eine hohe Anzahl der Einwände der außerakademischen Einsteingegner gegen den leeren, krummen Raum genereller Art.[[77]](#footnote-77) Reuterdahl zum Beispiel ließ sich nicht auf das Niveau der Fragwürdigkeit oder auch nur Debattierfähigkeit der Definitionen von Raum, Zeit und Materie herab. In dem von ihm postulierten »Space-Time-Potential« ist die wesenhafte Trennbarkeit von Raum, Zeit und Materie eine Grundannahme. Raum und Zeit sind danach interdependente, aber eben nicht untrennbare Elemente. Daher konstatierte er bloß:

»Matter can only affect other matter. […] Space and time are not matter. Therefore, the presence of matter in Space-Time cannot change the nature of Space and Time. Space is not a material thing which can close like the walls of a box. It is not curved, because curvature pertains only to material objects existing in Space. Consequently Space is not limited and enveloping.«[[78]](#footnote-78)

Einen weiteren generellen Einwand brachte der Oberlehrer Kurt Geissler vor:

»Wie auf einer Kugelfläche, etwa der Erdoberfläche, ›Buckel‹ vorstellbar sind, so soll auch der Raum selbst buckelig, quasisphärisch sein können. […] [D]er Raum selbst [soll] durch Einwirkung von ›Massen‹ kleine Veränderungen bekommen können – als ob solche Buckel überhaupt verständlich wären und irgendeinen Sinn hätten, wenn man nicht voraussetzt, daß es das Nichtbuckelige gibt, wovon sich das Buckelige unterscheidet.«[[79]](#footnote-79)

Dieses Argument war beliebt und ließ sich beliebig ausdehnen – das Krumme erfordere das Gerade, das Relative das Absolute etc. Sehr strikte Ansichten über die Natur des Raums vertrat aber auch ein Professor für theoretische Physik wie Ludwig Zehnder (1854–1949), für den der wirkliche Raum des Naturwissenschaftlers genau drei Dimensionen hatte, nicht mehr und nicht weniger. Zehnder insistierte: »Wir dürfen nicht dem Raume selber, der doch als die absolute Leere definiert wird, Eigenschaften beilegen, die nur der Materie zukommen können, wie Einstein und andere neuerdings vorgeschlagen haben, um das Dasein des Äthers leugnen zu können.«[[80]](#footnote-80) Die Ebene der Definitionen wird auch von Zehnder nicht thematisiert. Dass man den Raum vielleicht anders definieren könnte, ist undenkbar (»Wir dürfen nicht«, »es ist nicht angängig«).[[81]](#footnote-81) Ausführlicher mit dem Raumbegriff beschäftigten sich aus dem Netzwerk der Einsteingegner insbesondere die akademischen Philosophen, etwa Oskar Kraus oder Lenore Kühn, sowie die akademischen Physiker.

»Ding-Raum« oder »Behälter-Raum« – Alternativen zum relativistischen Raum

Gehrcke und Mohorovičić bevorzugten zwar entschieden den euklidischen Raum als den physikalischen Raum, äußerten sich aber vorsichtiger als die gerade dargestellten Einwände und nicht kategorisch ablehnend gegenüber der Möglichkeit der realen Existenz eines nicht-euklidischen Raums. Gehrcke veröffentlichte 1921 ein Buch über ein für einen Experimentalphysiker eher ungewöhnliches Thema, nämlich über *Physik und Erkenntnistheorie*.[[82]](#footnote-82) Sich der philosophischen Grundlagen seiner Disziplin zu vergewissern, war ihm äußerst wichtig.[[83]](#footnote-83) Dieses Interesse hatte Gehrcke unabhängig von der Herausforderung, die die Relativitätstheorie für diese Grundlagen darstellte, entwickelt, es stellte aber diemaßgeblicheUrsache für seine grundlegende Opposition zur modernen Physik dar. In *Physik und Erkenntnistheorie* sowie in der Korrespondenz mit Oskar Kraus, der sich als Philosoph als Gesprächspartner für solche Diskussionen mit Gehrcke in besonderem Maße anbot, führte er seine Ansichten über den physikalischen Raum genauer aus.

In seinem Werk *Physik und Erkenntnistheorie* trennte Gehrcke zwischen dem physiologischen Raum (subjektive Wahrnehmungen der Wirklichkeit), dem physikalischen Raum (aus den subjektiven Raumwahrnehmungen als objektive Wirklichkeit extrahiert) und dem mathematischen Raum (ohne Bezug zur Wirklichkeit). Während der physiologische Raum real und anschaulich sei, sei der physikalische Raum ebenfalls real, aber nicht notwendigerweise anschaulich. Der mathematische Raum sei weder real noch anschaulich. Besonders betont Gehrcke die Objektivität des physikalischen Raums, die er wie folgt gewährleistet sah: Da das Räumliche eine Eigenschaft sei, die verschiedene Subjekte in ihren Empfindungen wie Sehen oder Tasten erfahren könnten, könne man auf den objektiven Charakter dieser subjektiven Raumerfahrungen schließen:

»[D]as Räumliche ist in den Empfindungen, die als solche auch vom größten Skeptiker nicht als unwirklich erachtet werden können, bereits in etwas Wirklichem, Seiendem enthalten; es ist also kein Grund einzusehen, warum das Räumliche, das als Empfindungsinhalt empirische Realität hat, in *physikalischen* Vorgängen *nicht* soll objektiv real sein können.«[[84]](#footnote-84)

Zwar könne man ebenso wenig wie eine idealistische Position die realistische beweisen, letztere besäße aber »den Vorteil, an den Realismus des gemeinen Mannes Anschluss zu besitzen.« Seine eigene Position begriff Gehrcke als »geläuterten Realismus«.[[85]](#footnote-85) Der euklidische Raum habe sich bislang durch Erfahrung und Messungen bestätigt. Gehrcke sah ein lohnendes Unterfangen darin, den realen Raum weiter experimentell zu untersuchen, um somit der »wirklichen« Geometrie, für Gehrcke aller Wahrscheinlichkeit nach die euklidische, näher zu kommen. In einem Briefentwurf an Hugo Dingler formulierte Gehrcke es in einer mit dem Hinweis »Nicht an Dingler« versehenen Randbemerkung so: »Die Kernfrage ist die: Muss der Erfahrungsraum euklidisch sein, oder: ist der Erfahrungsraum zwar innerhalb der Genauigkeit unserer bisherigen Messungen euklidisch, also *näherungsweise* euklidisch, aber *kann* er unter Umständen nichteuklidisch sein?«[[86]](#footnote-86)

Gehrcke schloss folglich nicht kategorisch aus, dass der physikalische Raum nicht-euklidisch sein könne und auch Mohorovičić blieb Entwicklungen in der physikalischen Raumauffassung gegenüber prinzipiell offen, hielt es aber wie Gehrcke für wahrscheinlich, dass der wirkliche Raum keine größere Krümmung aufweise, sondern weitgehend euklidisch sei. Er war der Ansicht, dass sich der empirische Raum ohnehin immer nur annährend definieren lasse.[[87]](#footnote-87) Eine wesentlich andere Auffassung vom Raum hatte Oskar Kraus. Sehr prägnant stellte er seine Raumauffassung in der Korrespondenz mit Gehrcke dar, in der beide bestrebt waren, die Auffassung des jeweils anderen zu verstehen und ihm die eigene plausibel zu machen. Diese gegenseitigen Überzeugungsversuche des Brentanoschülers und des Experimentalphysikers sind besonders aufschlussreich. Den Auftakt der erhaltenen Korrespondenz[[88]](#footnote-88) zu diesem Thema machte Oskar Kraus:

»Sie fragen ob ich den Raum als *Subjekt*, als *Modifikation* als *beides* oder *keines* *von beiden* fasse? Antwort: Raum ist eine Fiktion; es giebt keinen ›Raum‹, sondern nur räumlich-zeitliche Dinge ›Körper‹. […] [H]ierbei ist das Wort ›Körper‹ in einem sehr weiten Sinne zu nehmen, sagen wir also […] es gibt keinen ›Raum‹, aber ›reale räumlich ausgedehnte Dinge‹ oder vielleicht nur ein einziges kontinuierliches räumlich ausgedehntes Ding – dieses können wir Aether nennen.«[[89]](#footnote-89)

Der von allen wägbaren Körpern und physikalischen Zuständen befreite Raum sei eine Fiktion, der reale Raum sei der vom Äther erfüllte Raum und damit ein »Ding«.[[90]](#footnote-90) In seiner Replik vom 25. Januar 1921 beharrte Gehrcke jedoch darauf, dass der Äther nicht »das letzte Reale« sein könne und argumentierte dagegen mit seinem unanschaulichen, realen physikalischen Raum:

»Diese Lehre [vom Raum als Ding] ist mir noch immer unverständlich, sie will mir als unzulässig erscheinen: Wenn der Äther sich soll in absoluter Bewegung oder Ruhe befinden können, so meine ich, setzt man implicite auch den Raum, der von Äther frei ist, als real voraus. Denn wie soll sich der *reale* Äther *bewegen* können, wenn der Raum *nicht real* ist? Kann sich etwas *Reales* in etwas *Nichtrealem* bewegen?«[[91]](#footnote-91)

Kraus antwortete vier Tage später darauf:

»Nur wenn der Raum nichts Reales ist, kann sich der Aether (und überhaupt etwas Räumlich-Ausgedehntes) bewegen. Denn wenn der Raum etwas Reales wäre, so wäre er etwas Reales Ausgedehntes, also selbst Räumliches, d. h. Körperliches im weitesten Sinne dieses Wortes. […] Überhaupt ist ›Raum‹ nur eine façon de parler, eine Redensart, der nichts entspricht oder vielmehr etwas ganz anderes entspricht als man, verführt durch das Substantiv, gewöhnlich glaubt.«[[92]](#footnote-92)

Wie in dieser Diskussion zwischen Gehrcke und Kraus deutlich wird, waren sich die Einsteingegner in Bezug auf den Raumbegriff nicht einig. Es gab sowohl Befürworter eines leeren Raums wie auch Befürworter einer dinghaften Raum-Konzeption. Der dinghafte Raum war dabei zumeist eine Verbindung oder Gleichsetzung von Äther und Raum. Im Rahmen der akademischen Physik bot sich die Identifizierung des Raums mit dem elektromagnetischen Äther an. Wenn der Äther wie in der Lorentz’schen Formulierung als absolut ruhend konzipiert war, konnte er ebenso wie der absolute Raum als Bezugssystem für absolute Bewegung fungieren. Dieser absolute Äther-Raum war zudem eine anschauliche Vorstellung des Raums. Und obgleich sich diese Auffassung in der Physik nicht etablierte und bald von der Relativitätstheorie überholt worden war, existierte die Vorstellung eines substanzhaften Äther-Raums sowohl bei akademischen als auch bei außerakademischen Forschern fort. Aus Frickes Theorie zum Beispiel ergibt sich ein dinghafter Raum. Seine Ätherwirbeltheorie (vgl. S. 175f.) bezeichnete er gleichzeitig als neue und anschauliche Theorie des Raums; er identifizierte dabei den Raum mit dem Äther: »Faßt man das Wort ›Raum‹ im konkret-physikalischen und nicht im mathematisch-abstrakten Sinne auf, so kann man sagen, daß die Grundbegriffe Raum, Äther und Energie identisch werden«.[[93]](#footnote-93)

Während die Anhänger des Ding-Raums die Anschaulichkeit dieser Vorstellung in den Vordergrund stellten, verneinte die andere Richtung der Kritik die Dinglichkeit des Raums gerade. Die zweite Richtung berief sich vornehmlich auf Kant und nahm den Raum als Anschauungsform a priori an. So auch Lenore Kühn:[[94]](#footnote-94) »Haben wir nicht in Kant schon den großen Warner gehabt, der Raum und Zeit als besonders phänomenale Anschauungsgesetzmäßigkeiten kennzeichnete, beschrieb und von den eigentlich Erfahrung-konstituierenden Momenten abhob?«[[95]](#footnote-95) Für sie stand fest, dass »Ding« und »Raum« einander ausschließen. Dem Raum dürfe man keine Wirkung auf Dinge zuschreiben, sonst würde man »die strenge Kette der physikalischen Ursachen« durch die Einführung eines »unkontrollierbaren und unvorhersehbaren Faktors anderer (geometrischer) Art, durchlöchern.«[[96]](#footnote-96) Kühn meinte zudem einen grundlegenden Widerspruch darin zu entdecken, dass in der allgemeinen Relativitätstheorie der Raum nicht nur als Ursache, sondern auch als Wirkung auftrete, indem er als von der Materie »erzeugt« gedacht wird. Letztlich war für Kühn die Physik Einsteins im »bloßen Phänomenalismus und nur anschauungsmäßig giltigen, obendrein subjektiven Perspektivismus« zu verorten. Ihre auch für Gehrcke attraktive Schlussfolgerung (die Stelle hatte er im Kühn’schen Typoskript doppelt angestrichen) war, dass Einstein die Kausalität von ihrem richtigen Ort – der Physik – in die Geometrie transferiert habe, um trotz seiner ihrer Ansicht nach subjektivistischen Theorie irgendwie noch einen Kausalzusammenhang des Naturgeschehens zu gewährleisten, aber in der Geometrie habe die Kausalität nun einmal nichts zu suchen.

|  |
| --- |
| **Lenore Kühn (1879**–**1955)**  ::Abbildungen_endgu_ltig:Kuehn_BB.tifLenore Kühn studierte von 1895 bis 1897 an der Hochschule für Musik (Berlin) und war nach ihrem Abschluss als Pianistin und Klavierlehrerin tätig. Ab 1903 studierte sie Philosophie in Berlin, Erlangen und Freiburg. Sie promovierte 1908 bei Heinrich Rickert mit einer Arbeit über das Problem der ästhetischen Autonomie. Kühn begann bereits 1903, als Jounalistin zu arbeiten und war in der deutsch-völkischen Bewegung aktiv. Sie war ab 1916 Schriftleiterin der nationalliberalen Zeitschrift *Der Panther*, ab 1917 war sie mit Pressearbeit im Reichsfrauenausschuss der Deutschnationalen Volkspartei betraut und Herausgeberin der Zeitschrift *Frau und Nation*. Ab 1926 war Kühn Mitarbeiterin am Nietzsche-Archiv, in späteren Jahren ging sie als Berichterstatterin ins Ausland. |

Die Unterscheidung zwischen dem physikalischen, dreidimensionalen, euklidischen Raum (singuläre »Wirklichkeit«) und den mehrdimensionalen, nicht-euklidischen Räumen der Mathematik (pluralistische »Möglichkeiten«) wurde immer wieder betont und war das einigende Hauptthema der Kritik am Raumbegriff der allgemeinen Relativitätstheorie, die von den Einsteingegnern der Seite der mathematischen Möglichkeiten zugeschlagen

wurde. Denn unabhängig davon, ob ein realer »Behälter-Raum« angenommen wurde, in dem sich Körper und Äther befinden können oder auch nicht, oder ein »Ding-Raum«, der nicht unabhängig von realer Körperlichkeit existieren kann, vehement wurde ein einziger realer Raum gefordert. Dagegen wurde unterstellt, dass der dynamische Raumbegriff der allgemeinen Relativitätstheorie nicht den wirklichen Raum, sondern nur einen von vielen möglichen mathematischen Räumen ohne Bezug auf die Wirklichkeit behandle.[[97]](#footnote-97) Dass der Wirklichkeitsbezug fehle, so schloss die zirkuläre Argumentation, zeige sich bereits daran, dass, wenn man diese mathematische Möglichkeit auf die Wirklichkeit bezöge, so absurde Folgerungen wie die Raumkrümmung die Konsequenz seien.

3.1.5 Gravitation

Die Debatte um die Gravitation

Die Schwerkraft ist ein Phänomen, das wie der Ablauf der Zeit und die Wahrnehmung von Räumlichkeit jeden Menschen unmittelbar betrifft. Dennoch ist sie das vielleicht geheimnisvollste Gebiet der Naturforschung. Warum Körper immer nach unten, aber nie nach oben fallen, ist eine Frage, die historisch unterschiedlich beantwortet wurde. Aristoteles ging zum Beispiel davon aus, dass die Körper sich zu ihrem natürlichen Ort hinbewegen. Dieser sei der Mittelpunkt der Welt, und dass alle Körper auf die Erde fallen, war zu Zeiten des geozentrischen Weltbildes ein schlagendes Argument für diese Auffassung. Newton dagegen ging davon aus, dass zwei Massen sich anziehen, und formulierte ein Gravitationsgesetz, dass er nicht nur auf die irdischen Phänomene, sondern auch auf die Bewegungen der Himmelskörper anwandte und das auch heute noch für viele astronomische Berechnungen angewendet wird. Mit Newtons Gravitationsgesetz war allerdings die Frage nach dem Wesen der Schwerkraft in besonderer Weise virulent geworden. Das Newton’sche Gesetz impliziert nämlich, dass die Schwerkraft sofort wirkt, ohne Zeit zur Fortpflanzung zu benötigen. Dem Mechanismus der Gravitation nicht auf die Spur gekommen zu sein, war auch für Newton selbst unbefriedigend. Trotzdem war das Newton’sche Gravitationsgesetz bis zur Entwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie wegen der ernormen Erfolge seiner Anwendung über einen langen Zeitraum hinweg ohne ernsthafte Konkurrenz.

Es wurden aber immer wieder alternative Ansätze entwickelt, die darauf abzielten, Newtons Gravitationsgesetz mit einer physikalischen Erklärung zu unterfüttern oder eine Erklärung zu finden, deren Resultate sich dem Gesetz wenigstens annäherten. Newton selbst dachte über die Möglichkeit nach, dass ein Medium, der Äther, die Gravitationsursache sein könnte, ebenso sein Zeitgenosse Huygens. Erklärungsbedarf bestand aber nach wie vor im Hinblick darauf, inwiefern sich die Gravitation im Äther dem Newton’schen Gesetz gemäß als Fernwirkung ausbreiten könnte. Mehrfach wurde die Ansicht vertreten, auch die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitation müsse endlich sein. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde auf veränderter wissenschaftlicher Grundlage versucht, den Äther als Gravitationsmedium zu etablieren. Vertreter des elektromagnetischen Weltbilds wie Karl Friedrich Zöllner bemühten sich, die Schwerkraft als elektromagnetisches Phänomen zu deuten, und es wurde vorgeschlagen, von einer Ausbreitung der Gravitation mit Lichtgeschwindigkeit auszugehen. Das Weber’sche elektrodynamische Gesetz wurde verallgemeinert und auf die Planetenbewegungen angewendet.[[98]](#footnote-98)

Neben der elektromagnetischen Deutung existierte als weiterer Erklärungsansatz die Drucktheorie der Gravitation.[[99]](#footnote-99) Unter den außerakademischen Wissensbeständen, die als alternative Erklärung für die Gravitation gegen die Relativitätstheorie angeführt wurden, war sie die am häufigsten genannte. In der akademischen Welt bekannt geworden ist insbesondere die Gravitationstheorie von Georges-Louis Le Sage (1724–1803).[[100]](#footnote-100) Le Sage ging davon aus, dass die vermeintliche Anziehung zweier Körper dadurch entstünde, dass der Druck von kleinsten, sich sehr schnell und gradlinig im Raum bewegenden Teilchen (»corpuscules ultramondains«) diese Körper zueinander hindrückten. Auf mechanischen Modellen der Gravitation basierten auch die Gravitationstheorien von Angelo Secchi (1818–1878) und William Thomson (Lord Kelvin, 1824–1907). Diese Ansätze waren jedoch mit massiven Problemen konfrontiert, die, wenn die Drucktheorie im Rahmen der akademischen Diskussion behandelt wurde, thematisiert und diskutiert werden mussten. So muss die Drucktheorie zum Beispiel wegen der empirisch bestätigten Proportionalität von Gravitation und Masse eine hohe Durchlässigkeit der Materie annehmen, damit die Gravitationsteilchen mit allen Teilen des Körpers gleichmässig interagieren können. Je durchlässiger jedoch der Körper, desto weniger Abschirmungswirkung, durch die in diesem Modell die Gravitation erklärt wird, kann ihm zugeschrieben werden.[[101]](#footnote-101) In der akademischen Wissenschaft konfrontierten die Entwicklungen der Elektrodynamik und der Thermodynamik in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die mechanischen Gravitationsmodelle zudem mit der Erkenntnis, dass sich viele andere physikalische Phänomene nicht rein mechanisch erklären lassen – wieso also ausgerechnet die Gravitation?

Von diesem Einwand ließen sich die außerakademischen Gravitationsforscher nicht beeindrucken. Sie waren der Ansicht, dass Thermodynamik und Elektrodynamik sehr wohl auf die Mechanik zu reduzieren seien und die Gravitation selbstverständlich auch als mechanisches Phänomen zu erklären sei. Tatsächlich wurde den akademischen Physikern explizit vorgeworfen, sich von der Mechanik entfernt zu haben: »Diese Herren [Relativisten] sind noch im unklaren darüber, daß alles Wissen von den Dingen der Natur zu ›Stoff‹ und Mechanik zurückführen muß: Erkennen heißt Mechanisieren! (Materialisieren, Monisieren).«[[102]](#footnote-102)

Wie auch van Lunteren anmerkt, war das Vorhaben, die physikalische Ursache der Schwerkraft zu ergründen im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts weniger ein Thema der akademischen Physik[[103]](#footnote-103) als der außerakademischen Forschung.[[104]](#footnote-104) Mögliche Erklärungsansätze dafür waren in den populärwissenschaftlichen Zeitschriften ein beliebtes Thema. Karl Müller (1818–1899), einer der Gründungsväter des Flaggschiffs der populärwissenschaftlichen Publizistik, der *Natur*, erklärte ebendort 1880:

»[W]ir machen keinen Hehl daraus, daß uns die ›Attraktion‹ längst eines jener Gespenster ist, die nur langsam aus der Welt weichen, weil es so schwer ist, ein Positivum an seine Stelle zu setzen. Die Physiker und Astronomen von Fach haben wenig Veranlassung, sich mit der Korrektur des fraglichen Aberglaubens zu beschäftigen […] Unseres Erachtens hat der Physikalische Verein von Breslau, an seiner Spitze Hr. Aurel Anderssohn, dessen vielfache Mittheilungen über besagten Gegenstand wir gerade in diesen Blättern veröffentlichten, wesentlich den Anstoß dazu gegeben, die Sache in die Hände physikalisch gebildeter Laien hinüber zu spielen, und so scheint allmälig von dem Laienthume eine Anschauung untergraben zu werden, welche nicht länger haltbar ist, bis ihr die wissenschaftliche Welt schließlich wird nachfolgen müssen.«[[105]](#footnote-105)

Aufgrund dieser stark vertretenen drucktheoretischen Positionen im außerakademischen Raum wurde im Bereich der Gravitation von den Einsteingegnern weniger oft als vielleicht zu erwarten gewesen wäre die klassische Physik – Newton gegen Einstein – verteidigt. Wenn dies geschah, dann meist seitens der akademischen Physiker.[[106]](#footnote-106) Von den Welträtsellösern wurde Einsteins Auffassung der Schwerkraft vielmehr als bloße Fortsetzung der »mathematischen« Gravitationstheorie Newtons gesehen, ja, es wird sich im Folgenden herausstellen, dass die außerakademische Einsteinkritik in Bezug auf die Gravitation sogar weitgehend eine Newtonkritik war und damit an der physikalischen Relativitätstheorie vollkommen vorbeizielte.

Es wird zunächst an einem Beispiel die Tradierung einer außerakademischen Gravitationstheorie untersucht. In einem zweiten Schritt geht es um die Kritik an der Relativitätstheorie aufgrund außerakademischer Gravitationstheorien.

Die außerakademische Suche nach dem Wesen der Anziehungskraft

Wie in der gerade zitierten Einschätzung zur Gravitationsforschung von Karl Müller angesprochen, spielte der Blei- und Stanniolfabrikant Aurel Anderssohn (1824–1896) aus Breslau eine große Rolle in der außerakademischen Verbreitung der Drucktheorie. Mehrere Gegner der Gravitationsauffassung der Relativitätstheorie – darunter Zacharias, Fricke und Reuterdahl – bezogen sich auf Anderssohn.[[107]](#footnote-107) Fabrikant Anderssohn war Privatgelehrter – sein Schüler Zacharias wies auf Anderssohns große Bibliothek mit naturwissenschaftlichen Werken hin[[108]](#footnote-108) – und Vorsitzender des Breslauer Physikalischen Vereins, der sich unter seiner Leitung ganz der Drucktheorie verschrieb. Der Augenarzt und Medizinhistoriker Hugo Magnus (1842–1907), Professor an der Universität Breslau und ebenfalls Mitglied des Vereins, bezeichnete die »absolute Negation der Anziehung« als Devise des Vereins. Rückblickend berichtet er im Jahresbericht von 1884:

»Als der Verein von einigen wenigen Männern gegründet wurde, lag es durchaus nicht in der Absicht, eine Gesellschaft zu gründen, welche die Anziehung leugnete. Im Gegentheil, sämmtliche Herren, die zur Gründung des Vereins zusammentraten, waren unbedingte Anhänger der Anziehung und es handelte sich ausschließlich für sie darum, die Anziehung in ihrem Wesen zu erkennen.«[[109]](#footnote-109)

Diese Versuche der Wesensergründung der Kraft, die die Anziehung verursacht, führten den Verein jedoch auf außergewöhnliche Wege und letztlich auf einen Konfrontationskurs mit der akademischen Physik. Magnus sah sich veranlasst, diese antiakademische Wende der Vereinsmitglieder zu rechtfertigen. Hatte man den Verein noch »vollständig legal auf dem Boden der modernen Physik [hier ist die klassische Physik gemeint]« gegründet, sah man sich später genötigt, diesen Boden zu verlassen:

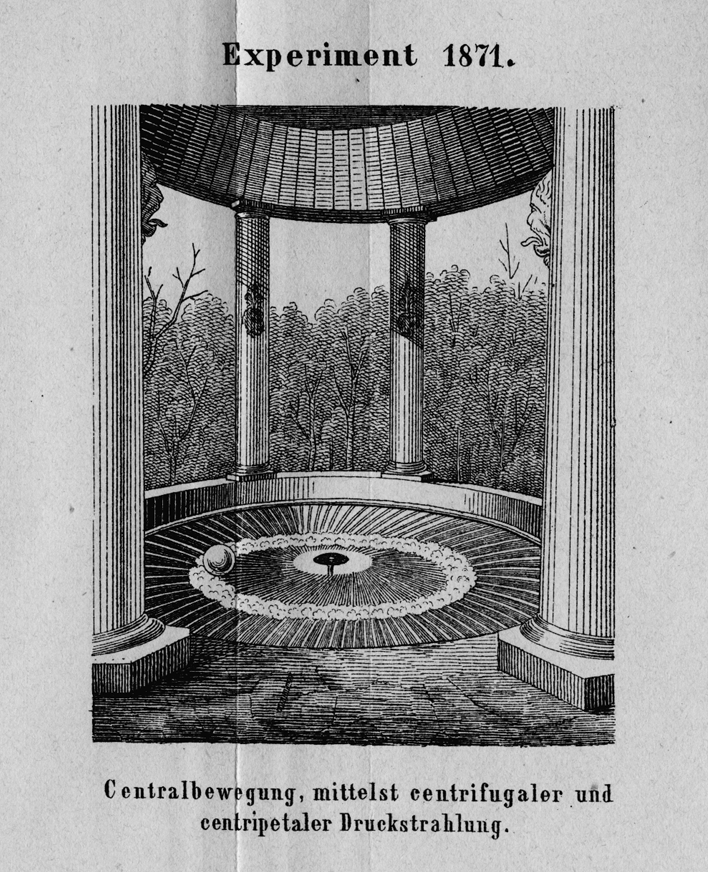
»Wenn wir von diesem Boden der exacten modernen Physik allmählich verdrängt worden sind und aus den Anhängern der modernen Physik Gegner derselben geworden sind, wenigstens in gewisser Hinsicht, so liegt das durchaus nicht an den Vereinsmitgliedern, sondern an dem Wesen der Anziehung. Trotzdem die sechs Männer, welche anfänglich zur Gründung des Vereins zusammengetreten sind, keine Mühe und Arbeit gescheut haben, ließ sich die Anziehung nicht begreifen.«

Man erhöhte die Anzahl der Sitzungen von monatlichen auf wöchentliche Treffen, die oft bis nach Mitternacht dauerten. Aber, so berichtet der Chronist Magnus:

»Es ließ sich die Anziehung absolut nicht finden. Trotz sehr fleißiger Experimente, trotzdem alle Autoritäten herangezogen wurden, und trotzdem ohne Unterlaß geforscht wurde, entschwand die Anziehung immer mehr. Es liess sich nirgends eine Handhabe finden, mittels welcher man der Anziehung hätte näher treten können. Kurzum, es drängte sich den Mitgliedern des Vereins schließlich das Bewußtsein auf, dass die Anziehung wohl in den Handbüchern der Physik, aber nicht im Weltall existierte.«

Nun wurde den Mitgliedern des Breslauer Physikalischen Vereins bewusst, dass sie sich damit von der akademischen Physik entfernten, »dass ein Bruch mit der Physik unvermeidlich war und es war ein schwerer Kampf für viele von uns, der jetzt anbrach«. Der Breslauer Physikalische Verein nannte sich fortan Zentral-Verein zur Lösung des Problems der Anziehung, kurze Zeit über auch Breslauer physikalischer Verein zur Begründung der Lehre vom Druck der Massen in der Ferne, und vollzog bewusst den Schritt in die außerakademisch argumentierende Forschung, und zwar aus dem eben von Magnus genannten inhaltlichen Grund: Die akademische Wissenschaft konnte das Wesen der Anziehung nicht begreifen, diese Wesensergründung war aber für die Mitglieder von zentraler Bedeutung. Die Vereinsmitglieder sahen sich veranlasst, nicht nur die Anziehungskraft zu verneinen, sondern etwas anderes dagegen zu setzen, und zwar eine universale Drucktheorie, die insbesondere von Anderssohn in verschiedenen Artikeln in der *Natur* seit Mitte der 1870er Jahre ausgearbeitet worden war[[110]](#footnote-110) und in zwei Werken über *Die Theorie vom Massendruck aus der Ferne*[[111]](#footnote-111) von 1880 und über die *Physikalischen Prinzipien der Naturlehre*[[112]](#footnote-112) von 1894 niedergelegt wurde. Anderssohn vertrat eine klassische mechanische Drucktheorie: »Es giebt keine unvermittelte Fernewirkung, insbesondere keine Anziehung und Abstoßung. Der Motor im Weltmechanismus ist einzig und allein der vom Äther vermittelte Druck.« Dieser habe »seine mechanische Erklärung […] in den Ätherstößen, welche mit sehr großer Geschwindigkeit auf einander folgen und die wägbaren Atome des bezüglichen Körpers treffen.«

Die Breslauer Gravitationsforscher wollten eine durch Druckkräfte verursachte »Centralbewegung« experimentell nachweisen. Solcherart sei auch die Bewegung der Himmelskörper. Im Experiment wurde eine Kugel in ein Wasserbassin gesetzt. Das Wasser stellt den Äther, die Kugel die Erde dar. Durch Wasserstrahlen, sowohl von einer »Wassersonne« im Zentrum des Bassins als auch von dessen Rand kommend, sollte die durch den Äther vermittelte, auf die Himmelskörper einwirkende Druckkraft simuliert werden.



*Experiment zur Druckstrahlung*

Diese Drucktheorie wurde auf alle weiteren physikalischen Kräfte ausgedehnt. So deutete Anderssohn Magnetismus und Elektromagnetismus als durch Ätherströmungen verursachte Phänomene.[[113]](#footnote-113) Auch die anderen Mitglieder des Zentral-Vereins zur Lösung des Problems der Anziehung formulierten die Drucktheorie weiter aus. Chronist Magnus zum Beispiel, dessen Spezialgebiet die Augenheilkunde war, befasste sich mit einer Drucktheorie der Optik und speziell des Sehens: Ein leuchtender Körper veranlasse eine Schwingung der Äthermoleküle, die sich rasch bis zum Auge fortpflanze und dort Druck auf die Sehnerven ausübe und die Sehnerven dazu veranlasse, Signale ins Gehirn zu schicken.[[114]](#footnote-114)

Die Breslauer Drucktheoretiker konnten sich in dem Bewusstsein von der akademischen Physik abkoppeln, Teil einer größeren Bewegung zu sein. Magnus konstatierte das fast monatliche Erscheinen von Schriften, die den Begriff der Anziehung anfechten würden.[[115]](#footnote-115) Diese außerakademische wissenschaftliche Gemeinschaft war äußerst wichtig: Nur dadurch erhielt der Drucktheoretiker, der sich über sein Außenseitertum im Hinblick auf die akademische Physik im Klaren war, die Bestätigung, dass er Mitglied einer Gruppe von Pionieren und nicht ein vereinzelter, in die Irre gelaufener Privatforscher war.

Es war vor allem Anderssohns nach Berlin gezogenem Schüler Johannes Zacharias zu verdanken, dass die Theorie nach Anderssohns Tod in monistischen Kontexten rezipiert wurde, etwa durch Verbreitung und Ausarbeitung der Theorie in Zacharias’ eigener Zeitschrift *Weltwissen*, die in den 1910er und 1920er Jahren von vielen Gegnern der modernen Physik als Diskussionsforum genutzt wurde. Selbst vertrat Zacharias eine stark okkultistisch gefärbte Drucktheorie und seine Zeitschrift *Weltwissen* war ganz darauf ausgelegt, verschiedenen Spielarten von Drucktheorien ein Forum zu bieten. Fast in jedem Heft der alle zwei Wochen erschienenen Zeitschrift wurden Artikel wie »Zur Mechanik der Gravitation«[[116]](#footnote-116) oder »Über den Wert der Theorie und den Ersatz der Anziehungslehre«[[117]](#footnote-117) veröffentlicht. Anderssohn und sein Netzwerk sind ein Beispiel für außerakademische Forschung im Bereich der Drucktheorie, waren aber kein Einzelfall. Mechanische Gravitationstheorien waren Ende des 19. Jahrhunderts zum Teil innerwissenschaftlich, aber insbesondere in den Kontexten außerhalb der akademischen Physik weit verbreitet;[[118]](#footnote-118) eine umfangreichere Untersuchung auch über den deutschsprachigen Raum hinaus steht allerdings noch aus. Dieser drucktheoretische Kontext, der hier nur umrissen werden konnte, spielte in der Kritik der Einstein’schen Gravitationstheorie die zentrale Rolle.[[119]](#footnote-119)

Die Kritik der Relativitätstheorie aufgrund mechanischer Gravitationstheorien

Die Welträtsellöser-Kritik an der akademischen Wissenschaft in Bezug auf die Gravitation betraf viel öfter und extensiver die Newton’sche Anziehungskraft als die Einstein’sche Deutung der Gravitation als Raumkrümmung.[[120]](#footnote-120) Hier wurde ein bereits bestehender Konflikt zwischen außerakademischen und akademischen Wissensbeständen auf die Relativitätstheorie als neueste Entwicklung der akademischen Physik übertragen. Die Raumkrümmung war »absurd« und damit erübrigte sich weitere Kritik; es gab keinen Anlass dazu, in die tieferen Niederungen von Details wie Feldgleichungen hinabzusteigen. Während in der Auseinandersetzung mit der speziellen Relativitätstheorie exzessiv gerechnet wurde (insbesondere um das Ergebnis des Michelson-Morley-Versuchs »richtig« zu berechnen und die Unnötigkeit der relativistischen Längenkontraktion aufzuzeigen), versuchte kaum ein Einsteingegner, die allgemeine Relativitätstheorie mathematisch zu widerlegen.Die Kritik setzte bei der allgemeinen Relativitätstheorie vielmehr gerade bei deren Unverständlichkeit, Kompliziertheit und Unanschaulichkeit an und wandte das gegen die Theorie. Einsteins »unphysikalische« Gravitationstheorie stellte für die Welträtsellöser nur den Höhepunkt einer ganzen Reihe von Fehlentwicklungen der Physik dar, die bereits bei Newton ihren Anfang genommen hatte – warum also nicht das Übel bei der Wurzel packen? Teilweise wurde die Relativitätstheorie von den »freien Forschern« geradezu dankbar als Aufhänger für eine Newton-Kritik benutzt:

»Da die Grundlagen dieser [Relativitäts-]Theorie Newtons Grundlagen seiner Gravitations-Mechanik, das Trägheits-Gesetz, die Anziehungskraft und der völlig leere Weltraum sind, so kann der technisch gebildete Laie leicht auf den Gedanken kommen, Newtons Gravitations-Mechanik unseres Sonnen-Systems einer Untersuchung zu unterziehen. Ist diese Mechanik, wie Newton sie sich denkt, wirklich möglich? Glauben die Fachgelehrten sie und können, müssen wir Laien sie glauben?«[[121]](#footnote-121)

Diese Frage stellt Alfred Brandhoff in der Zeitschrift *Neue Weltanschauung* und legte im Folgenden seine Newton-Kritik dar. Die *Neue Weltanschauung*, die Zeitschrift des Humboldtbunds, einer Abspaltung vom Monistenbund, bot ebenso wie *Weltwissen* in den 1910er und 1920er Jahren ein Forum für mechanische Theorien, die sich meist auf die Gravitation bezogen, aber auch auf andere Bereiche angewendet wurden, vom Elektromagnetismus bis zum menschlichen Bewusstsein. Die Redaktion merkte in einer Fußnote zu einem drucktheoretischen Artikel über »Die Triebkraft im Weltall« an: »Es ist unseren Lesern bekannt, daß in den letzten Jahren vielfach Zweifel an dem Vorhandensein einer Anziehungskraft im Sinne Newtons geäußert worden sind; man will sie durch einen Strahlungsdruck ersetzen«.[[122]](#footnote-122) Tatsächlich war die Drucktheorie der Gravitation in den monistischen Kontexten der 1910er und 1920er Jahre die populärste Alternative zur Newton’schen Gravitationstheorie und erst recht zur noch abstrakteren allgemeinen Relativitätstheorie. Zu dem Zeitpunkt, als die allgemeine Relativitätstheorie in der akademischen Physik anerkannt war, gab es im außerakademischen Raum eine sich als wissenschaftlich verstehende Community, die die in der akademischen Welt weitgehend unbeachteten zeitgenössischen außerakademischen Drucktheorien rezipierte und schätzte. In der *Neuen Weltanschauung* schloss Emil Horst im Jahr 1921 die Besprechung eines Buches von Johannes Oltmanns über *Die Mechanik des Weltalls: Grundlagen einer einheitlichen mechanistischen Weltanschauung*[[123]](#footnote-123) mit den folgenden Worten:

»Oltmanns Buch ist eine ungemein willkommene Bereicherung der mechanistischen Literatur. Man erkennt, Forscher wie Anderssohn, Zacharias, Hertz, Beckenhaupt, Fricke, Frölich, Newest, Horst, arbeiten nicht mehr in absoluter Verlassenheit. Das Problem der Drucktheorie liegt heute in der Luft, es wird spruchreif.«[[124]](#footnote-124)

Ebenso wie der Rezensent Horst selbst, der unter anderem 1913 in *Weltwissen* eine mehrteilige Abhandlung über die »Erkenntnistheoretische Begründung der Drucktheorie«[[125]](#footnote-125) veröffentlicht hatte, sind die von ihm Genannten zeitgenössische außerakademische Forscher, darunter die in dieser Arbeit bereits erwähnten Welträtsellöser Hermann Fricke, Carl Beckenhaupt, Johannes Zacharias und Aurel Anderssohn. Die in der akademischen Welt bekannten Drucktheoretiker Le Sage, Secchi und teilweise auch Isenkrahe wurden manchmal als Referenz und zur Bekräftigung der eigenen Drucktheorie angeführt. Allerdings wurden deren Ansätze kaum diskutiert, da die Welträtsellöser ihre Drucktheorien weitgehend autonom, also ohne Bezug zum aktuellen Forschungsstand entwickelt hatten und – wie etwa im Fall von Patschke – erst von außen zum Beispiel auf Isenkrahe aufmerksam gemacht worden waren.[[126]](#footnote-126) Auf Grundlage dieser außerakademischen Wissensbestände wurde die Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie aus einer bestimmten Perspektive heraus (»Einstein = Newton«) und aufgrund einer spezifischen Motivation (»Drucktheorie erklärt Gravitation viel besser als alle anderen möglichen Erklärungen«) geführt. Ingenieur Patschke unterzog in seiner Broschüre gegen die Relativitätstheorie unter der Überschrift »Die Urkräfte sind Druckkräfte nicht Zugkräfte« die Gravitationsauffassung der theoretischen Physik einer Grundsatzkritik. Auch für ihn gab es zwischen den Auffassungen Newtons und Einsteins zur Gravitation mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede:

»Einstein folgert aus der Newtonschen Theorie, daß die materielle Welt wohl begrenzt sein müsse, und berechnet sogar die Größe des angeblich sphärischen Weltraumes. Seine Gedankengänge […] fußen dabei auf der Annahme, daß die Gravitationskraft, die sogenannte Newtonsche Kraft, eine unerklärliche Anziehungskraft sei.«[[127]](#footnote-127)

Diese Gleichsetzung der Einstein’schen und Newton’schen Gravitationskonzeptionen als Theorien der »Anziehung« geht an der wesentlichen Differenz zwischen Einsteins geometrischer Konzeption der Gravitation und Newtons Begriff der Anziehungskraft vorbei, erlaubte es Patschke aber, die Newton’sche und seiner Ansicht nach eben auch Einstein’sche Anziehungskraft in den Mittelpunkt der Kritik zu stellen. Patschkes Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie wies drei Hauptpunkte auf, von denen zwei Newton betrafen:

Zum einen sei die Stabilität des Planetensystems in Frage gestellt, falls die Annahme der Anziehungskraft zuträfe.[[128]](#footnote-128) Nach Patschkes Theorie dagegen war das Universum ein Perpetuum mobile, dessen ewige Stabilität sich aus dem Gleichgewicht dreier Kräfte, nämlich zweier »entfernenden« Kräfte und einer »andrückenden« Kraft ergeben sollte. Die auf die Erde wirkenden entfernenden Kräfte seien die Zentrifugalkraft und die abstoßend wirkenden Lichtätherstrahlen der Sonne; die annähernde Kraft bestehe ebenfalls aus Lichtätherstrahlen, jedoch aus dem Mittelwert aller Sternstrahlen im Weltraum, die sehr verdünnt seien und als eigentliche »Gravitationsstrahlen« die Schwerkraft verursachten. Zum anderen sei die Anziehungskraft keine mechanische Kraft; dass aber alle Kräfte Druckkräfte seien, hatte Patschke bereits 1905 in seinem Weltgesetz der Kraft erklärt und er war nicht bereit, davon abzurücken – weder für Newton noch für Einstein. Der dritte Punkt betraf nun endlich Einstein und zwar den Bereich der Kosmologie. Gegen Einsteins Annahme der Begrenztheit des Universums vertrat Patschke die Auffassung, dass das Universum unendlich groß sei. Man könne ohne Weiteres »aus der Einheitlichkeit der Naturkräfte und aus dem Aufbau unseres eigenen Weltsystems […] folgern, daß auch in dem unendlichen unsichtbaren Weltraum unendlich viele andere Sternenwelten vorhanden sein müssen.«[[129]](#footnote-129) Diese »Lichtwelten« (Patschke) würden durch die Sternstrahlen der anderen Lichtwelten in einem ewigen Gleichgewicht gehalten.

Wie die anderen Kritiker der Gravitationsauffassung der akademischen Physik war auch Fricke der Ansicht, dass eine Erklärung der Schwerkraft diese erst aus der »mathematischen Erstarrung und Isolierung« befreien müsse, die sie sowohl durch Newton als auch durch Einstein erfahren habe »und [dass man] an Stelle der abstrakten Rechengrößen, welche die Betrachtungen über das Schwerkraftproblem bisher so kahl und unerfreulich machten, die uns wohlbekannten lebendigen Kräfte setzen [muss].«[[130]](#footnote-130) Newtons Theorie stellte für ihn »nur ein unvollkommenes mathematisches Gerippe des wirklichen Naturvorganges dar.«[[131]](#footnote-131) Fricke nahm an, dass die »Gravitationsstrahlen«, die von einem Körper ausgesendet werden, »eine Art umgekehrte Lichtstrahlen« sind, die davon getroffenen Körpern Energie zuführen, die diese dann in Form von Lichtstrahlung wieder abgeben.[[132]](#footnote-132) Die Schwerkraft sei demnach eine Energiestrahlung bislang unbekannter Art, und er meinte, ein neues Naturgesetz entdeckt zu haben, nämlich einen Zusammenhang von Temperatur und Schwerkraft.[[133]](#footnote-133) Er war der Ansicht, dass die Himmelskörper eine Art Transformatoren seien und Energiezufuhr und Energieabfluss sich gegenseitig ausglichen. Als einen entscheidenden Vorteil seiner Transformatorentheorie sah Fricke an, dass die Himmelskörper damit in alle Ewigkeit weitertransformieren könnten und keine »dahinschwindende Todeskandidaten«[[134]](#footnote-134) seien und er fragte:

»Ist es nicht viel einleuchtender und selbstverständlicher, dass sich alle diese Welten [der strahlenden Sonnen] trotz ihrer zum Teil recht hohen Temperaturen doch in bester Harmonie mit dem Weltganzen befinden? Ja, ist diese Ansicht nicht überhaupt die einzig mögliche? Denn wenn die Welt wirklich erkalten wolle, hätte sie doch längst Zeit dazu gehabt.«[[135]](#footnote-135)

Es wäre zu erwarten, dass Fricke, für den die Schwerkraft eine substanzhafte Strömung im Äther war, die Geometrisierung der Gravitation in der allgemeinen Relativitätstheorie für grundlegend falsch hielt, aber manchmal führten eigenwillige Interpretationen der Relativitätstheorie nicht zum »Feindbild Relativitätstheorie«, sondern zu einer wohlwollenden Auffassung der Einstein’schen Theorie. Dies war auch bei Fricke der Fall, der annahm, dass die Minkowski’sche Raumzeit eine »etwas abstrakte und verhüllte Form der alten unitarischen Ätherwirbeltheorie« sei, daraus eine recht positive Bewertung von Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie (»sehr beachtenswert«) herleitete und hoffte: »Vielleicht wirft Einstein in seiner Schwerkrafttheorie noch allmählich ganz die Eierschalen seines unmöglichen Relativitätsprinzips ab und kehrt nach so viel Sturm und Drang friedlich zur guten alten ›Zeit‹, zum Äther und zum euklidischen Raum zurück.«[[136]](#footnote-136)

Okkultistische und vitalistische Gravitationsauffassungen

Während die Drucktheorien mit ihren mechanischen, äther-basierten Erklärungsansätzen oft »veraltetes Wissen« verkörperten und dadurch eine gewisse Grenzfläche mit der akademischen Physik aufwiesen, waren die okkultistischen und vitalistischen Auffassungen über die Gravitation Konzepte, die von vornherein jenseits möglicher Berührungspunkte mit dem Diskurs der akademischen Physik lagen. Sie wurden vom akademischen Diskurs nicht als »veraltetes Wissen«, sondern als nicht wissenschaftsfähig eingestuft. Im okkultistischen Denken wurde, zum Beispiel bei Ziegler, Gravitation durch »elektromagnetische« Anziehung und Abstoßung erklärt, wobei der Begriff des Elektromagnetismus sich hier auf die Odlehre Karl von Reichenbachs (1788–1869) bezieht. Baron von Reichenbach, Privatgelehrter, Erfinder und unkonventioneller Theoretiker, ist vor allem durch das Postulat der »Odkraft« berühmt geworden, einer »das Weltalle umspannende[n] Naturkraft«,[[137]](#footnote-137) die allen Dingen, ob Mensch, Tier, Pflanze oder Materie, entströme und die polarer Natur sei. Diese odische Ausstrahlung sollte das Gewicht nicht verringern und durch alle Stoffe hindurchgehen, aber konkrete und sichtbare Effekte hervorbringen. Sensitive Menschen könnten die entströmende Odkraft sehen – eine Art farbige Aura – und reagierten stark auf Odkräfte. Reichenbach und andere führten viele Versuche durch, um die odischen Reaktionen zu messen und auf Fotoplatte zu bannen. Aus der universal wirkenden Odkraft wurden auch alle physikalischen Phänomene wie Magnetismus, Radioaktivität oder eben auch die Schwerkraft abgeleitet. Bei Ziegler korrespondierte die Verabsolutierung des Dualismus von positiven und negativen Kräften in der Odtheorie mit seiner erkenntnistheoretischen Prämisse des fundamentalen Gegensatzes als Grundstruktur der Welt und die strahlende Natur des Ods mit seiner Präferenz für das Übersinnliche. Gravitation war bei Ziegler daher ein Phänomen des universalen Gegensatzes, das in sehr verschiedener Weise auftreten konnte: als Schwerkraft im engeren Sinne beim freien Fall, als gegenseitige Anziehung großer Körper, aber ebenso als »Anziehung«, als Sympathie zwischen Personen. »Gravitation« in einen so breiten Kontext zu stellen, war im okkultistischen Denken nicht ungewöhnlich.[[138]](#footnote-138) Auch Reuterdahl führte ein »gravitational law of the spiritual world« als ethisches Prinzip in seinem Werk *The God of Science* ein.[[139]](#footnote-139)

Ebenso weit entfernt vom Bereich in der akademischen Physik diskussionsfähiger Konzepte war die Auffassung von Vitalist Kleinschrod: Er kam ganz ohne wie auch immer konzipierte Gravitationskräfte aus. Für den Kneipparzt lag die Ursache der Bewegung nämlich in den Massen selbst begründet, er definierte die Materie als »nicht etwas an sich Totes«, sondern als »tätiges Raumwesen, das Bewegungen bilden kann«.[[140]](#footnote-140) Für ihn gab es »keine Fernkräfte […], ebensowenig wie Anziehungs- und Abstossungskräfte«,[[141]](#footnote-141) sondern die Sterne bewegten sich – jeder nach seinem individuellen Gesetz – selbst, ohne weitere physikalische Krafteinwirkung, auf ihren Bahnen voran. Selbstbewusst konnte Kleinschrod von der Warte der Übermechanik aus erklären:

»Wir kommen also zu einer ganz anderen Definition des Weltraumes wie Einstein in seiner Relativitätslehre. Nach Einstein ist die Welt ein ›nichteuklidisches vierdimensionales Kontinuum in Raum und Zeit‹. – Diese Definition muß eine falsche sein, wenn der materiellen Welt ein dynamisches substantiales Raumprinzip zu Grunde liegt.«[[142]](#footnote-142)

Hier wird wiederum das restriktive Interpretationsmuster der Einsteingegner deutlich, nach welchem die Relativitätstheorie falsch sein muss, solange die eigene Theorie richtig ist.

Ähnlich, aber noch deutlicher als beim Thema »Raum« fokussierte die Kritik an der Einstein’schen wie auch an der Gravitationsauffassung der klassischen Physik auf der Forderung nach einer einfachen, anschaulichen Erklärung der Schwerkraft. Wie in der Skizzierung der mechanischen, okkultistischen und vitalistischen Gravitationsauffassungen zu sehen war, wurden zwar unterschiedliche Auffassungen über dieses »einfache« Wesen der Schwerkraft vertreten, die Motivation zur Kritik der unanschaulichen mathematischen Gravitationskonzeptionen von Newton und Einstein, die in den Augen der außerakademischen Einsteingegner mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede aufwiesen, war jedoch dieselbe.

3.1.6 Äther

Der Äther in der klassischen Physik

Ätherkonzeptionen haben eine lange Tradition in der Physik und wurden eingeführt, um verschiedene Phänomene, insbesondere die Gravitation und die Ausbreitung des Lichts, zu erklären. Huygens war der Auffassung, das Licht sei ein Wellenphänomen und er führte im *Traité de la lumière* den Äther als Trägermedium für die Ausbreitung des Lichts ein, analog zur Luft als Ausbreitungsmedium für Schallwellen.[[143]](#footnote-143) Newton hingegen konnte mit seiner Teilchentheorie des Lichts die gradlinige Ausbreitung und Reflexionserscheinungen mechanisch interpretieren und benötigte keinen Lichtäther.[[144]](#footnote-144) Die Newton’sche Lichttheorie dominierte lange Zeit, wenngleich die Konzeption des Äthers als Medium der Lichtausbreitung im 18. Jahrhundert weiterhin vertreten und weiterentwickelt wurde, unter anderem von Leonhard Euler und Bejamin Franklin. Einen rasanten Aufschwung erlebte die Lichtäthertheorie Anfang des 19. Jahrhunderts mit Thomas Youngs und Augustin Fresnels Arbeiten auf dem Gebiet der Optik. Die Entwicklungen im Bereich der Forschungen zu Wärme, Elektrizität und Magnetismus brachten die nächste Stufe in der Entwicklung der Ätherkonzeptionen. Einen Zusammenhang dieser Phänomene mit dem Lichtäther nahm bereits Michael Faraday an, erst James Clerk Maxwell (1831–1879) jedoch gelang es, in seiner Elektrodynamik den Nachweis zu erbringen, dass die bislang als weitgehend unabhängig voneinander gesehenen Bereiche Elektrizität, Magnetismus und Licht eng zusammengehören und als elektromagnetische Wellen im Äther beschrieben werden können. Der Lichtäther war der elektromagnetische Äther geworden.[[145]](#footnote-145)

Es herrschte unter den Physikern zwar in Bezug auf die Existenz des elektromagnetischen Äthers große Einigkeit, es gab jedoch ein grundlegendes Problem: Man konnte zwar die Eigenschaften des Äthers sehr genau beschreiben, einen Nachweis für die Existenz dieses Mediums aber letztlich nicht erbringen. Zudem musste der Äther, um allen bekannten natürlichen Phänomenen gerecht zu werden, sehr seltsame Eigenschaften aufweisen: Aus der Tatsache, dass sich das Licht mit Transversalschwingungen fortpflanzt und nicht mit Longitudinalwellen, wie in kompressiblen Flüssigkeiten oder Gasen zu erwarten, wurde geschlossen, dass der Äther nicht kompressibel sein dürfe, andererseits aber äußerst elastisch sein müsse, da sich in ihm – wie in einem festen Körper – die Lichtwellen sehr gut fortpflanzten.[[146]](#footnote-146) Max Born resümierte 1919: »Man kam also zu dem Schluß: Der Äther ist ein inkompressibler, vollkommen elastischer, fester Körper. Und trotzdem bewegen sich die Himmelskörper mit ungeheuren Geschwindigkeiten völlig reibungs- und störungsfrei.«[[147]](#footnote-147)

Es war lange Zeit ein herausragendes Thema der Experimentalphysik gewesen, die Eigenschaften des Äthers näher zu bestimmen und ihn nachzuweisen. Für viele im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts ausgebildete Physiker war Physik auch zu Beginn des 20. Jahrhunderts in erster Linie Ätherphysik. Das nachträglich im Zusammenhang mit der speziellen Relativitätstheorie so wichtig gewordene Experiment von Michelson und Morley war der wohl berühmteste Versuch, durch die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Lichtstrahls in Abhängigkeit seines Winkels zur Bewegungsrichtung der Erde zum angenommenen Äther, eine Bewegung der Erde gegenüber dem Äther festzustellen. Eine solche ließ sich jedoch nicht nachweisen.[[148]](#footnote-148)

Neben diesem im Elektromagnetismus verankerten Ätherkonzept existierten insbesondere im außerakademischen Raum weiterhin mechanische Vorstellungen vom Äther. Der Äther wurde als aus kleinsten Teilchen zusammengesetzt gedacht und die Ätherbewegungen mechanisch erklärt.[[149]](#footnote-149) Anstelle einer Adaption des elektrodynamischen Weltbilds war hier der Elektromagnetismus durch atomistische Deutungen der Phänomene in das mechanische Weltbild integriert worden.[[150]](#footnote-150) Selbst von einem studierten, nun aber außerakademisch forschenden Physiker wie Fricke wurde ein Unterschied zwischen Mechanik und Elektromagnetismus gar nicht gesehen: »Ich verstehe übrigens nicht recht, warum ein Unterschied zwischen ›mechanischer‹ und ›elektromagnetischer‹ Theorie bestehen soll. Mir scheint hier ein Mißverständnis vorzuliegen.«[[151]](#footnote-151)

Die Verteidigung des Äthers

Während der Äther in der klassischen Physik akzeptiert war und seine Unnachweisbarkeit zwar bedauert, seine Existenz aber nicht grundsätzlich in Frage gestellt wurde, sahen sich die Ätheranhänger nach der Einstein’schen Erklärung, dieser Lichtäther sei in seiner Theorie überflüssig,[[152]](#footnote-152) zunehmend unter Druck gesetzt. Sie mussten nun beweisen, dass es den Äther wirklich gibt und außerdem eine Ätherkonzeption präsentieren, die die Erfolge der Relativitätstheorie – vor allem den für den Existenznachweis des Äthers so blamabel ausgegangenen Michelson-Morley-Versuch[[153]](#footnote-153) – neutralisieren konnte. Tatsächlich erlebten Äthertheorien durch die Provokation der ätherlosen Relativitätstheorie zunächst einen neuen Aufschwung, wie auch einer der unmittelbar Beteiligten, der Astronom Johannes Riem, registrierte: »Gerade *weil* Einstein den Aether als abgeschafft verkündet hatte, hat die praktische Physik die Aetherphysik so sehr in den Vordergrund geschoben, wie nie zuvor. Man denke an die Namen Lenard, Wiechert, Gehrcke, Fricke, Michelson, Eddington, Sagnac, See«.[[154]](#footnote-154)

Die Kritik an der »Abschaffung« des Äthers als Ausbreitungsmedium für Lichtwellen und Ursache weiterer physikalischer Phänomene war verbreitet. Dieses Unbehagen wurde auch von vielen Physikern, etwa von Lorentz und Michelson, geteilt, die die spezielle Relativitätstheorie akzeptierten. Ihnen war aber bewusst, dass man hinter die spezielle Relativitätstheorie nicht mehr zurückgehen konnte und sie wurden, obwohl sie von der Existenz des Äthers ausgingen, dennoch nicht zu erklärten Einsteingegnern wie Gehrcke und Lenard.

|  |
| --- |
| **Johannes Riem (geb. 1868)**  ::Abbildungen_endgu_ltig:Riem_BB2.tifJohannesRiem wurde 1868 in Pommern geboren. Ab 1889 studierte er in Halle, Strassburg und Leipzig Astronomie. 1894 promovierte er in Strassburg zum Dr. rer. nat. Riem war Schüler E. Beckers, des Direktors der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte zu Strassburg. Er war zunächst Assistent und ab 1905 Observator am astronomischen Recheninstitut der Universität Berlin, an der er eine Professur innehatte. 1932 wurde er emeritiert. Riem war Ortsvorsitzender des Berliner Keplerbunds und verfasste viele Beiträge für dessen populärwissenschaftliche Medien. In diesem Rahmen betrieb er selbst abweichende Wissenschaft: Als tiefgläubiger Christ versuchte er, den wissenschaftlichen Beweis für die Existenz Gottes zu erbringen. Eine Zeit lang sympathisierte er außerdem mit der Welteislehre Hörbigers. |

Lenard akzeptierte zwar die spezielle Relativitätstheorie,[[155]](#footnote-155) wollte jedoch eine ganz bestimmte Konzeption von Äther beibehalten,[[156]](#footnote-156) die ihn in einen Grundsatzkonflikt mit der modernen Physik stürzte. Er meinte, dass nur das Konzept des Äthers den »Bildern zweiter Art« entspreche, in denen ein Naturforscher denke. Während die »Bilder erster Art« in der mathematischen Formulierung bestünden, gingen die »Bilder zweiter Art« davon aus, dass alle Naturvorgänge auf die mechanisch beschreibbare Bewegung einer Substanz zurückgingen. Die allgemeine Relativitätstheorie lehnte er daher bereits aufgrund ihrer Unanschaulichkeit und Abstraktheit als hinreichende Beschreibung der Gravitation ab (vgl. auch S. 183). Gehrcke setzte sich nicht ausführlich wie Lenard mit der Entwicklung einer Äthertheorie auseinander, er kritisierte im Gegensatz zu Lenard ausgiebig die spezielle Relativitätstheorie.

|  |
| --- |
| **Philipp Lenard (1862–1947)**  ::Abbildungen_endgu_ltig:Lenard_BB.tifPhilipp Lenard wurde 1862 in Preßburg geboren. Er studierte zunächst Chemie in Wien und Budapest; von 1883 bis 1885 studierte er Physik in Heidelberg und Berlin, 1886 erfolgte die Promotion bei Quincke, dessen Assistent er von 1886 bis 1889 war. Es folgte ein kurzer Aufenthalt in England, dann ging er als Assistent nach Breslau und 1891 an die Universität Bonn zu Heinrich Hertz. Es folgten noch mehrere Karrierestationen, bis Lenard schließlich 1907 Quinckes Nachfolger und Direktor des Physikalischen Instituts in Heidelberg wurde. Er wurde 1932 emeritiert. 1905 hatte er für seine Forschungen zur Kathodenstrahlung den Nobelpreis erhalten. Lenard war Nationalist und Antisemit und bereits in den 1920er Jahren ein Anhänger Hitlers. In der NS-Zeit war er eine wichtige Identifikationsfigur für die »Deutsche Physik«. |

Auch Gehrcke setzte aber einen Äther voraus. Er hielt an der von dem Physiker George Gabriel Stokes (1819–1903) vertretenen Theorie eines von der Erde mitgeführten Äthers und der daraus folgenden Deutung der Aberration fest. Kritik an der Stokes’schen Äthertheorie wollte er mit der Annahme kontern, dass der Äther eine äußerst geringe innere Reibung besäße.[[157]](#footnote-157) Gegen die Einwände, dass die Experimente gegen einen mitgeführten Äther sprachen, führte Gehrcke an, dass der Äther nur von großen Massen bei hoher Geschwindigkeit mitgeführt werde.[[158]](#footnote-158) Allerdings konnte die Annahme der Mitführung des Äthers nicht auf positive experimentelle Bestätigung rekurrieren, sondern verwies insbesondere auf das Resultat des Michelson-Morley-Experiments, wonach keine Bewegung der Erde gegen den Äther festgestellt werden konnte.

Bei den Welträtsellösern unter den Einsteingegnern war der Äther auf einer wesentlich konkreteren Ebene im Denken verankert, etwa so, wie auch heutzutage kaum jemand auf die Idee käme, die Existenz der Luft anzuzweifeln. Das zeigt zum Beispiel Ruckhabers Einwand gegen die »Abschaffung« des Äthers: »Die ›Abschaffung‹ des Äthers, die vor einiger Zeit so viel Streit erweckt hat, ist hinreichend durch den Rundfunk widerlegt.«[[159]](#footnote-159) Denn wandern die Rundfunkwellen nicht sogar wortwörtlich »durch den Äther«? Und er fährt fort:

»Alle Wellen sind eine sich ausbreitende Bewegung einer Substanz, deren Rhythmus dadurch zustande kommt, daß die Verschiebung der Substanz auf Widerstand trifft, der Druck auf Gegendruck und dieser wieder auf Gegendruck stößt. Dieser Prozeß ist ebensowenig in einem leeren Raum wie in einem widerstandslosen Äther möglich, denn in einem leeren Raum wäre überhaupt nichts möglich, und ohne Widerstand gäbe es weder irgendwelche Formung, auch keine Wellenform, noch eine Zeit und meßbare Geschwindigkeit.«

Ruckhaber nahm an, dass alle Körper vom Äther durchdrungen werden und zwischen diesem »Innenäther« und dem »Außenäther« wiederum ein Kräftespiel stattfindet. Der Versuch, eine Bewegung der Himmelskörper durch den Äther nachzuweisen, wie es der Michelson-Morley-Versuch für die Erde versucht hatte, beruhte für ihn auf der vollkommen falschen Annahme, dass die Materie ätherfrei sei und sich gegen den Äther bewege.[[160]](#footnote-160) Tatsächlich beriefen sich die meisten alternativen Erklärungen zum Ausgang des Michelson-Morley-Versuchs auf das Konzept eines von der Erde mitgeführten Äthers. Physiker wie Lenard und Gehrcke beriefen sich ebenso Theorien eines mitgeführten und bewegten Äthers wie außerakademische Theorien vertretende Ätheranhänger oder der Philosoph Kraus.[[161]](#footnote-161)

Fricke vertrat wie Ruckhaber, mit dem er längere Zeit zusammen arbeitete (vgl. S. 361ff.), eine auf mechanischer Grundlage errichtete Ätherwirbeltheorie, die er über mehrere Jahrzehnte hinweg ausarbeitete und als Abschluss verschiedener Ansätze zur Formulierung einer Theorie eines mechanisch konzipierten Wirbeläthers ansah. Dabei war er recht großzügig, was die Aufzählung seiner Vorgänger anging und fasste darunter sowohl Descartes wie auch Thomson und Maxwell. Eine ernsthafte Auseinandersetzung mit diesen unterschiedlichen Äthertheorien[[162]](#footnote-162) fand bei Fricke nicht statt.[[163]](#footnote-163) Fricke führte in seinen verschiedenen Arbeiten von der Meteorologie bis hin zur Astrophysik alle physikalischen Phänomene auf die Bewegung des Äthers zurück. Das gleichförmige Fließen des »energiegefüllten Raumes«, wie er den Äther auch bezeichnete, war ihm das Urphänomen, aus dem alle anderen Erscheinungen und physikalischen Kräfte resultieren: »Unser Aethermodell umschließt die Eigenschaften des leeren Raumes, der korpuskularen Strahlen, der Gase, der Flüssigkeiten und der festen Körper, die je nach den Umständen abwechselnd hervortreten.«[[164]](#footnote-164)

Frickes Äthertheorie hatte einen allumfassenden Anspruch, sie war mit ihrer hydrodynamischen Analogie anschaulich und sie hatte ein großes Problem: Ihr Schöpfer machte zwar jede Menge ungeprüfte Annahmen, Voraussetzungen und Verallgemeinerungen, jedoch versuchte er nicht einmal das, woran die mechanischen Äthertheorien des 19. Jahrhunderts gescheitert waren, nämlich eine mathematische Formulierung. Schon aus diesem Grund war seine Äthertheorie, wie die anderen außerakademischen Äthertheorien auch, in der akademischen Physik chancenlos. Fricke jedoch meinte, auf eine mathematische Formulierung nicht angewiesen zu sein, seine Theorie sei wegen ihrer Anschaulichkeit und einfachen Evidenz überzeugend genug (vgl. S. 185f.). Eine solche Auffassung von der Bewährung einer wissenschaftlichen Theorie lag jedoch außerhalb dessen, was in der akademischen Wissenschaft, in der die reine Anschaulichkeit kein Kriterium der Bewährung einer Theorie darstellt, vertretbar war (vgl. auch S. 183ff.). Vor allem Lorentz rückte in Äthertheoretiker Frickes kritischen Blick, denn Einstein habe ja letztlich nur eine mathematische Notlösung für die Aporien des »abstrakten«, ruhenden Äthers von Lorentz erfunden. Der eigentliche Ursprung des »Fehler[s] in der Relativitätstheorie«[[165]](#footnote-165) lag für Fricke demnach bei Lorentz:

»Lorentz trennt in sehr willkürlicher Weise das mit dem Körper wandelnde Kraftfeld und seinen Energiegehalt vom Äther. Dieser wird künstlich aller wahrnehmbaren Wirkungen entkleidet und sinkt zu einem schattenhaften ungreifbaren Wesen herab, über das die Theoretiker dann leicht spotten konnten. Durch die eigentümliche Art, in der Lorentz das Ätherproblem behandelte, wurde der ätherfeindlichen Richtung Einsteins der Boden bereitet.«[[166]](#footnote-166)

Mit der im letzten Satz geäußerten Einschätzung hatte er nicht Unrecht. Tatsächlich war der im Rahmen der Lorentz’schen Elektrodynamik vertretene Ätherbegriff zum Zeitpunkt der Formulierung der speziellen Relativitätstheorie der elaborierteste. Um eine konsistente Theorie mit einem absolut ruhenden Äther zu formulieren, verwendete Lorentz die Fitzgerald’sche Längenkontraktion und führte die Ortszeit ein. Die Lorentz’schen Transformationsgleichungen stellten einen wichtigen Bestandteil der Relativitätstheorie dar. Die Gegner der Relativitätstheorie kritisierten deshalb oft nicht ausschliesslich Einstein, sondern bezogen auch andere theoretische Physiker wie Lorentz in diese Kritik mit ein.

In ihrer Verteidigung des Äthers bestärkt fühlten sich die Einsteingegner durch Einsteins vermeintliche Wiedereinführung des Äthers. Am 5. Mai 1920 hielt Einstein in Leiden einen Vortrag mit dem Titel »Äther und Relativitätstheorie«. Nach einem historischen Abriss der Entstehung des Ätherkonzepts stellte Einstein Überlegungen zu einem Ätherbegriff im Rahmen der allgemeinen Relativitätstheorie an, der sich deutlich vom mechanischen und elektromagnetischen Ätherbegriff absetzte: »Der Äther der allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Medium, welches selbst aller mechanischen und kinematischen Eigenschaften bar ist, aber das mechanische (und elektromagnetische) Geschehen mitbestimmt.«[[167]](#footnote-167) Für die Einsteingegner war das eine Steilvorlage: Einstein führte den Äther wieder ein! Die Definition des Einstein’schen Äthers wurde dabei entweder

– als unrichtig abgelehnt – »unphysikalisch und inhaltleer« (zum Beispiel Reuterdahl, Kraus, Mohorovičić, Gehrcke, Vogtherr);[[168]](#footnote-168)

– als »taktische Wiedereinführung durch die Hintertür« entlarvt – Einstein habe erkannt, dass man ohne den Äther nicht auskomme, traue sich aber nach seiner lautstarken Abschaffung des Äthers nur, diesen blassen Abklatsch des »richtigen« Äthers einzuführen (zum Beispiel Riem);[[169]](#footnote-169)

– oder weitgehend außer Acht gelassen (zum Beispiel See, Zehnder, z. T. Kraus).[[170]](#footnote-170)

Der Umgang mit der Einstein’schen Wiedereinführung des Äthers changierte je nach Ausrichtung der Argumentation von »Wir haben gesiegt« bis zu »Das ist kein Äther«. Ersteres wurde gerne öffentlich verkündet. So feierte Johannes Riem in der Tagespresse den Erfolg: »Einstein hat unter der Wucht der von seinen Gegnern vorgebrachten Tatsachen und Gründen in der Tat sich genötigt gesehen, den Äther auf einem Umwege wieder anzuerkennen.«[[171]](#footnote-171) Gehrcke aber erklärte gegenüber Kraus in einem Brief kurz und knapp: »Einsteins Ätherbegriff = nicht Äther, sondern nichteuklidischer Raum«.[[172]](#footnote-172)

In diesem Unterabschnitt konnten nur einige Aspekte des Festhaltens am Ätherkonzept angerissen werden. Die Forderung, am Äther festzuhalten, wurde aus der Defensive erhoben und Äthertheorien wurden oft trotz ihrer Unzulänglichkeiten weiter vertreten. Dies erklärt sich daraus, dass die wichtigste Frage für die Ätheranhänger nicht die Aufstellung einer plausiblen, einwandfrei formulierten Äthertheorie war oder im Ersinnen von Experimenten zum Nachweis des Äthers bestand, sondern dass mit dem Festhalten am Äther eine ontologische Position bezogen wurde, die eine anschauliche und »wahre« Physik einforderte. Gehrcke äußerte seine Meinung sehr deutlich in einer in den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft erschienenen Abhandlung über den Äther. Dort findet sich folgende, in Anbetracht des Adressatenkreises dieser Publikation erstaunliche Stellungnahme: »[E]s scheidet überhaupt die Frage der mathematischen Form der Gleichungen des Äthers hier aus, und es handelt sich vielmehr um die Existenzfrage, ob es *wahr* ist, dass es einen Äther gibt und welches seine wirklichen Eigenschaften sind.«[[173]](#footnote-173) Diese Vorrangstellung des »Seins« des Äthers zeigte sich insbesondere in den religiösierten und metaphysischen Ätherkonzepten der Einsteingegner, die wie beim Thema Licht eine Ebene der Argumentation in die Diskussion einführten, die in der akademischen Physik außerhalb dessen lag, was als wissenschaftsfähig galt.

Der Äther als metaphysischer Anker

Dem Äther eine religiöse Dimension zuzuschreiben und ihn als Bindeglied zwischen Gott und Welt anzusehen, war nicht neu.[[174]](#footnote-174) In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts fand die religiöse Dimension des Äthers unter anderem in dem schottischen Physiker Peter Guthrie Tait einen Fürsprecher. In seinem zusammen mit Balfour Stewart verfassten Buch *The Unseen Universe* plädierte er für eine harmonische Beziehung von christlichem Glauben und Naturwissenschaft.[[175]](#footnote-175) In Bezug auf das »sichtbare« Universum argumentieren die Autoren, dass dessen Atome aus Ätherwirbeln bestünden, diese wiederum aus feinerem Äther und so fort. Je feiner und immaterieller diese Materie, desto dauerhafter und energiereicher sei sie, »until it rises into existences absolutely immaterial and spiritual«.[[176]](#footnote-176) Anfang des 20. Jahrhundert vertrat der Physiker Oliver Lodge die Auffassung, der Äther sei eine Substanz, aus der auch der spirituelle Körper des Menschen konstituiert sei und in dem die Seele ihren Sitz habe.[[177]](#footnote-177) Diese Ansichten geben nicht den Mainstream der naturwissenschaftlichen Ätherauffassungen Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts wieder, aber sie reflektieren die Bestrebungen, Naturwissenschaft mit dem Bereich des Geistigen auf neue Art zu vereinigen und fanden sich bei vielen Ätherverteidigern der 1920er Jahre in der einen oder anderen Form wieder.

Tatsächlich hatte der Äther oft die Funktion eines metaphysischen Ankers der physikalischen Erscheinungen zu erfüllen. Kneipparzt Kleinschrod etwa stellte sich die Frage, wo die Materie herkomme: »Aus Nichts kann auch die Materie nicht entstanden sein, aus irgend einem substantialen Prinzip muß sie hervorgegangen sein. Es entstehen doch heute noch neue Sterne im Weltall! Wo kommen diese her?«[[178]](#footnote-178) Er definierte den Äther in einer späteren Arbeit als »allererste Substanz, gleichsam die Urkeimsubstanz, aus der die in der Erfahrung gegebene materielle Welt erst hervorgegangen ist.«[[179]](#footnote-179) Eine Reflexion auf den Ätherbegriff fand bei ihm nicht statt. Ingenieur Patschke löste in seiner Drucktheorie den Menschen als aus Ätheratomen zusammengesetztes Wesen letztlich im Äther auf und bettete ihn in einen ewigen Kreislauf der Atome ein. Das Leben war seiner Ansicht nach eine Kraft und damit für den Drucktheoretiker, wie alle anderen Kräfte auch, Bewegung der Materie. Da Kräfte zwar transformierbar seien, aber nicht neu erzeugt werden könnten, schlussfolgerte er, dass auch das Leben ewig sein müsse: »Demnach ist der Lichtäther auch als die Seele des Lebens zu betrachten, die durch ihre materielle, atomistische Eigenschaft unsterblich ist; denn der Lichtäther mit seinen Atomen ist unzerstörbar und seine Bewegung muß auch bereits von Ewigkeit an vorhanden gewesen sein.«[[180]](#footnote-180) Diese Erkenntnis der »göttliche[n] Weltseele des Lichtäthers« führe den Menschen dann zur »wahren Weltreligion« und »diese Naturreligion, die uns die Allmacht der Sonne und der übrigen Sterne in der allen Völkern verständlichen Weltsprache der Natur predigt, weist uns auch den Weg zu dem von allen Menschenfreunden erträumten Weltfrieden.«[[181]](#footnote-181)

Fricke beendete seine *Neue und einfache Deutung der Schwerkraft* mit einem Abschnitt über »Neue Prinzipien der Naturphilosophie«. Seine weitgehende Revision der klassischen Physik rechtfertigte er dort damit, dass »die lediglich auf die Gesetze der Mechanik und der Materie gegründete Laboratoriumsphysik allen Lebenserscheinungen und vor allem dem großen Probleme, das der menschliche Geist darstellt« gegenüber vollständig versage.[[182]](#footnote-182) Mit seiner »umfassenderen« und »vollständigeren«Physik wollte Fricke einer Einheitswissenschaft – »sozusagen [der] ›Metaphysik‹« – den Weg bereiten, in der »Äther« und »Geist« Ausdrucksformen der einen Weltsubstanz seien und die nach den Vorbildern Leibniz, Goethe und Fechner die Welt als prästabilisierten harmonischen Organismus auffasse. Daher sei

»das Raum- oder Ätherproblem […] keine Spezialfrage der theoretischen Physik […] sondern […] es [handelt] sich hier um die Grundfragen unserer Kultur, um Fragen der Logik und des gesunden Menschenverstandes, an denen Theologie, Rechtswissenschaft und Medizin ebenso interessiert sind, wie die Philosophie und die Naturwissenschaften.«

Und er erklärte pathetisch zur Bedeutung des Äthers: »Der Weltäther ist Raum und Zeit, er ist Licht und Schwerkraft, Elektrizität und Magnetismus. Er ist das Leere und das Volle. Er ist Himmel und Erde, Leben und Tod, Geist und Materie. Er ist die Natur, ist die Welt. Er ist der ›Zusammenhang‹ aller Dinge.«

In diesen Huldigungen des göttlichen Lichtäthers und der metaphysischen Überladung des Ätherkonzepts mit der Aufgabe, die Grundsubstanz der Welt darzustellen, wird deutlich, dass Einsteins »Abschaffung« des Äthers für viele Einsteingegner über eine Revolution im engeren Kreise der Physik hinausging. Sie entzog den physikalischen Phänomenen ihre ontologische und metaphysische Verankerung und wurde deshalb als Bedrohung der Weltanschauung wahrgenommen.

3.2 Zwei Auffassungen von Wissenschaft

3.2.1 Die Kluft zwischen moderner und populärer Wissenschaftsauffassung

Es ist bereits deutlich geworden, dass unter den Einsteingegnern keine Einigkeit darüber bestand, was im Gegensatz zur relativistischen die richtige Auffassung von zentralen physikalischen Begriffen sei. Im Folgenden wird eine in den einzelnen Kritiken bereits öfter hervorscheinende gemeinsame Basis, die geteilte Wissenschaftsauffassung, der Einsteingegner herausgearbeitet, die mit den spezifischen Inhalten ihrer Stellungnahmen nur mittelbar zu tun hat.

Das Wissenschaftsverständnis der Einsteingegner unterschied sich fundamental vom Wissenschaftsverständnis der modernen Physik. Es versteht sich, dass ich hier mit einer groben Vereinfachung arbeite und in der Praxis nicht zwei Wissenschaftsauffassungen in Reinform existierten. Ebenso wie die im außerakademischen, aber auch im akademischen Bereich verbreitete Wissenschaftsauffassung, im Folgenden als die »populäre« bezeichnet, ist auch die Wissenschaftsauffassung von Vertretern der modernen Physik in sich differenziert. Es wird in diesem Abschnitt nicht versucht, mögliche Gemeinsamkeiten der Wissenschaftsauffassung der theoretischen Physiker zu identifizieren, sondern die »moderne« Wissenschaftsauffassung wird im Folgenden an Reaktionen von führenden theoretischen Physikern gegen die Kritik der Einsteingegner an der Wissenschaftsauffassung der modernen Physik illustriert.

Dennoch ist es berechtigt, von einer fundamentalen Differenz zweier Wissenschaftsauffassungen zu sprechen, da die Einsteingegner eine spezifische Wissenschaftsauffassung, die sie in der modernen Physik repräsentiert fanden bzw. zu finden glaubten, bekämpften und eine andere dagegen setzten und sowohl das, was in der modernen Wissenschaftsauffassung bekämpft als auch das, was ihr entgegengesetzt wurde, große Gemeinsamkeiten aufweist. An Stellen, wo sich signifikante Unterschiede, insbesondere zwischen den Welträtsellösern und den akademischen Einsteingegnern, zeigen, wird darauf hingewiesen.

Die populäre Wissenschaftsauffassung forderte Anschaulichkeit und Einfachheit als unhintergehbare Voraussetzungen, die eine richtige physikalische Theorie zu erfüllen habe. Hier zeigte sich der Konflikt mit der modernen Wissenschaftsauffassung in der Ablehnung der zunehmenden Bedeutung der Mathematik in der Naturforschung. Außerdem zeigte sich in der Kritik an der Wissenschaftsauffassung der modernen Physik, dass die populäre Wissenschaftsauffassung stark metaphysisch geprägt war. Dies äußerte sich vor allem in der Forderung, die Wissenschaft habe die letzte Substanz des Wirklichen zu erfassen.

3.2.2 Anschaulichkeit

In der Ablehnung der Unanschaulichkeit und Kompliziertheit der Physik, die für die Einsteingegner insbesondere durch die allgemeine Relativitätstheorie verkörpert wurde, waren sich nicht nur die Welträtsellöser, sondern auch viele Experimentalphysiker, einige (meist ältere) theoretische Physiker und die Philosophen einig.

Auf den Punkt gebracht wurden diese unterschiedlichen Auffassungen über die Bedeutung von Anschaulichkeit in der Physik in der Kontroverse zwischen Einstein und Lenard auf der Naturforscherversammlung in Bad Nauheim am 23. September 1920.[[183]](#footnote-183) Lenard forderte in seiner Diskussion mit Einstein nachdrücklich Anschaulichkeit ein, die er durch den Gravitationsbegriff der allgemeinen Relativitätstheorie nicht gewährleistet sah. Er ging dabei von der Existenz von Bildern erster und zweiter Art in der Physik aus. Während erstere »alle Vorgänge durch Gleichungen« ausdrückten, deuteten letztere »die Gleichungen als Vorgänge im Raume«. Lenard fuhr fort: »Bei den Bildern zweiter Art ist der Äther unentbehrlich. Er war stets eines der wichtigsten Hilfsmittel beim Fortschritt in der Naturforschung, und seine Abschaffung bedeutet das Abschaffen des Denkens aller Naturforscher mittels des Bildes zweiter Art.«[[184]](#footnote-184) Lenard wollte daher Einsteins Einwand, dass die physikalische Realität des Gravitationsfeldes sich ergibt, »weil es die allgemeinen Differentialgleichungen erfüllt und weil es zurückgeführt werden kann auf die Wirkung aller entfernten Massen«,[[185]](#footnote-185) nicht akzeptieren. Einstein dagegen konnte bereits mit dieser Forderung nach den anschaulichen Bildern zweiter Art nichts anfangen und wies Lenard auf die Historizität der »Anschaulichkeit« hin: »Ich möchte sagen, daß das, was der Mensch als anschaulich ansieht, und was nicht, gewechselt hat. Die Ansicht über Anschaulichkeit ist gewissermaßen eine Funktion der Zeit. Ich meine, die Physik ist begrifflich, nicht anschaulich.«[[186]](#footnote-186)

Ebenso argumentierte auch Planck, der in seinem auf der Naturforscherversammlung 1910 in Königsberg gehaltenen Vortrag über »Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung« erklärte:

»Der Maßstab für die Bewertung einer neuen physikalischen Hypothese liegt nicht in ihrer Anschaulichkeit, sondern in ihrer Leistungsfähigkeit. Hat die Hypothese sich einmal als fruchtbar bewährt, so gewöhnt man sich an sie, und dann stellt sich nach und nach eine gewisse Anschaulichkeit ganz von selber ein.«[[187]](#footnote-187)

Diese relative und historisierende Betrachtung der Anschaulichkeit widersprach dem Wissenschaftsverständnis der Einsteingegner, die Anschaulichkeit als historisch invariant begriffen. Das offene Bekenntnis nicht nur der neuen physikalischen Elite, der Theoretiker, zur begrifflichen und symbolischen Deutung der Wirklichkeit[[188]](#footnote-188) vertrug sich nicht mit der Vorstellung von einer das Wesen der Natur aufspürenden Wissenschaft, vom intuitiven, direkten Zugang des Forschers zur Natur. Experimentalphysiker wie Ernst Gehrcke, Johannes Stark und Philipp Lenard positionierten sich gegen die zunehmende Bedeutung der theoretischen Physik. Es ging ihnen um die Verhinderung des »Überwuchern[s]«[[189]](#footnote-189) der Naturforschung durch die mathematische Theorie und sie vertraten die Auffassung, man könne mit mathematischen Beschreibungen nicht das Wesen der Wirklichkeit erforschen, sondern nur durch Wesenserkenntnis – mit der Natur »Aug in Aug« gewissermaßen. Johannes Stark beklagte sich seinem Pamphlet *Die gegenwärtige Krisis in der deutschen Physik* von 1922:

»Wäre Einstein mit seiner Theorie doch von Anfang unter die Mathematiker gegangen! Die deutsche Physik wäre dann vielleicht von dem lähmenden Gift des Gedankens verschont geblieben, man könne aus geistreichen Fiktionen (›Gedankenexperimenten‹) mit Hilfe mathematischer Operationen physikalische Erkenntnisse, oder, wie es in der Regel heißt, das ›Weltbild‹ gewinnen.«[[190]](#footnote-190)

Starks Kritik an der Relativitätstheorie gipfelte im Vorwurf »physikalischer Inhaltslosigkeit«.[[191]](#footnote-191) Lenard äußerte gegenüber Gehrcke kurz nach der Debatte in Bad Nauheim über das Verhältnis von Mathematik und Physik:

»Die Mathematiker, wie Herr Weyl, haben natürlich grosse Freude an dem 4-dimensionalen Raum-Zeitgebilde, aber sie vergessen, oder begreifen es überhaupt nicht, dass die beobachtende Physik, welche nachher ihre Resultate kontrollieren soll, nur mit dem ganz gewöhnlichen, wirklichen Raum und mit der ganz gewöhnlichen Zeit es zu tun hat«.[[192]](#footnote-192)

Weniger polemisch erklärte Gehrcke den Unterschied zwischen der Vorgehensweise der modernen Physik und der »richtigen« Naturforschung so:

»[Es] wird aus dem Mosaik der vorhandenen Erfahrungen und Formeln eine allgemeine Regel, das Prinzip der Relativität, durch logische Analyse entnommen. Diese letzte Methode [der modernen Physik] ist zweifellos die objektivste und logisch einwandfrei, sie bedient sich aber nicht des logischen Feingefühls; denn sie sieht die Dinge aus Prinzip nur von außen an und macht keinen Versuch, die physikalischen Vorgänge mitzufühlen und von innen zu erfassen.«[[193]](#footnote-193)

Das »Mitfühlen« und die »Anschaulichkeit« hatten bei den akademischen wie den außerakademischen Einsteingegnern eindeutige Priorität vor der mathematischen Formulierung einer Theorie. Welträtsellöser Fricke zum Beispiel konterte Einwände, dass seine Ätherhydrodynamik durch die vielen notwendigen Zusatzannahmen eine höchst komplizierte mathematische Formulierung zur Folge hätte, dass man auf die mathematische Formulierung gar nicht angewiesen sei: »Die einfache Naturbeobachtung am fließenden Wasser kann uns auch helfen. Wir brauchen Anschauung«.[[194]](#footnote-194) Und diese war für Fricke eindeutig übergeordnet. Er stellte die anschauliche über die unanschauliche Wissenschaft, deren Anfänge seiner Meinung nach weit zurückreichten:

»Die Krisis in der theoretischen Physik rührt nicht erst von Einstein her, sie ist so alt wie die Wissenschaft selbst, sie beruht auf einem angeborenen Fehler derselben. Die theoretische Physik stimmt nicht. Die Physiker haben nicht erkannt, daß ihre Wissenschaft auf zwei ganz verschiedenen Systemen aufgebaut ist, daß sie zwei Seelen besitzt, die mit einander im Streit liegen.«[[195]](#footnote-195)

Das erste System sei das »unanschauliche« von Galilei und Newton und der Vorstellung von sich nach dem Trägheitsgesetz bewegenden Massen im leeren Raum, das zweite beruhe auf den »anschaulichen« Ätherwirbeltheorien von Descartes und Maxwell, in denen der Äther die Grundsubstanz sei und der leere Raum nicht existiere. Fricke positionierte sich als »Experimentalphysiker« gegen den »Theoretiker« Einstein und sprach diesem jede Kompetenz zu einer physikalischen Wirklichkeitsdeutung ab. Er sah sich in einem »Kampf gegen die ›Schreckensherrschaft der Mathematiker‹«[[196]](#footnote-196) und erklärte,

»daß der Theoretiker Einstein die Ergebnisse der Experimentalphysik vollständig mißverstanden hat. Hier ist der Punkt, über den Einstein keine Rechenkunst, kein Jonglieren mit Formeln wird hinweghelfen können. Denn das Wort hat hier nicht der Mathematiker oder Philosoph, sondern allein der praktische Experimentalphysiker. Hier kann der Kampf unabhängig von aller Dialektik und Philosophie mit reinen Tatsachen geführt werden.«[[197]](#footnote-197)

Diese Polemik von Fricke spiegelt die Richtung des Großteils der Mathematik-Kritik der Einsteingegner wider: Es ging zum einen um eine andere Auffassung von »richtiger« Physik, zugleich aber auch um Kompetenzansprüche in Bezug auf die »richtige« Physik, nämlich darum »wer spricht«,[[198]](#footnote-198) wer darüber zu befinden hat, was »richtige« Physik ist. Der Experimentalphysiker – der Fricke selbst im Übrigen gar nicht war, als den er sich aber positionierte – und der Ingenieur meinten, durch ihre Arbeit näher an der Natur zu sein und deshalb ein besseres Naturverständnis zu besitzen als der theoretische Physiker.

Anschaulichkeit war für die Einsteingegner dabei kein Wert an sich, sondern stand für Wirklichkeitsnähe und Wahrheitsfähigkeit. Mit dem Vorwurf der Unanschaulichkeit war umgekehrt immer die Ansicht verbunden, diese sei ein Indiz für Wirklichkeitsferne, Falschheit und Unwissenschaftlichkeit. Ziegler urteilte: »Nichts ist bezeichnender für den agnostischen Betrieb der heutigen Physik, als dass sie sich ohne Rücksichtnahme auf die Form der Dinge eine Vorstellung davon machen zu können wähnt. Denn ohne Formvorstellung keine Anschaulichkeit, keine Klarheit, kein Verständnis.«[[199]](#footnote-199) Gegenüber den Argumenten eines Planck, der mehrfach zu der Kritik an der neuen, stark mathematisch geprägten Ausrichtung der modernen Physik Stellung nahm, waren die Einsteingegner vollkommen immun. Planck etwa äußerte in einem Vortrag von 1937:

»Wer daher einer sorgfältigen Pflege der modernen Atomtheorie ihren Wert abspricht und ihre Abstraktheit und mathematische Kompliziertheit als einen Mangel hinstellt, der behoben werden könnte, wenn man auf die primitiveren, leichter zu handhabenden Anschauungen der klassischen Epoche zurückgreift, der beweist damit nur, dass ihm das tiefere Verständnis für das Wesen der Probleme, mit denen die Physik gegenwärtig zu kämpfen hat, fremd geblieben ist. Wohl ist die heutige Theorie schwierig und unbequem, aber diese unerfreuliche Eigenschaft ist keineswegs von den Theoretikern ersonnen, um ihre mathematischen Akrobatenkünste besser zur Schau tragen zu können, sondern sie hat sich nach vielfachen Versuchen als ein letzter, gewissermassen verzweifelter Ausweg erwiesen aus dem Dickicht der Rätsel und scheinbaren Widersprüche, welche gerade die experimentelle Forschung den Theoretikern zu lösen aufgegeben hat.«[[200]](#footnote-200)

Wenngleich Planck mit dieser Einschätzung vom Standpunkt der damaligen akademischen Physik und auch vom Standpunkt der heutigen historischen Forschung zu den Problemen der Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts recht hat, ist es eine Tatsache, dass diese Einschätzung von vielen nicht akzeptiert wurde. Fricke, der Planck mit dieser Position in seinem Aufsatz »Protest gegen die Planck-Physik« zitiert, merkt empört an: »Das ist einfach falsch!«[[201]](#footnote-201) Den Einsteingegnern fehlte das »tiefere Verständnis« (Planck) der Probleme der Physik ihrer Zeit und sie beabsichtigten auch nicht, ein solches zu erwerben, da sie, die einem anderen Wissenschaftsverständnis verhaftet waren, die zeitgenössische Physik als Fehlentwicklung grundlegend ablehnten. Dabei stellte sich für die Einsteingegner die moderne Wissenschaftsauffassung kontra-intuitiver dar, als sie tatsächlich war,[[202]](#footnote-202) da in der populären Wissenschaftsauffassung der intuitive Zugriff immer den Gegensatz zu einem abstrakten, nüchternen, mathematischen Zugriff bezeichnete, der als der Zugriff der modernen Wissenschaft aufgefasst wurde. Ruckhaber betonte in einer Rezension von Zieglers *Die Umwälzung in den Grundanschauungen der Naturwissenschaft*:

»Geschlossene Weltanschauungen [wie Zieglers] sind etwas Seltenes, weil sie nicht nur Gelehrsamkeit, sondern auch die Gabe der Intuition erfordern. Die nüchterne analytisch arbeitende Schule muß aber von vornherein eine Abneigung gegen alle Intuition haben und wird niemals etwas für geniale Synthesen übrig haben. Sie boykottiert die Naturphilosophie eines Spencer und Haeckel und begeistert sich statt dessen für die erkenntniszersetzende Arbeit eines Einstein.«[[203]](#footnote-203)

Ein weiterer Vorwurf war, dass durch die mathematische Formulierung ein Exklusivitätsanspruch angemeldet bzw. eine Verschleierungstaktik angewendet würde. Während die Experimentalphysiker, die ebenfalls das mathematische Handwerkszeug zur Durchdringung der allgemeinen Relativitätstheorie nicht besaßen,[[204]](#footnote-204) diesen Umstand nicht groß herausstellten, gingen die außerakademischen Forscher damit offensiver um und kehrten ihn oft in einen Vorwurf gegen die moderne Wissenschaft. Der wissenschaftlich kompetente Bürger des 19. Jahrhunderts kann im 20. Jahrhundert bei der Anwendung höherer Mathematik in der Naturforschung nicht mehr mitreden oder, wie Gilbert in seiner Satire pointiert feststellt: »Eine Formel ist den meisten Menschen ein göttlich dunkles Symbol, vor dem sie in ihres Nichts durchbohrendem Gefühl auf dem Bauche liegen.«[[205]](#footnote-205)

Ziegler unterscheidet zwischen den »mathematischen Physikern à la Planck und Konsorten«, den »mathematischen Seiltänzern«, die »nur Abscheu« und den experimentellen Physikern (Edison, Marconi), die »wegen ihrer praktischen Erfindungen zu den größten Förderern der Zivilisation und Kultur gehören« und deshalb Verehrung verdienten.[[206]](#footnote-206) Hinter unverständlichen Formeln, die nur dem Mathematiker zugänglich seien (und Mathematiker seien eben nicht kompetent, über Wirkliches Aussagen zu machen), würde versteckt, dass die Relativitätstheorie widersprüchlich und absurd sei:

»Niemand hat sie [die Relativitätstheorie] bis jetzt wahrhaft verstanden, weil sie wegen ihren logischen Widersprüchen überhaupt unverständlich ist. Aber sie konnte bisher auch nie endgültig widerlegt werden, weil ihre rein mathematische Darlegungen nur von Mathematikern verstanden werden können und diese selbst noch in dem Wahn befangen sind, die Mathematik sei das einzig richtige Beweismittel für wahre Verständnisse, daß sie eben zu jeder richtigen Widerlegung noch unfähig waren.«[[207]](#footnote-207)

Ingenieur Patschke pauschalisierte in seiner Weltlichttheorie:

»Unklare, fehlerhafte Theorien hat man vielfach in vektor- oder tensor-analytische Gleichungen gekleidet, um ihnen dadurch scheinbar ein größeres mathematisches Gewicht zu geben. Klare Theorien dagegen benötigen solche Rechnungsarten für ihre Grundlagen nicht im Geringsten. Ihnen genügen die allgemeinen klaren Differential- und Integralrechnungen vollauf.«[[208]](#footnote-208)

Fricke erklärte: »Der Aufwand an Mathematik führt zu einer Art Unfehlbarkeitsdünkel. Äußert jemand eine andere Meinung, so muß er dumm oder unwissend sein, folglich braucht man sich nicht um ihn zu kümmern.«[[209]](#footnote-209)

Nun waren aber weder die Welträtsellöser noch die akademischen Einsteingegner erklärte Feinde der Mathematik, sie sollte sich aber wieder auf ihre angestammte Rolle als Hilfswissenschaft zurückbesinnen. Festzuhalten in Bezug auf diese bei durchweg allen Einsteingegnern vorhandene Ablehnung der Mathematisierung[[210]](#footnote-210) ist, dass hiermit die Relativitätstheorie als »nur mathematische Theorie« disqualifiziert wurde und erst gar nicht akzeptiert wurde, dass die Relativitätstheorie eine physikalische Theorie ist.

3.2.3 Die metaphysische Ebene der populären Wissenschaftsauffassung

Die Forderungen nach Anschaulichkeit ergaben sich aus einem bestimmten Verständnis heraus, was Wissenschaft ist, was die Wirklichkeit ist und wie beide in Beziehung stehen. Dieses ist im Kontrast zum modernen Wissenschaftsverständnis als stark metaphysisch geprägtes Wissenschaftsverständnis zu charakterisieren. Philipp Frank beschreibt in seinem Artikel »Über die ›Anschaulichkeit‹ physikalischer Theorien«[[211]](#footnote-211) die Forderung nach Anschaulichkeit seitens der Gegner der modernen Physik als »metaphysischen Materialismus«. Hinter der Forderung nach Anschaulichkeit stehe »teils ein gewisses Bequemlichkeitsbedürfnis, teils das unbewußte Hängen an einigen überkommenen philosophischen Systemen.« Diesen »metaphysischen Materialismus« weist Frank am Beispiel von Lenards Bildern erster und zweiter Art nach, die dieser in der Diskussion mit Einstein in Bad Nauheim gebraucht hatte, so etwa in Lenards Ansicht, »daß alle Vorgänge in der Natur […] bloße Bewegungsvorgänge sind, d.i. nur in Ortsveränderungen eines ein für allemal gegebenen Stoffes bestehen.« Es ist diese Suche nach einem »ein für allemal gegebenen Stoff«, nach einer Substanz der Natur, die Frank als metaphysischen Materialismus kritisiert.

Hiermit fängt jedoch die Auseinandersetzung erst an. Von den Einsteingegnern wäre eine Kritik wie die von Frank, so überzeugend sie sein mag, nicht akzeptiert worden. Denn was für Frank ein Festhalten an überkommenen philosophischen Systemen war, stellte sich für die Gegner der modernen Physik als die Bewahrung richtiger Wissenschaft dar. Insbesondere in den Welträtsellöser-Theorien fielen Religion, Weltanschauung und Naturwissenschaft zusammen (vgl. S. 57ff.), und sie beanspruchten ausdrücklich, ihre Theorien beinhalteten die Letztbegründung aller wissenschaftlichen Fragen. Metaphysisch zu argumentieren, war für die Welträtsellöser deshalb im Allgemeinen kein Makel, der einen Vorwurf rechtfertigen würde, sondern wurde im Gegenteil offensiv vertreten. Den akademischen Einsteingegnern hingegen war bewusst, dass es eine wissenschaftliche Theorie im 20. Jahrhundert disqualifizierte und nicht auszeichnete, wenn sie als metaphysisch bezeichnet werden konnte. Sie wandten den Metaphysik-Vorwurf deshalb vor allem gegen die moderne Physik. Dies geschah dadurch, dass Mathematik und Metaphysik kurzerhand gleichgesetzt wurden als Symbole für wirklichkeitsferne Spekulation:

»Die Physik geht langsam, aber immer mehr und mehr in die Mathematik und Metaphysik über«,[[212]](#footnote-212) beschwerte sich Mohorovičić und der Toulouser Physikprofessor Henri Bouasse erklärte: »[L]a théorie d’Einstein ne rentre pas dans le cadre des théories physiques: c’est une hypothèse métaphysique«.[[213]](#footnote-213) Die gegenwärtige Wissenschaft versinke im »morass of unbalanced licentiousness«, warnte Heidenreich, stellte aber gleichzeitig klar: »But this is not science. On the contrary, it is a new brand of metaphysics«,[[214]](#footnote-214) und Oskar Kraus urteilte: »Die moderne theoretische Physik ist spekulativ; sie verfällt in ähnliche Verwirrungen wie vormals die Naturphilosophie eines Schelling und Consorten.«[[215]](#footnote-215) Lenard erklärte 1922, dass er die Kritik der von ihm konsequent in Anführungszeichen gesetzten »Fachleute« (gemeint waren die theoretischen Physiker) nicht ernst zu nehmen brauche; diese seien »überwiegend Mathematiker, die in einer Art Rückfall in alte Scholastik neue Erkenntnis in ihren eigenen Köpfen suchen, statt draußen in der Natur«.[[216]](#footnote-216)

Zum anderen wurde aber gar nicht wahrgenommen, dass die auch von Physikern wie Gehrcke und Lenard vertretenen Forderungen, Wissenschaft müsse anschaulich sein und die »Substanz« des Wirklichen erkennen, letztlich metaphysisch waren und in dieser Form in der modernen Physik nicht mehr erhoben wurden. Zwar formulierten sie ihre Kritik an der modernen Physik im Rahmen der klassischen Physik und unterschieden sich dadurch von den Welträtsellösern, die metaphysische Begründungen in ihre Argumentationen einbauten. Ihre Motivation zur Kritik der modernen Physik entstammte jedoch bestimmten Vorstellungen über die Natur, die in einer ähnlichen Weise metaphysisch geprägt waren wie bei den Welträtsellösern.

Nicht zuletzt die Tendenz zur »Urisierung« der physikalischen Begriffe bei akademischen und außerakademischen Einsteingegnern zeigt diese metaphysische Dimension deutlich auf. Es reichte nicht, von Atomen, Äther, Raum und Zeit zu sprechen; dort, wo diese Begriffe plötzlich in einer Weise definiert wurden, die sie für viele irreal werden ließ (das Atom war teilbar, der Äther ein Feld, der Raum eine Funktion der Materie und die Zeit abhängig vom Bewegungszustand), wurden diese Begriffe einfach eine Ebene weiter »nach hinten«[[217]](#footnote-217) verlegt: Von Uratomen, Urkräften oder Ursubstanzen war in der Wissenschaft schon länger die Rede gewesen,[[218]](#footnote-218) Urwirbel oder schlicht das Ur[[219]](#footnote-219) kamen vor allem in Welträtsellöser-Schriften vor, aber der Uräther, der Urraum und die Urzeit entstanden als Reaktion auf die moderne Physik.[[220]](#footnote-220) Das Präfix »Ur« ist Symptom der Bestrebung, die vom Wissenschaftler beschriebene Wirklichkeit ontologisch zu verankern, indem eine »dahinter« liegende, eine andere, absolute und »wirklichere« Ebene der Realität postuliert wird. Warum eigentlich nannte Lenard seine zwei Äther nicht »Äther 1 und Äther 2« oder »bewegter Äther und ruhender Äther«, sondern »Äther und Uräther«? Oskar Kraus tat sich als Philosoph leichter als die Physiker, die metaphysische Funktion des Äthers offen zuzugeben: Neben dem Lichtäther existiere noch ein »Subaether […], der als solcher dh als Substanz nicht beobachtbar ist, während der Lichtaether fassbar ist. […] Den letzten Aether benötige ich wegen der actio in distans und aus anderen metaphysisch erkenntnistheoretischen Gründen.«[[221]](#footnote-221) Die Forderung nach einem metaphysischen, substanzhaften Unterbau der Physik war oft eine ausschlaggebende Motivation für Angriffe auf die Relativitätstheorie. Mohorovičić zum Beispiel sah die Relativitätstheorie als unhaltbar an

»aus dem Grund, weil sie nicht nur mit einigen Grundfehlern behaftet ist, *sondern weil sie auch zu eng ist*. Die Kraft ist eine innewohnende Eigenschaft der Substanz, und sie wird von der *Einsteinschen* Theorie nur *teilweise* und dies noch unnatürlich ›erklärt‹. Ich bin aber überzeugt, daß man eine Theorie aufstellen kann, welche wirklich alle Naturerscheinungen umfassen wird und welche die Kraft in dem hier angegebenen Sinne deuten wird. Ich selbst arbeite darauf, jedoch bin ich noch nicht weit gekommen.«[[222]](#footnote-222)

Letztlich hatten die Einsteingegner dasselbe Ziel wie die modernen Physiker: die Aufstellung einer vereinheitlichenden Theorie der Naturerscheinungen – nur dass sie dieses Ziel metaphysisch aufluden und die Relativitätstheorie aus ihrem Substanzdenken heraus als eine jeder Anschaulichkeit und ontologischer Verankerung beraubte, unverständliche Karikatur einer physikalischen Theorie erschien. Die inhaltliche Kritik an der Relativitätstheorie betraf deshalb nicht lediglich einzelne wissenschaftliche Konzepte (Zeit, Raum, Äther etc.), sondern war stark von der Thematisierung des in den Augen der Einsteingegner höchst fragwürdigen Status der Relativitätstheorie als physikalische Theorie geprägt. Damit war gleichzeitig eine argumentative Strategie gegen die Relativitätstheorie verbunden: Wenn Einstein gar keine physikalische Theorie aufgestellt hatte, konnte diese »Spekulation« grundsätzlich abgelehnt werden. Weitere argumentative Strategien gegen die Relativitätstheorie, die weniger inhaltlich als politisch motiviert waren, werden im vierten Kapitel untersucht.

3.3 Die inhaltlich motivierten Plagiatsvorwürfe

Eine Besonderheit und höchst aufschlussreich für das Verständnis der Hintergründe der inhaltlichen Kritik an der Relativitätstheorie sind die Plagiatsvorwürfe, die gegen sie erhoben wurden. Diese Vorwürfe werden daher im Folgenden in einem eigenen Abschnitt als Überleitung zur strategischen Auseinandersetzung (Kapitel 4) mit der Relativitätstheorie diskutiert.

3.3.1 Die Norm der Originalität in der Wissenschaft

Max Weber beschreibt in seinem Vortrag »Wissenschaft als Beruf« die Wissenschaft mehr als eine Berufung, denn als bloßen Broterwerb. In der modernen, spezialisierten Wissenschaft gehe es nicht um die Erkenntnis einer universalen Wahrheit; vielmehr müsse man in der Lage sein, sich voller Leidenschaft einem höchst spezialistischen Gebiet zu widmen: »Und wer also nicht die Fähigkeit besitzt, sich einmal sozusagen Scheuklappen anzuziehen und sich hineinzusteigern in die Vorstellung, daß das Schicksal seiner Seele davon abhängt: ob er diese, gerade diese Konjektur an dieser Stelle der Handschrift richtig macht, der bleibe der Wissenschaft ja fern.«[[223]](#footnote-223) In der Beantwortung der Frage, was den Wissenschaftler zur Wissenschaft treibt und was er als Lohn dafür erhält, stellte Weber heraus, dass der Lohn des Wissenschaftlers vor allem ideeller Art sei. Er besteht außer der nicht zu unterschätzenden persönlichen Befriedigung darüber, die richtige Konjektur tatsächlich an der richtigen Stelle gemacht zu haben, in Reputation und in Anerkennung. Diese Anerkennung erhält der Wissenschaftler von seiner wissenschaftlichen Community für originale und als relevant betrachtete Beiträge.

Die Forderung nach Originalität und Relevanz ist in der Struktur der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion begründet. Insbesondere Merton hat ihre Rolle als Ursache für Prioritätsstreitigkeiten betont.[[224]](#footnote-224) Die Frage der Priorität ist die soziale Kehrseite der fachlichen Originalität und darum eine grundlegende und wichtige, jedoch oft nicht leicht zu beantwortende Frage. So ist es zum Beispiel nicht ungewöhnlich, dass bei einem von vielen Wissenschaftlern geteilten Wissensstand Entdeckungen zeitnah gemacht werden und Theorien sich zeitgleich entwickeln, so dass nur schwer oder auch gar nicht zu klären ist, wer Priorität beanspruchen kann.

Und was ist überhaupt das Maß der Priorität? Die erste Publikation? Das erste Manuskript? Aber was ist, wenn eine neue Idee nur mündlich in einer Diskussion geäußert und dargelegt wird? Liegt dann bereits Priorität vor? Könnte dann nicht vielleicht schon die Einsicht des Wissenschaftlers, sein erster Gedanke zählen, den er vielleicht wegen äußerer Umstände nicht auszusprechen oder niederzuschreiben wagt? Und wenn dem so ist, gilt der richtige Gedanke auch dann als prioritär, wenn er auf Grundlage einer falschen oder überholten Theorie ausgesprochen wurde?[[225]](#footnote-225) Prioritätsstreitigkeiten sind meist komplexe Prozesse sozialer Natur: Es geht dabei zunächst um die Einforderung des ideellen Lohns des Wissenschaftlers, der Anerkennung, die in diesem Fall von mehr als einem Wissenschaftler für sich reklamiert wird. Anerkennung aber ist etwas, das nicht direkt eingefordert werden, wenn es auch möglich ist, dafür zu werben oder darum zu kämpfen. Und tatsächlich artet die harmlose Frage »Wer war zuerst?« oft in regelrechte Prioritätsfeldzüge aus, in denen Rivalitäten einzelner Wissenschaftler oder ganzer wissenschaftlicher Communities, Stolz und verletzte Eitelkeiten – manchmal mehr bei den Anhängern eines am Prioritätsstreit Beteiligten als bei den eigentlichen Protagonisten – eine Rolle spielen.

Die Plagiatsvorwürfe gegen Einstein, die im Folgenden im Zentrum stehen, sind in zweifacher Hinsicht anderer Art als normale Prioritätsstreitigkeiten: Zum einen beziehen sie sich nicht auf tatsächliche Inhalte der Relativitätstheorie, wie es etwa im Prioritätsstreitigkeitsfall Einstein-Hilbert der Fall war, wo es darum ging, wer zuerst die endgültige mathematische Formulierung der allgemeinen Relativitätstheorie aufgestellt hatte. Vielmehr wurden diese Vorwürfe im Hinblick auf Aussagen erhoben, die meist nur nach Ansicht desjenigen, der Einstein des Plagiats bezichtigte, etwas mit der Einstein’schen Relativitätstheorie zu tun hatten. Zum anderen waren es in diesem Fall Einsteingegner, die Priorität für die Relativitätstheorie oder Teile derselben beanspruchten; soweit sie das für sich selbst taten, gerieten sie damit in einen offenkundigen Selbstwiderspruch, soweit sie das für andere taten, bleibt ihr Verhalten nichtsdestotrotz erklärungsbedürftig. Diesem Phänomen gilt es im Folgenden auf die Spur zu kommen.

Zunächst soll jedoch noch eine Unterscheidung zwischen Prioritätsstreit und Plagiatsvorwurf getroffen werden: Während eine Auseinandersetzung um Priorität nach dem Zeitpunkt der jeweiligen Entdeckung fragt – wie zum Beispiel, ob zuerst Einstein oder Hilbert die Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie aufgestellt hatte –, geht es beim Plagiatsvorwurf um unlauteres Verhalten und um wissentlichen Betrug. Während beim Prioritätsstreit gefragt wird: »Wer war zuerst?«, beschuldigt der Plagiatsvorwurf: »Der hat geklaut!« Dass der Übergang vom einen zum anderen fließend sein kann, sollte nicht daran hindern, auch bei den Einsteingegnern darauf zu achten, wer die Plagiatsterminologie verwendete und wer nicht.[[226]](#footnote-226)

Ich habe den Prioritätsstreitigkeiten und Plagiatsvorwürfen einen besonderen Stellenwert in der Analyse der inhaltlichen Kritik eingeräumt und sie unter einem spezifischen Blickwinkel betrachtet, der sich insbesondere von Hentschels Ansatz unterscheidet, der den »wissenschaftshistorischen Wiederausgrabungsversuchen«[[227]](#footnote-227) ebenfalls einen breiteren Raum eingeräumt hat und vor allem die Inhalte dieser Vorwürfe und deren Haltlosigkeit aufgezeigt hat. Da in dieser Arbeit bereits gezeigt wurde, dass die inhaltliche Kritik zum Schutz der eigenen Theorien gegen eine der Relativitätstheorie angelastete Bedrohungssituation geführt wurde, interessiert hier die Motivation für die Prioritätsstreitigkeiten und Plagiatsvorwürfe. Es lassen sich zum einen inhaltliche (dieses Kapitel) und zum anderen strategische Beweggründe (Kapitel 4) unterscheiden. Eine Untersuchung der Motivation der inhaltlich motivierten Plagiatsvorwürfe muss über die Konstatierung der Haltlosigkeit der erhobenen Ansprüche hinausgehen. Sie muss mit der grundsätzlichen Frage beginnen, was Einstein in der Sichtweise der Einsteingegner eigentlich plagiierte.

3.3.2 Die Relativitätstheorie als Plagiat der Welträtsellöser-Theorie

Der Vorwurf des Plagiats bzw. die Erhebung von Prioritätsansprüchen war eine beliebte, weil wirksame Argumentationsfigur im Kampf gegen die Relativitätstheorie. Wenn gezeigt werden konnte, dass Einstein gar nicht der große Wissenschaftler und originäre Denker war, wenn sogar nachgewiesen werden konnte, dass er ein Kopierer und Betrüger war, dann würde sich die Akzeptanz der Relativitätstheorie wie von selbst auflösen. Die Argumentation wurde strategisch genutzt, wurzelte aber in tiefster Überzeugung, wie am Beispiel Reuterdahls deutlich wird. Reuterdahl verfasste einen ausführlichen Artikel, »Einstein and the New Science«, nur zu den »Vorläufern« der Relativitätstheorie. Man hätte nun Ausführungen über die Beiträge von Poincaré, Lorentz oder Voigt erwartet, die in der Broschüre auch tatsächlich genannt werden. Aber die eigentlichen und verkannten Vorläufer der »Neuen Wissenschaft«, die öffentlich nur mit Einstein verbunden werde, waren laut Reuterdahl vielmehr Karl von Reichenbach, Aurel Anderssohn, Johannes Zacharias, »Kinertia« Robert Stevenson, Johann Heinrich Ziegler, Robert T. Brown, Charles Brush, Melchior Palagyi, Rudolf Mewes, und auch Philipp Lenard, Ernst Gehrcke, Arthur Patschke, Paul Weyland und Edouard Guillaume fanden im Zusammenhang mit der »Neuen Wissenschaft« Erwähnung. Diese »Neue Wissenschaft« hatte mit moderner Physik nichts zu tun und bei den von Reuterdahl aufgezählten Vorreitern handelt es sich zum großen Teil um aus der vorliegenden Arbeit bereits vertraute Personen. Wie kam diese Verbindung zustande?

Der typische Plagiatsvorwurf oder Prioritätsanspruch wurzelte in einem spezifischen Verständnis dessen, was die Relativitätstheorie sei, einem Verständnis, das mit der physikalischen Relativitätstheorie oft nichts zu tun hatte, sondern sich auf einzelne Inhalte, die als »die Relativitätstheorie« identifiziert wurden (wie die »Abschaffung« des Äthers oder die Vereinigung von Raum und Zeit) bezog. Der Konflikt um Priorität ergab sich häufig bereits daraus, dass der Welträtsellöser, als er das erste Mal von der Relativitätstheorie hörte, schon eine allumfassende Theorie entwickelt hatte. Er wusste daher, was Raum, Zeit und die Ursache der Gravitation sind, und demnach war alles an der Relativitätstheorie, was sich damit nicht deckte, falsch, und alles, was sich damit in Deckung bringen ließ, hatte der Welträtsellöser bereits früher entdeckt.

Dass die eigene Theorie und die Einsteins vollkommen unterschiedliche Ziele hatten, spielte, auch wenn es erkannt wurde, keine Rolle. »The purpose of my work is radically different from that of Einstein«, musste sich Reuterdahl gegenüber seinem Verlag Devin-Adair Company rechtfertigen, der besorgt angefragt hatte, ob nicht vielmehr Reuterdahl, der einen Prioritätsanspruch auf die Verbindung von Raum und Zeit erhob (vgl. S. 207f.), ein Plagiat der Theorie Einsteins vorgeworfen werden könnte. In einem achtseitigen Vermerk an seinen Verleger legte Reuterdahl im Dezember 1919 dar, dass er von Einsteins Arbeiten durch den Krieg keine Kenntnis gehabt habe und erst nach Fertigstellung seiner Arbeit im Februar 1915 erfahren habe, dass Einstein und Lorentz sich für den Michelson-Morley-Versuch interessierten – dass es sich in diesem Zusammenhang um die spezielle Relativitätstheorie handeln musste, auf die Priorität angemeldet wurde, und dass diese 1915 bereits seit zehn Jahren bekannt war, wurde von Reuterdahl nicht berücksichtigt. Vielmehr erklärte er, außer einem Zeitungsausschnitt aus der *New York Times*, den sein Verleger ihm geschickt hatte, »in which it appears that Dr. Albert Einstein’s theory, in its final form, was presented to the Royal Society at a meeting in London, Nov. 6, 1919«,[[228]](#footnote-228) nichts über die Relativitätstheorie zu wissen. Tatsächlich ging es in diesem berühmt gewordenen Artikel um die berühmt gewordene Sitzung, in der die experimentelle Bestätigung der allgemeinen Relativitätstheorie verkündet, aber keineswegs die Endfassung der allgemeinen Relativitätstheorie präsentiert worden war. Neben dem Eingeständnis, er habe keine Kenntnis von der Relativitätstheorie gehabt, versicherte Reuterdahl dem Verlag darüber hinaus:

»The primary purpose of my work is to correlate science, philosophy, and religion. This involves a proof of the existence of God […] My entire position will therefore be different ›in toto‹ from the position of a physico-mathematician […] Einstein naturally will proceed from the facts of physical science to certain conclusions within the limited realm of physical science. […] Einstein’s relativity is merely physical and leaves the world problem unanswered. […] His interest probably ends with the physical universe.«[[229]](#footnote-229)

Allerdings verhinderte diese Einsicht, dass man im Gegensatz zu Einstein eine religiöse oder metaphysische Theorie vertrat, Plagiatsvorwürfe keineswegs, sondern hier kam ein für das Verständnis der Plagiatsvorwürfe äußerst wichtiges Wahrnehmungsmuster zum Tragen: Dass die Relativitätstheorie eine andere Form als die Welträtsellöser-Theorie hatte, zeigte, dass es sich nicht nur um ein Plagiat, sondern auch noch um eine Verfälschung handelte. In einem Brief an Mohorovičić stellte Reuterdahl klar: »When I first struggled with these ideas I had not heard of Einstein. In fact, I am convinced that Einstein’s ›mollusks‹ were suggested to him by my Space-Time Potential. He did not quite dare to include the genuine energetic element in his scheme which is at the basis of my system.«[[230]](#footnote-230)

Reuterdahl war nämlich der Überzeugung, der schwedische Physiker Gösta Mittag-Leffler (1846–1927), an den er seine Theorie 1915 zwecks Veröffentlichung schickte, habe nicht nur die Veröffentlichung unterlassen, sondern zentrale Einsichten aus Reuterdahls eigener Theorie unter der Hand an Einstein weitergegeben, der sie dann in seiner Form und unter seinem Namen publiziert habe.[[231]](#footnote-231) »I have no direct proof that professor Einstein gained access to my manuscript«, musste Reuterdahl zwar eingestehen, »but the many peculiar circumstances lead me to believe that such was the case. The remarkable similarities between his later works and the theories I advanced at that time constitute an astounding coincidence.«[[232]](#footnote-232) Zu dem Zeitpunkt der Äußerung des ersten Plagiatsverdachts stammten Reuterdahls einzige Kenntnisse der Relativitätstheorie aus dem erwähnten Bericht der *New York Times*. Sein Plagiatsvorwurf stützte sich auf die Feststellung von »Ähnlichkeiten« zwischen seiner und Einsteins Theorie, die ausschließlich auf Übereinstimmungen in der Wortwahl zurückgehen. Im Einzelnen beanspruchte Reuterdahl, die Begriffe »Space-Time«, »Space-Time-Potential« und »gravitational mass« als erster Wissenschaftler geprägt zu haben. Tatsächlich besaß er Urheberrechte an einem Vortrag mit dem Titel »The Space-Time Potential. A New Concept of Gravitation and Electricity«, aber nicht an den genannten Begriffen.[[233]](#footnote-233) Dass diese Begriffe in seinem System eine ganz andere Bedeutung hatten, wird in seinem Plagiatsvorwurf vollkommen außer Acht gelassen. Die Überzeugung, von Einstein plagiiert worden zu sein, führte vielmehr zu mehreren heftigen Polemiken.

Anlässlich Einsteins Reise nach Norwegen im Sommer 1920 gelang es Heidenreich und Reuterdahl nicht nur die US-amerikanische, sondern auch die norwegische und schwedische Presse für die Plagiatsgeschichte zu interessieren. Dass beide skandinavische Emigranten waren – Reuterdahl kam ursprünglich aus Schweden, Heidenreich aus Norwegen –, kam ihnen dabei vermutlich zugute. In einem Interview mit der norwegischen Tageszeitung *Aftenposten* am 18. Juni 1920 wurde Einstein mit den Reuterdahl’schen Plagiatsanschuldigungen konfrontiert – tatsächlich handelte das Interview nur von Reuterdahls Plagiatsvorwürfen, denn Heidenreich, der zu dieser Zeit für einige Monate in Norwegen gewesen war, hatte diesen Aufenthalt dazu genutzt, den Redakteur von *Aftenposten* persönlich mit Reuterdahls Theorie und dem Plagiatsvorwurf vertraut zu machen – anscheinend erfolgreich. Einstein gab eine längere Erklärung ab, dass ihn die Plagiatsanschuldigungen nicht interessierten, da ihm weder Reuterdahl noch seine Theorie bekannt seien, und Mittag-Leffler, den er wohl kenne, ihn nicht auf Reuterdahls Arbeiten hingewiesen habe.[[234]](#footnote-234)

Dass Einstein sich nicht weiter mit diesen Anschuldigungen auseinandersetzte, war für die Einsteingegner allerdings nur als bewusste Vermeidungsstrategie zu deuten. Dass Mittag-Leffler keinen Anlass gesehen haben wird, Einstein mit Reuterdahls esoterischer Theorie bekannt zu machen, dass er Reuterdahls Schriften wahrscheinlich selbst kaum eines Blickes gewürdigt haben wird – für die von der Bedeutung des »Space-Time-Potentials« überzeugten Amerikaner unvorstellbar. Dass Einstein Reuterdahl, Leiter eines vor allem mit industrienaher Ausbildung befassten kleineren Technologieinstituts im Mittleren Westen ohne einschlägige Beiträge in der Physik, tatsächlich nicht kannte – für Reuterdahl und Heidenreich undenkbar, schließlich handelte es sich bei Reuterdahls »Space-Time-Potential« in ihren Augen um die wichtigste wissenschaftliche Entdeckung aller Zeiten, was selbst ein Mittag-Leffler und ein Einstein erkannt haben müssten. Wenn sie also dennoch so taten, als ob sie nichts vom »Space-Time-Potential« wüssten, dann doch nur deshalb, weil sie Reuterdahls Theorie plagiiert hatten.

Reuterdahl erhob über Jahre hinweg immer wieder Prioritätsansprüche, sei es für einzelne Aspekte wie die Abschaffung des Äthers, sei es für die komplette Relativitätstheorie, die er für ein Plagiat seines »Space-Time-Potentials« hielt, sei es für sich, sei es für andere. Noch als Einstein 1929 ankündigte, mit der Einheitlichen Feldtheorie nun endlich den Abschluss seiner Arbeiten gefunden zu haben, was einiges Medienecho auslöste, verfasste Reuterdahl sofort eine Presseerklärung, um auch auf die Einheitliche Feldtheorie Priorität anzumelden.[[235]](#footnote-235) Bei Reuterdahl ging es dabei nie lediglich um die Frage der Priorität, sondern er äußerte immer sofort und deutlich Plagiatsanschuldigungen. Sein bevorzugtes Forum war dabei die Tagespresse, insbesondere in der Lokalpresse Minnesotas erschienen immer wieder Artikel über Reuterdahls Vorwürfe.[[236]](#footnote-236)

Auch für Ziegler war die Relativitätstheorie nur eine verstümmelte Version seiner eigenen Urlichtlehre. Seine Plagiatsvorwürfe bezogen sich teilweise auf bestimmte Inhalte, teilweise aber auch auf die gesamte Theorie. Nach Zieglers Grundvoraussetzung der Komplementarität der Gegensätze konnte es nur beides, das Absolute und das Relative, geben. Ein »Relativitätsprinzip« alleine mache also keinen Sinn. Dass die Relativitätstheorie Relativitätstheorie sei, bezeugte für Ziegler bereits, dass sie nicht komplett und auf die dazugehörige »Absolutitäts«-Theorie angewiesen sei.[[237]](#footnote-237) Aus dem gleichen Grund sprach Reuterdahl von der Einstein’schen Relativitätstheorie als »partial relativity«, während sein »Space-Time-Potential« die vollständige Theorie, inklusive Gott als Absolutes, sei.[[238]](#footnote-238) Ziegler war dabei der Ansicht, der Berner Philosophieprofessor Ludwig Stein (1859–1930), dem er seine frühen Arbeiten geschickt hatte, habe diese an Einstein weitergegeben. Denn lebte nicht auch Einstein zu dieser Zeit in Bern und verkehrte mit Stein?[[239]](#footnote-239)

Dieses Bewusstsein, im Besitz der richtigen Theorie zu sein, ist der Schlüssel zu den inhaltlich motivierten Plagiatsvorwürfen. Durchdrungen von der festen Überzeugung, etwas außerordentlich Wichtiges entdeckt zu haben, glaubten die Welträtsellöser, Professoren wie Mittag-Leffler oder Stein, an die sie ihre Theorien weitergaben, hätten deren Bedeutung selbstverständlich erkannt, sie dann heimlich ihrem Günstling Einstein zukommen lassen und seien nun unter erheblichem Zeitaufwand bemüht, die ganze Angelegenheit zu vertuschen. Die Überzeugung, selbst die richtige Relativitätstheorie erfunden zu haben, ging bei Mewes so weit, dass er den Spieß ganz einfach umdrehte und als Erfinder der »wirklichen« Relativitätstheorie ein Kapitel seiner auf 1884 vordatierten *Raumzeitlehre* wie folgt betitelte: »Lorentz, Einstein und Minkowski (Zurückweisung ihrer Prioritätsansprüche)«.[[240]](#footnote-240) Dieser Kontext der Plagiatvorwürfe erklärt, warum es für den Einsteingegner durchaus nicht widersprüchlich war, die Relativitätstheorie abzulehnen und Einstein gleichzeitig eines Plagiats zu bezichtigen: Die Relativitätstheorie wurde als Verfälschung der eigenen Theorie wahrgenommen.

3.3.3 Der Inhalt der Plagiatsvorwürfe im Einzelnen – vier Beispiele

Die Vereinigung von Raum und Zeit – © by Einstein?

Dass sich der am häufigsten vorgebrachte Plagiatsvorwurf auf die »Vereinigung von Raum und Zeit« bezieht, liegt in der Allgemeinheit des Themas. Wenn ein Zusammenhang irgendeiner Art – philosophisch, psychologisch etc. – von Raum und Zeit als Kern der Relativitätstheorie angesehen wird, und für viele bestand die Relativitätstheorie eben darin, dann ist naturgemäß der Kreis der möglichen Prioritätsansprüche groß. Palagyi erklärte:

»Tatsächlich verhält es sich so, dass Minkowski und Einstein ihren Hauptgedanken, die Einheitslehre von Raum und Zeit aus meiner schon 1901 erschienenen Schrift ›Neue Theorie des Raumes und der Zeit‹ […] geschöpft haben. Freilich misdeuteten und entstellten sie zugleich meinen Grundgedanken, und haben dadurch eine wahre Anarchie des physikalischen Denkens herbeigeführt.«[[241]](#footnote-241)

Auch hier findet sich wieder das Deutungsmuster, die Relativitätstheorie sei eine Verfälschung des eigenen richtigen Grundgedankens. Palagyi betonte, dass seine Feststellung, dass man den Zeitstrom so auffassen könne, »als ob er in einer vierten, imaginären (oder symbolischen) Raumdimension fließen würde«, mit der Relativitätstheorie »durchaus nichts zu schaffen« habe, da er Raum und Zeit nicht relativiere und eigentlich »nur etwas Selbstverständliches« feststelle.[[242]](#footnote-242) Palagyis Zuordnung des »Zeitstroms« zum Raum sollte vielmehr ausdrücken, dass jeder Zeitpunkt einem bestimmten Raumpunkt zugeordnet werden könne, alle physischen Vorgänge also in Raum und Zeit stattfänden und damit absolut bestimmt seien. Dabei ging Palagyi davon aus, dass der Raum nichts Statisches sei, sondern sich immer wieder im Zeitstrom erneuere; auch anscheinend statische physische Erscheinungen – etwa ein Berg in der Landschaft – erneuerten sich permanent und es sei lediglich der Beschränktheit der menschlichen Erkenntnismöglichkeiten zuzurechnen, dass dies nicht wahrgenommen werde. Der Raum »strömt« so als Ausschnitt, als »Erscheinung«, im fließenden Zeitstrom mit:

»Das Wesen dieser erhabenen Konzeption besteht darin, dass man die ganze physische Erscheinungswelt, folglich auch den Raum, in den Zeitstrom eingeschaltet denkt. Dadurch erscheint der Raum wie ein momentaner Querschnitt durch den Zeitstrom. Oder umgekehrt der Fluss der Zeit findet in jener vierten Dimension statt, in der der Raum sich unablässig erneuert.«

Bei seiner Theorie handelt es sich, so Palagyis, letztlich um »nichts weiter, als dass jedes physische Ereignis sowohl irgendwo, als auch irgendwann stattfinden muss, so dass es einen Widersinn einschließen würde zu behaupten, dass ein physischer Vorgang bloß in der Zeit oder bloß im Raume stattfinden könne.«

Bemerkenswert ist nun weder die Palagyische philosophische Konzeption von Raum und Zeit als solche, noch die Tatsache, dass sie die relativistische Raum-Zeit in keiner Weise vorwegnimmt, sondern bemerkenswert ist, dass viele Einsteingegner für Palagyis Konzept einer Raum-Zeit-Union Priorität gegenüber Einsteins Ansatz beanspruchten und mit welcher Begründung dies geschah. Tatsächlich war die Begründung zweifach: Inhaltlich wurde hier die »wahre«, unverfälschte Raum-Zeit-Vereinigung gegen deren »Entstellung« durch Einstein und Minkowski gesetzt, strategisch wurde Einstein der Diebstahl geistigen Eigentums vorgeworfen (zu weiteren, vorwiegend strategisch motivierten Plagiatsvorwürfen vgl. S. 337ff.).

Gilbert verwies in seiner Auflistung von Raum-Zeit-Vereinigungen vor Einstein und Minkowski auf den »bekannte[n] Philosoph[en] Melchior Palagyi«, ging allerdings davon aus, dass die »Relativisten« eher von Wells Zeitmaschine inspiriert worden seien, »denn die Relativisten, die von der großen Denkarbeit der Menschheit, der Philosophen keine Ahnung besitzen, haben nicht Palagyi gelesen«.[[243]](#footnote-243) Damit hatte er zweifellos recht, wenn auch aus anderen Gründen, als er meinte. Auch Mohorovičić betonte, dass Palagyi bereits vor Minkowski von Vierdimensionalität ausgegangen sei, und zwar »ohne den ganz disparaten Charakter des Raumes und der Zeit zu verlassen«, was Mohorovičić als entscheidender Vorteil galt.[[244]](#footnote-244)

Palagyis Prioriätsanspruch wurde zuerst nicht von diesem selbst, sondern von Gehrcke erhoben und gestützt. Dieser interessierte sich sehr für mögliche Ansprüche auf Priorität gegenüber Einstein und markierte in den sich in seinem Besitz befindenden Schriften gegen die Relativitätstheorie oft betreffende Stellen. In dem 1911 erschienenen Aufsatz »Nochmals über die Grenzen des Relativitätsprinzips« verwies er nachdrücklich auf Palagyis Arbeit und äußerte zudem einen Plagiatsverdacht: »Die Minkowskische Form der Relativitätstheorie benutzt ebenfalls eine solche raumzeitliche Mannigfaltigkeit [wie Palagyi], wobei dahingestellt bleiben kann, ob den Erbauern der Relativitätstheorie die Palagyische Schrift bekannt war oder nicht.«[[245]](#footnote-245) Auch ein Briefentwurf Gehrckes an Palagyi zeigt Gehrckes Interesse an diesem Plagiatsvorwurf:

»Wenn diese Herren [Mathematiker und Physiker, die die Relativitätstheorie akzeptieren], wie Sie zu glauben scheinen, Ihre alte Schrift dem Inhalt nach gekannt haben, so besteht die Leistung der Herren darin, dass sie einem originalen erkenntnistheoretischen Kern ein mathematisches Flittergewand umgehängt haben«.[[246]](#footnote-246)

Während Palagyi fest davon überzeugt war, dass seine Raum-Zeit-Union ein Vorläufer der Minkowski’schen Raumzeit war, der Prioritätsanspruch also rein inhaltlich motiviert war, stellte sich dies bei Gehrcke anders dar. Dieser setzte sich dafür ein, Palagyi Priorität zuzusprechen, obgleich er von dessen Raum-Zeit-Konzeption nicht überzeugt war. Palagyi gegenüber erklärte Gehrcke nämlich, dass er dessen Einführung des Faktors √ – 1, mit dem Palagyi die Zeitachse multipliziert und auf der der Plagiatsvorwurf gegen Minkowski maßgeblich beruhte, nicht nachvollziehen könne:

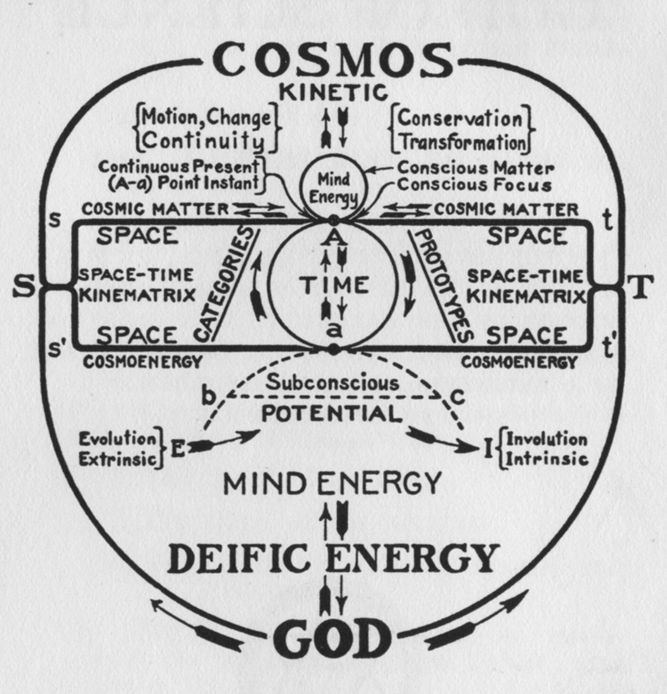
»Nun habe ich bisher nie, und auch jetzt noch nicht, begriffen, warum Sie die Zeitachse zum Unterschied von den Raumachsen mit √ – 1 multiplizieren. […] Warum nehmen Sie nicht irgend einen anderen Faktor, z. B. –√ – 1, oder meinetwegen π oder e? Warum nehmen Sie überhaupt einen besonderen Faktor? Das ist der Punkt, an dem ich ihren weiteren Schlüssen nicht mehr zu folgen vermag.«[[247]](#footnote-247)

Dieser grundsätzliche Zweifel an Palagyis Argumentation hielt Gehrcke allerdings wie erwähnt nicht davon ab, sich öffentlich für Palagyis Priorität in Bezug auf die Verbindung von Raum und Zeit stark zu machen und ausdrücklich zu betonen, dass bei diesem bereits 1901 die Zeitkoordinate »mit der imaginären Einheit √ – 1 multipliziert auftritt«.[[248]](#footnote-248) Trotz dieser inhaltlichen Vorbehalte bestand aus der Sicht des Physikers Gehrcke der große Vorteil von Palagyis Ansatz darin, dass er Raum und Zeit auf eine physikalisch absolut bedeutungslose, naturphilosophische Weise verband, die den für Gehrcke bestehenden grundsätzlichen Unterschied zwischen den physikalischen Begriffen Raum und Zeit nicht tangierte.

Auch Mewes beanspruchte die Vereinigung von Raum und Zeit für sich und warf Einstein vor, seine angeblich aus dem Jahr 1884 stammende *Raumzeitlehre* plagiiert zu haben. Allerdings brachte Mewes erst 1920, nachdem er mit der Relativitätstheorie Bekanntschaft gemacht hatte, einen Band dieses Namens heraus, der eine Sammlung älterer und neuerer Arbeiten war. Sein Prioritätsanspruch rekurrierte vor allem auf eine Arbeit aus dem Jahr 1889 über »Das Wesen der Materie und des Naturerkennens«, in welcher er in Anlehnung an Schopenhauer erklärte: »Das ganze Wesen der Materie besteht in ihrem Wirken« und daraus schlussfolgerte:

»Die Materie ist ebenso wie Raum und Zeit gänzlich relativ, da sie nur mit Rücksicht auf andere Materie, auf die sie wirkt, existiert. Die Materie an sich, also ohne Beziehung auf ihre Wirkung, vermögen wir ebenso wenig wie Raum und Zeit an sich zu begreifen. […] Weil die Materie jedoch im Wirken und damit in der Kausalität ihr Wesen hat, so setzt sie Raum und Zeit, nicht bloß jedes für sich, sondern beide im Verein, voraus; denn es würde bei allem Nebeneinander im Raum und allem Wechsel in der Zeit, so lange jede dieser beiden Formen für sich und ohne Zusammenhang mit der anderen Bestand und Lauf hätte, keine Kausalität geben.«[[249]](#footnote-249)

Die Vereinigung von Raum und Zeit erfolgte bei Mewes also letztlich in der gleichen Absicht wie bei Palagyi, nämlich um eine strenge Kausalität zu begründen, indem alles in Raum und Zeit seinem spezifischen Ort und seinem spezifischen Zeitpunkt zugeordnet werden kann.



*Reuterdahl hielt Einsteins Relativitätstheorie für ein Plagiat seiner eignen Vereinigung von Raum und Zeit, hier dargestellt im »Theocosmic Diagram«*

Aus ganz anderen Gründen beanspruchte Reuterdahl die Vereinigung von Raum und Zeit für sich und meinte, in seinem Konzept des »Space-Time-Potentials« die Relativitätstheorie vorweggenommen zu haben. Den theoretischen Rahmen für das »Space-Time-Potential« bildete Reuterdahls »Scientific Theism«. Dieser wissenschaftliche Theismus basierte auf der Annahme, das Universum sei ein »unitary, interacting, rational, purposive, and teleological system«. Reuterdahl identifizierte in diesem System verschiedene Ebenen von Realität (physisch, psychisch etc.), die letztlich auf die Existenz und das Wirken Gottes zurückgeführt werden können. Das »Space-Time-Potential« betraf die Ebene der physikalischen Wirklichkeit und befasste sich daher mit der Interpretation »of God as the ultimate source of the Potential charted in Space and Time.«[[250]](#footnote-250) Mit dieser Form der Zusammenführung von Raum und Zeit beanspruchte Reuterdahl Priorität in Bezug auf die Relativitätstheorie. Und wer in diesem Ansatz nicht sofort die Einstein’sche Relativitätstheorie wiedererkennen sollte – so die Logik eines Einsteingegners wie Reuterdahl –, hatte nicht etwa die Haltlosigkeit des Plagiatsvorwurfs entdeckt, sondern zeigte vielmehr, dass Einstein in seinem Unternehmen erfolgreich war, seinen Diebstahl geistigen Eigentums durch starke Verfälschung der »richtigen« Raum-Zeit-Theorie zu kaschieren.

Die »Abschaffung« des Äthers

Dass für die Abschaffung des Äthers Priorität reklamiert wurde, ist aufgrund der hohen Anzahl von Äthertheoretikern unter den Einsteingegnern selten. Wenn allerdings ein Welträtsellöser tatsächlich in seiner Theorie ohne den Äther arbeitete und damit auch noch vor der Aufstellung der speziellen Relativitätstheorie 1905 begonnen hatte, war das für ihn ein schlagendes Argument, dass Einstein hier abgekupfert hatte. Tatsächlich war die Abschaffung des Äthers in der akademischen Physik vor 1905 zwar nach wie vor eine Denkmöglichkeit im Rahmen klassischer mechanischer Theorien, wurde aber im Zeitalter des Elektromagnetismus nicht als ernsthafte Option diskutiert. Ganz anders bei den Welträtsellösern, die nach wie vor überwiegend mit mechanischen Theorien arbeiteten.

Ziegler hatte bereits in den Weltformelvorträgen von 1901/1902 den Äther ausdrücklich als abgeschafft bezeichnet. Es mag dabei eine Rolle gespielt haben, dass er als Chemiker einen weniger engen Bezug zum Konzept des Äthers hatte als ein Physiker. Im Zusammenhang mit den Überlegungen, wie eine wirklich sinnvolle Farbtheorie aussehen müsse, die nämlich die genaue Kenntnis von Licht und Materie voraussetze, bezeichnete Ziegler in seinem Weltformel-Aufsatz von 1902 die Annahme eines Äthers als »greifbaren Unsinn«:

»Der den Raum oder die Stofflosigkeit überall erfüllende stofflose Stoff, genannt Weltäther, ist ein unbegreiflicher Begriff, und alle Lehren, welche auf ihm beruhen, sind genau ebenso unvollkommen und trügerisch, wie die Grundlage. Keine der Wellenbewegungen, die man jenem wesenlosen Ding andichtet, um die Fortpflanzung des Lichtes zu erklären, ist wirklich vorhanden. Es sind dies bloss mathematische Fiktionen, die ausschließlich in der Einbildung der Physiker vorhanden sind, gerade wie jener phantomhafte Stoff selbst, der bald dem bewegten Wasser, bald einem geschlagenen, gespannten Seil ähnliche Schwankungen ausführen soll.«[[251]](#footnote-251)

Es entbehrt nicht eines gewissen Charmes, dass ausgerechnet Ziegler, der seine ganze Theorie aus dem von ihm postulierten metaphysischen Urlicht deduziert, das »phantomhafte« der Unnachweisbarkeit des Äthers anprangert. Da er aber von der Existenz des Urlichts felsenfest überzeugt war, kam ihm gar nicht in den Sinn, dass das Urlicht in den Augen der Physiker mindestens ebenso phantomhaft wie in seinen Augen der Äther sein könnte. Wie bei dem Prioritätsanspruch für die Begründung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (vgl. S. 211f.) ging Ziegler davon aus, dass vor ihm niemand die Existenzberechtigung des Äthers in Zweifel gezogen hatte. Der Einzige außer ihm selbst, von dem Ziegler wußte, dass er den Äther »abgeschafft« hatte, war Einstein. Und Einstein sage nichts darüber

»als ob er etwas davon wüßte, daß Ziegler schon vor 23 Jahren die sinnlose Ätherhypothese durch die sinnvolle Lehre vom Urlicht im leeren Raum ersetzt hatte. War nun schon jene ›Annahme‹ von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in Einstein’s Theorie verdächtig, so muß uns jetzt die neue Einstein’sche Entdeckung von der Ersetzbarkeit des sinnlosen Äthers durch die vollen Urlichtatome und den leeren Raum als ein ganz zweifelloses Plagiat erscheinen, aber allerdings als ein immer noch schlecht verstandenes.«[[252]](#footnote-252)

Der Prioritätsanspruch Zieglers wurde insbesondere von Reuterdahl gestützt, der starke Ähnlichkeiten zwischen seiner eigenen und der Theorie Zieglers sah. Reuterdahl verband die Herausstellung Zieglers als eigentlichen Entdecker der Ätherabschaffung mit der Äußerung eines Plagiatsverdachts gegen Einstein: »The fact that Dr. Einstein lived in Bern, Switzerland, at the time when Ziegler’s theory of light was a topic of general discussion, leads one to justly question the extraordinary claims to originality of the founder of the Theory of Relativity«.[[253]](#footnote-253) Dass Zieglers Theorie »a topic of general discussion« war, stellte eine Übertreibung dar, aber die Welträtsellöser waren in gegenseitigen Ehrerweisungen nicht kleinlich, schließlich bekamen sie von anderer Seite wenig Zuspruch. Auch Reuterdahl selbst kam ohne das Ätherkonzept aus. Der Äther sei eine physikalisch nicht nachweisbare, mathematische Hilfskonstruktion, um die Leere zwischen den Materieteilchen aufzufüllen und durch den rein theoretischen Charakter sei es möglich, eine Unmenge von Äthern zu konstruieren: »There are almost as many ethers as there are physicists«,[[254]](#footnote-254) bemerkt Reuterdahl süffisant und setzt fort:

»We are told by some physicists that the ether is structureless, incompressible, motionless, but capable of being set into motion, non-elastic, capable of indefinite subdivisions, and that the resulting parts can move over each other without friction. No known physical reality in the universe satisfies these specifications. Empty space (vacuum) qualifies better than any form of matter.«

Es war jedoch, wie bei Ziegler, nicht mit diesem sehr modern anmutenden Zweifel am Äther getan, sondern Reuterdahls Haupteinwand gegen die »materialistischen« Äthertheorien bestand in dem Vorwurf, die »Materialisten« (für ihn alle nicht religiös argumentierenden Physiker) würden das Ätherkonzept benutzten, um Gott aus dem Universum herauszunehmen. Gott musste aber nach Reuterdahls theistischer Wissenschaft grundlegendes Konzept jeder wissenschaftlichen Theorie sein:

»[I]n every form of the [ether] hypothesis one basic element is missing, without which the ether model becomes inoperative. This basic element is selective intelligence. […] Any possible future substitute for the ether hypothesis will involve similar difficulties and inconsistencies unless the concept of God becomes the basic element of its hypothetical content. The concept of God solves the riddle of the physical universe.«[[255]](#footnote-255)

Reuterdahl wies zwar immer wieder darauf hin, dass er bereits 1902, also drei Jahre vor Einstein, den Äther abgeschafft habe,[[256]](#footnote-256) im Gegensatz zu seinen anderen Plagiatsvorwürfen, insbesondere in Bezug auf das »Space-Time-Potential«, war dieser Prioritätsanspruch jedoch für ihn nicht zentral, wurde aber – wie Zieglers Prioritätsanspruch – unter anderem von Mohorovičić gestützt.[[257]](#footnote-257)

Die Begründung für die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit

Die Kritik, dass Einstein die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als allgemeines Prinzip betrachte, ist im Zusammenhang mit der Kritik der Relativität der Gleichzeitigkeit dargestellt worden (vgl. S. 132ff.). Dagegen ging der Prioritätsanspruch für die erstmalige physikalische Begründung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit davon aus, dass Einstein eben diese Begründung für sich reklamierte, was er in Wirklichkeit aber nie getan hatte. Ziegler ging davon aus, dass durch seine deduktive Denkleistung die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit erstmals tatsächlich logisch bewiesen worden sei. Er bezichtigte Einstein des Plagiats, indem er seinen Begriff des »Urlichts« identifizierte mit der Aussage »die Lichtgeschwindigkeit ist konstant« und erklärte:

»Denn eigentlich sollte sie [die Relativitätstheorie] Absolutitätstheorie heißen, da er [Einstein] ihr die absolute Geschwindigkeit des Urlichts zugrunde legte. Aber dies hätte sie allzuleicht als eine heimliche Anleihe bei der Urlichttheorie erkennbar gemacht und so schien es ratsam, sie unter einer Maske unter die Leute zu bringen.«[[258]](#footnote-258)

Die konstante Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum ist ein Grundpfeiler der metaphysischen Urlichttheorie Zieglers – und Einsteins Relativitätstheorie. Diese grundlegende Übereinstimmung reichte Ziegler bereits aus, um ein weit reichendes Plagiatsszenario zu entwerfen:

»Denn seit ich mit meinen Ansichten an die Öffentlichkeit trat, wurde ich von allen Vertretern der als wahre Wissenschaft geltenden relativen Unwissenheit boykottiert. Sie erlauben mir an ihren Versammlungen keine Vorträge mehr und schwiegen meine Schriften tot. Dagegen wurde eine Theorie von einem reinen Mathematiker, die wegen ihrer inneren Widersprüche kaum diesen Namen verdient, von ihnen sofort in den Himmel gehoben und mit allen Mitteln der Reklame über den ganzen Erdball bekannt gemacht. Diese Theorie gründet sich auf die bloße Annahme von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vacuum und erscheint, da sie einige Jahre nach den ersten Bekanntgaben meiner universellen Lichtlehre erschien, wie eine mißlungene Contrefaçon davon.«[[259]](#footnote-259)

Zieglers Prioritätsanspruch wurde gestützt von Reuterdahl,[[260]](#footnote-260) der auch seinerseits Ansprüche in Bezug auf die Entdeckung der physikalischen Grundlage der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit erhob.[[261]](#footnote-261)

»Kinertia« und das Äquivalenzprinzip

Das Äquivalenzprinzip, also die Gleichheit von träger und schwerer Masse, war in der Newton’schen Mechanik formuliert und seine empirische Gültigkeit war bereits um 1900 mit hoher Genauigkeit festgestellt worden. 1907 erhob Einstein das Äquivalenzprinzip zur zentralen Grundannahme, auf deren Grundlage er seine Gravitationstheorie entwickelte.[[262]](#footnote-262)

Sowohl in der Kritik der Relativitätstheorie als auch im Zusammenhang mit Plagiatsvorwürfen zog das Äquivalenzprinzip weit weniger Aufmerksamkeit auf sich als der Zeitbegriff, die »Mathematisierung« der Gravitation oder das Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. Der Plagiatsvorwurf in Bezug auf das Äquivalenzprinzip stammte von dem in den USA lebenden Reuterdahl und wurde auch im deutschsprachigen Raum rezipiert.[[263]](#footnote-263) Reuterdahl machte den Plagiatsvorwurf nicht für sich selbst, sondern für den außerakademischen Gravitationsforscher »Kinertia« geltend. »Kinertia« war das Pseudonym von Robert Stevenson, der unter diesem Namen Ende des 19. Jahrhunderts eine mechanische Gravitationstheorie entwickelt hatte. Diesmal bezog sich der Plagiatsvorwurf sogar zunächst auf einen richtigen Inhalt: Stevenson, ein Schüler von William Thomson und Peter Guthrie Tait, dessen bewegte Biographie unter anderem eine Zeit als Mineningenieur umfasste, hatte in einer Goldmine Selbstversuche mit dem freien Fall durchgeführt. Er ließ sich im Aufzug des Schachts die Hälfte der Strecke frei fallen, dann bremste der Aufzug ab: »That thaught me that acceleration was the proximate cause of weight«,[[264]](#footnote-264) berichtete Stevenson rückblickend.

Reuterdahl begnügte sich nicht damit, dass Stevenson, so wie viele vor ihm, auf die Äquivalenz von träger und schwerer Masse geschlossen hatte und diese daraufhin experimentell feststellen wollte, sondern er wollte darüber hinaus zeigen, dass die gesamte allgemeine Relativitätstheorie Einsteins ein Plagiat von Stevensons Theorie darstelle. Dass Einstein die Entdeckung des Äquivalenzprinzips gar nicht für sich reklamierte, sondern sein Verdienst in der Analyse und neuen Interpretation des altbekannten Äquivalenzprinzips bestand, spielte in der Plagiatsdiskussion keine Rolle. Reuterdahl argumentierte, einige von »Kinertias« Arbeiten seien 1903 an die Preußische Akademie der Wissenschaften geschickt worden und da sei es doch nahe liegend, dass das Akademie-Mitglied Einstein sich im Archiv dieser Einsichten »Kinertias« bedient habe. »Did Dr. Einstein avail himself of these easily accessible records?«[[265]](#footnote-265) fragte Reuterdahl im *Dearborn Independent* und nahm sogleich den Nachweis dafür in Angriff, dass die Antwort auf diese Frage nur »Ja« lauten könne.

Dazu verglich Reuterdahl in einem langen Artikel im *Dearborn Independent* Zitate aus einer Artikelserie, die Stevenson 1914 in der weit verbreiteten Wochenzeitschrift *Harper’s Weekly* veröffentlicht hatte, mit Zitaten aus populären Werken zur Relativitätstheorie, insbesondere aus der englischen Erstübersetzung von Einsteins *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. Gemeinverständlich*[[266]](#footnote-266) sowie aus Eddingtons *Space, Time, and Gravitation*.[[267]](#footnote-267) In seiner Aneinanderreihung von aus dem Kontext gelösten Zitathäppchen fokussierte Reuterdahl auf das Äquivalenzprinzip und speziell auf das Gedankenexperiment des Aufzugs im Weltall, das er kurzerhand mit der allgemeinen Relativitätstheorie ineinssetzte. Das Gedankenexperiment besagt, dass ein Beobachter im geschlossenen Aufzug durch physikalische Versuche nicht erkennen kann, ob der Aufzug im Weltraum beschleunigt wird oder er sich ruhend auf der Erde befindet. Er kann auch nicht unterscheiden, ob sich der Aufzug gradlinig-gleichförmig im Weltraum bewegt oder auf der Erde frei fällt. In beiden Fällen spürt er keine Anziehungskraft. Daraus lässt sich auf die Gleichheit von träger und schwerer Masse schließen.

Dass Stevenson im Rahmen einer kinetischen Drucktheorie der Gravitation vor allem daran interessiert war, zu widerlegen, dass die Gravitation als Anziehungskraft aufzufassen sei, wusste Reuterdahl; diese Tatsache spielte aber durch die Reduzierung der allgemeinen Relativitätstheorie auf das Gedankenexperiment keine Rolle. Für Reuterdahl stand vielmehr fest: »›Kinertia’s‹ theory of gravitation is identical with Einstein’s. Both men find the crux of the problem in acceleration, and the development of both theories is based upon the very same experiment.«[[268]](#footnote-268) Aber während Einstein das Experiment nur in Gedanken machte, so Reuterdahl, führte Stevenson das Experiment erstens selbst und zweitens Jahre bevor Einstein die allgemeine Relativitätstheorie aufstellte durch: »From the preceding is evident that ›Kinertia‹ derived his norm of gravitation before Einstein was born. The question of priority is therefore definitely and irrefutably established in favor of ›Kinertia‹ in the case of the General Theory of Relativity«,[[269]](#footnote-269) schlussfolgerte Reuterdahl und spielte taktisch äußerst geschickt Plagiatsvorwurf und Prioritätsanspruch gegeneinander aus:

»If Einstein was aware of ›Kinertia’s‹ discovery then the appellation ›plagiarist,‹ bestowed upon him by his German professional colleagues, is eminently fitting. If, on the contrary, Einstein was unaware of this work, then he is, nevertheless, antedated by the work of ›Kinertia‹. Einstein is at liberty to choose either horn of the dilemma.«[[270]](#footnote-270)

3.3.4 Resümee zu den inhaltlich motivierten Plagiatsvorwürfen

An den hier untersuchten Plagiatsvorwürfen gegen Einstein sind mehrere Aspekte bemerkenswert: Die Plagiatsvorwürfe bezogen sich auf Inhalte, die mit der physikalischen Relativitätstheorie nichts zu tun hatten, bzw. auf isolierte und verallgemeinerte Aussagen wie »Raum und Zeit sind zusammen zu betrachten« oder »Die Lichtgeschwindigkeit ist konstant«, die als Kern der Relativitätstheorie oder gleich als »die« Relativitätstheorie interpretiert wurden. Eine Besonderheit, die in der Diskussion der Plagiatsvorwürfe herausgestellt wurde, ist, dass das Plagiat sich auf die eigene Theorie bezog und tatsächlich hat fast jeder Einsteingegner irgendwann einmal die Vermutung geäußert, er selbst habe das, was an der Relativitätstheorie stimme, doch auch schon gesagt, bloß in einfacheren Worten.[[271]](#footnote-271) Dabei waren rein taktische Plagiatsvorwürfe (wie Gehrckes Unterstützung Palagyis) selten. Die Einsteingegner waren zutiefst von der Richtigkeit ihrer Anschuldigung überzeugt. Reuterdahl glaubte wirklich, dass die allgemeine Relativitätstheorie mit dem »Mann im Aufzug« gleichzusetzen sei. Dass trotz einer solchen Unkenntnis der Relativitätstheorie so scharf gegen sie vorgegangen wurde, bestätigt die in Kapitel 2 festgestellte Verteidigungshaltung gegen ein »Feindbild Relativitätstheorie«, das weitgehend unabhängig von Einsteins Theorie war; diese Verteidigungshaltung ging vor allem auf die Verletzbarkeit und Empfindlichkeit der Welträtsellöser in Bezug auf ihre eigene Theorie zurück und resultierte aus einer spezifischen Rezeption der Relativitätstheorie als Bedrohung. Ein weiterer bemerkenswerter Punkt ist, dass einige Einsteingegner die Prioritätsansprüche nicht ausschließlich für sich erhoben, sondern versuchten, durch die Nennung anderer den Prioritätsansprüchen mehr Gewicht zu verleihen. Dabei entstanden teilweise paradoxe Situationen – wenn man, wie zum Beispiel Mohorovičić, zugab, dass die Einsteingegner Reuterdahl und Ziegler unabhängig voneinander den Äther abgeschafft hatten, warum sollte man dann nicht zugestehen, dass auch Einstein ebenso unabhängig davon eine Theorie entwickelt hatte, die ohne den Äther auskam? Oft setzte hier wieder die Argumentation ein, die die »wahren, aufrichtigen Naturforscher« gegen die »unlauteren Relativisten« ausspielte. Es stützte den eigenen Anspruch, wenn ein anderer Naturforscher unabhängig zum selben oder zu einem ähnlichen Ergebnis gelangt war.[[272]](#footnote-272) Einstein dagegen – so die Argumentation – sei gar kein Naturforscher, sondern baue die von anderen Forschern entdeckten Wahrheiten in ein fiktives mathematisches System ein, das keinen Bezug zur Wirklichkeit habe.

Es ist außerdem auffällig, welches Bild von Einstein und den der Relativitätstheorie positiv gegenüber stehenden Wissenschaftlern bei den Einsteingegnern vorherrschte. Die meisten unterstellten Einstein unwissenschaftliches und moralisch fragwürdiges Verhalten und gingen davon aus, dass er sich bei jeder Gelegenheit wieder fremder Theorien bedienen würde. Und den Wissenschaftlern, die Einstein gegen Plagiatsvorwürfe verteidigten oder sie einfach nur nicht ernst nahmen, wurde im Allgemeinen unterstellt, sie würden das Einstein’sche Plagiat bewusst vertuschen und damit ebenso fragwürdig handeln. Diese Auffassungen resultierten aus einem starken Misstrauen gegenüber der akademischen Wissenschaft, die zwar die Relativitätstheorie, nicht aber die Lösung der Welträtsel anerkannte, und aus der damit zusammenhängenden antiakademischen Haltung der Welträtsellöser. Beides bestimmte die im nächsten Kapitel dargestellte strategische Auseinandersetzung mit der Relativitätstheorie in hohem Maße mit.

1. Ziegler 1931, S. 96. [↑](#footnote-ref-1)
2. Die Philosophen werden an dieser Stelle nicht einbezogen, da von ihnen von einer anderen Disziplin aus Ansprüche auf die Prüfung der philosophischen Konsequenzen erhoben wurden und sie keine (zumindest nicht explizit) Ansprüche auf die physikali­sche Widerlegung der Relativitätstheorie erhoben. [↑](#footnote-ref-2)
3. Renn, Jürgen, *Auf den Schultern von Riesen und Zwergen: Einsteins unvollendete Revolution,* Weinheim 2006, S. 99. [↑](#footnote-ref-3)
4. Vgl. Planck, Max, *Selbstdarstellung*, Berlin 1982 [1942], S. 6f. [↑](#footnote-ref-4)
5. Vgl. Stichweh 1984, S. 456. Auch nach 1905 wurde unter »klassischer Physik« Verschie­de­nes und nicht immer (wie in dieser Arbeit) der Gegensatz zur »modernen Phy­sik« verstanden. Vgl. Jungnickel, Christa/McCormmach, Russell, *Intellectual Mastery of Nature. Theoretical Physics from Ohm to Einstein*, 2 Bände, Bd. 2: *The Now Mighty Theoretical Phy­sics 1870–1925*, Chicago, Ill. [u. a.] 1986, S. 313; Staley, Richard, »World Views and Phy­sicists’ Experience of Disciplinary Change: On the Uses of ›Classical‹ Physics‹«, in: *Stu­dies in the History and Philosophy of Science*, Bd. 39 (2008), S. 298–311. [↑](#footnote-ref-5)
6. Zum Elektromagnetimus als neuem Weltbild innerhalb der akademischen Physik vgl. McCormmach, Russell, »H.A. Lorentz and the Electromagnetic View of Nature«, in: *Isis*, Bd. 61, Nr. 4 (1970), S. 459–497. [↑](#footnote-ref-6)
7. »Es muß also auch wieder möglich werden, die *Wärme* als *Stoff* zu behandeln«. Fricke, Hermann, *Neue Weltdeutung*, (Urheberschrift Nr. 7), [ohne Datum], GN 86-B. [↑](#footnote-ref-7)
8. Fricke, Hermann, *Weltätherforschung. Ein Aufbauprogramm nach dem Umsturz in der Physik*, Weimar 1939a, S. 89. [↑](#footnote-ref-8)
9. Vgl. Elias, Norbert, *Gesammelte Schriften,* Bd. 9: *Über die Zeit*, Schröter, Michael (Hg.), Frankfurt (Main) 2004, insb. S. 54ff; vgl. auch Galison, Peter, *Einsteins Uhren, Poincarés Kar­ten. Die Arbeit an der Ordnung der Zeit*, Frankfurt (Main) 2003. [↑](#footnote-ref-9)
10. Vgl. Newton, Isaac, *Philosophia naturalis principia mathematica*, dt. *Die mathematischen Prinzi­pien der Physik,* Schüller, Volkmar (Hg.), Berlin/New York 1999, S. 27f. [↑](#footnote-ref-10)
11. Ebd., S. 28. [↑](#footnote-ref-11)
12. Vgl. Kant, Immanuel, *Kritik der reinen Vernunft*, insb. A 183–184/B 226–227. Kants Zeitbegriff erschöpfte sich aber nicht im physikalischen Zeitbegriff Newtons. Raum und Zeit sind nach Kant voneinander wesensverschiedene Anschauungsformen, die die Erfahrung von räumlichen und zeitlichen Ereignissen erst möglich machen. Da­durch konnte auch die beliebte Argumentation, Einstein würde die (relative) Zeitm­es­sung mit der (absoluten) apriorischen Anschauungsform der Zeit verwechseln, auf die Autorität Kants verweisen. Zur Darstellung und Diskussion der Immunisierungs- und Revisions­strategien der Neukantianer vgl. Hentschel 1990, S. 199–239. [↑](#footnote-ref-12)
13. Beispielsweise Gehrcke berief sich auf Kant als Verstärkung, um die Begriffe der Newton’schen Mechanik zu retten. Vgl. Gehrcke, Ernst, »Über den Sinn der absoluten Bewegung von Körpern«, in: *Sitzungsbe­richte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissen­schaften*, Bd. 12 (1912), S. 209–222, abge­druckt in: Gehrcke 1924a, S. 12–20, hier: S. 16. Bereits seit der Herausbildung der Phy­sik als akademische Disziplin Anfang des 19. Jahrhunderts war Kant für die Physiker ein wichtiger erkenntnistheoretischer Bezugs­punkt wie Jungnickel und McCormmach an­hand von Lehrbüchern aus dieser Zeit zeigen. Vgl. Jungnickel/McCormmach 1986, Bd. 1, S. 23ff. [↑](#footnote-ref-13)
14. Beide Zitate aus: Einstein, Albert, »Zur Elektrodynamik bewegter Körper«, in: *Annalen der Physik*, Bd. 322, Nr. 10 (1905), S. 891–921, hier: S. 894. Abgedruckt in: CP Bd. 2, Doc. 23. [↑](#footnote-ref-14)
15. Anders stellte sich die Situation im akademischen Raum dar. Die spezielle Relativitäts­theorie hatte sich rasch in der Physik etabliert und nur sehr wenige akademische Physi­ker wie Ernst Gehrcke standen ihr von vornherein und grundsätzlich ablehnend gegen­über. Lenard und Stark hingegen kritisierten nur die allgemeine Relativitätstheorie. Le­nard wandte sich in den 1920er Jahren dann allerdings auch gegen die spezielle Relativi­täts­theorie. Vgl. Lenard, Philipp, »Über Äther und Uräther«, in: *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik*, Bd. 17 (1920), S. 307–356, hier: S. 309. [↑](#footnote-ref-15)
16. Mewes 1922a, S. 417. Ebenso äußerte sich der Ingenieur Hans Wittig: »Es gibt nur eine physi­kalisch wirkliche Zeit.« Wittig, Hans, *Die Geltung der Relativitätstheorie: Eine Untersu­chung ihrer naturwissenschaftlichen Bedeutung,* Berlin 1921, hier: S. 38; vgl. ebenso Weinmann, Rudolf, *Versuch einer endgültigen Widerlegung der speziellen Relativitätstheorie*, Leipzig 1926, insb. S. 19. [↑](#footnote-ref-16)
17. Ruckhaber, Erich, *Die Relativitätstheorie widerlegt durch das Widerspruchsprinzip und die natürli­che Erklärung des Michelsonversuchs: das dreidimensionale Raum-Zeit-System,* Leipzig 1928, S. 24. [↑](#footnote-ref-17)
18. Vgl. ebenso Gilbert 1914, S. 14f.; Vogtherr, Karl, *Wohin führt die Relativitätstheorie? Kritische Betrachtungen vom physikalischen und erkenntnistheoretischen Standpunkt aus*, Leipzig 1923, S. 22f. [↑](#footnote-ref-18)
19. Beim Zwillingsparadoxon handelt es sich um die populäre Variante des Uhrenparado­xons. In einem populärwissenschaftlichen Vortrag am 16. Januar 1911 vor der Naturfor­schenden Gesellschaft Zürich schickte Einstein gedanklich zunächst Uhren auf die Reise und veranschaulichte das Ergebnis dann anhand eines »lebenden Organismus«, der auf die Reise ge­schickt wird. Vgl. Einstein, Albert, »Die Relativitäts-Theorie«, in: *Viertel­jahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich*, Bd. 56 (1911), S. 1–14, abgedruckt in: CP Bd. 3, Doc. 17. Fölsing weist darauf hin, dass Langevin als Erster wenige Monate später das Beispiel der Zwillingsbrüder verwendete. Vgl. Langevin, Paul, »L’évolution de l’espace et du temps«, in: *Scientia*, Bd. 10 (1911), S. 31–-54; vgl. Fölsing 1993, S. 217. [↑](#footnote-ref-19)
20. Gehrcke griff dagegen in seiner Auseinandersetzung mit dem Uhrenparadoxon die Erklärung an, dass durch die Beschleunigung der einen Uhr die Gleichwertigkeit der Bewegung aufgehoben sein soll. Hierin sah er einen Widerspruch zur Gleichwertigkeit von Bezugssystemen in der speziellen Relativitätstheorie. Allerdings ist diese Gleichwer­tigkeit in der speziellen Relativitätstheorie nur für nicht beschleunigte Bezugssysteme vorausgesetzt. Vgl. Gehrcke, Ernst, »Zur Diskussion der Einsteinschen Relativitäts­theorie«, in: Gehrcke 1924a, S. 34f. Zur Kritik vgl. u. a. Einstein, Albert, »Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie«, in: *Die Naturwissenschaften*, Bd. 6, Nr. 48 (1918), S. 697–702; Thir­ring, Hans, »Über das Uhrenparadoxon in der Relativitätstheorie«, in: *Die Naturwissen­schaften*, Bd. 9, Nr. 13 (1921), S. 209–212. [↑](#footnote-ref-20)
21. Kleinschrod 1920, S. 15. So auch Gartelmann, der das Zwillingsparadoxon als »Inter­mezzo aus der Magie« bezeichnet. Vgl. Gartelmann, Henri, »Zur Relativitätstheorie«, Teil 2 in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 9, Nr. 7 (1920), S. 198–214, hier: S. 202. [↑](#footnote-ref-21)
22. Patschke 1920, S. 26. [↑](#footnote-ref-22)
23. Vgl. Einstein 1917a, S. 16ff. [↑](#footnote-ref-23)
24. Fricke 1920a, S. 13. [↑](#footnote-ref-24)
25. Vgl. Thirring 1921a; Gehrcke, Ernst, »Über das Uhrenparadoxon in der Relativitäts­theorie«, in: *Die Naturwissenschaften*, Nr. 24 (1921), S. 482; Thirring, Hans, »Erwiderung hierzu«, in: ebd., S. 482–483; Gehrcke, Ernst, »Die Erörterung des Uhrenparadoxons in der Relativitätstheorie«, in: ebd., Nr. 28 (1921), S. 550–551; Thirring, Hans, »Erwide­rung hierzu«, in: ebd., S. 551. [↑](#footnote-ref-25)
26. Dieses und die nachfolgenden Zitate aus: Gehrcke [ca. 1921], GN 4-B-4. Zur großen Bedeutung der exakten technischen Bestimmung von Gleichzeitigkeit um 1900 vgl. Galison 2003. [↑](#footnote-ref-26)
27. Kraus an Gehrcke, 17. Oktober 1913, GN 72-A-4. [↑](#footnote-ref-27)
28. Vgl. Bergson, Henri, *Durée et simultanéité à propos de la théorie d*’*Einstein,* Paris 1922 (Bibli­othèque de philosophie contemporaine), Einleitung, sowie insb. S. 54ff. Als Sekundärli­teratur zu Bergsons Kritik der Relativitätstheorie vgl. insb. Čapek, Milič, *Berg­son and Mo­dern Physics. A Re-interpretation and Re-evaluation,* Dordrecht 1971 (Boston Stu­dies in the Philosophy of Science Bd. 7);ders., *The New Aspects of Time. Its Continuities and Novelties,* Dordrecht 1991 (Boston Studies in the Philosophy of Science Bd. 125), insb. S. 296ff.; vgl. auch Hentschel 1990, S. 441–456. [↑](#footnote-ref-28)
29. Ein alternativer Zeitbegriff wurde z. B. von den Anthroposophen gegen die moderne Physik angeführt. Rudolf Steiner rekurriert in seinen kritischen Ausführungen zur Rela­tivitätstheorie ebenfalls auf eine biologische Zeit, die als Lebensdauer dem Organismus immanent sei. Vgl. Fragenbeantwortung durch Rudolf Steiner nach einem Vortrag von Dr. Hermann von Baravalle über ›Die Relativitätstheorie‹ am 7. März 1920, gehalten während des ›Wärmekurses‹ in Stuttgart, März 1920, in: Steiner, Rudolf, *Texte zur Relati­vitätstheorie*, Viersen, Wim (Hg.), Dornach 1982, S. 30–39, hier: S. 37f. [↑](#footnote-ref-29)
30. Vgl. Reinke, Johannes, *Einleitung in die theoretische Biologie*, 2., umgearb. Aufl., Berlin 1911, Vorwort zur 2. Aufl., S. XV. Reinke nahm im Gegensatz zu Hans Driesch oder Henri Bergson selbst ausdrücklich nicht zur Relativitätstheorie Stellung, da er sich nicht für kompetent hielt, die Relativitätstheorie wirklich nachzuvollziehen. Vgl. Reinke, Johan­nes, *Das dynamische Weltbild: Physik und Biologie*, Leipzig 1926, Vorwort, S. III. [↑](#footnote-ref-30)
31. »Herr Professor Einstein ist [...] sogar als Mathematiker selbst einer schweren Täu­schung zum Opfer gefallen, denn die Zeitkoordinate spielt in einem vierdimensionalen Raum nicht diesselbe Rolle wie die drei räumlichen Koordinaten, sondern eine höhere, nämlich die der übermechanischen Beherrschung.« Kleinschrod 1920, S. 43. [↑](#footnote-ref-31)
32. Ebd., S. 26f. [↑](#footnote-ref-32)
33. Vgl. Kleinschrod 1928, S. 405f. [↑](#footnote-ref-33)
34. Kleinschrod 1920, S. 14. [↑](#footnote-ref-34)
35. Ebd., S. 63. [↑](#footnote-ref-35)
36. Gilbert 1914, S. 22f. [↑](#footnote-ref-36)
37. Ebd., S. 51. [↑](#footnote-ref-37)
38. Fricke 1920a, S. 22. In einem Brief an Gehrcke erklärt Fricke außerdem, dass die Zeit als »Bewegung des Raumes […] mindestens ebenfalls dreidimensional« sein müsse, aller­dings ohne dies näher auszuführen. Fricke an Gehrcke, 13. August 1921, GN 3-G-9. [↑](#footnote-ref-38)
39. Fricke 1920a, 22f. Ebenso versuchte Einsteins ehemaliger Patentamtskollege Guillaume, die absolute Zeit durch Setzung anderer Axiome zu retten. Er schrieb Einstein am 3. Oktober 1917: »Ich suchte […], ob es *mathematisch* möglich sei zu den *bekannten Endfor­meln* zu gelangen, wenn man einfach die ›universelle‹ Zeit *postuliert*. Andererseits hat Min­kowski betont, dass das grosse Verdienst Ihrer 1905er-Arbeit darin liegt, dass durch diese die Lorentz-Kontraction auf die Relativität der Gleichzeitigkeit zurückgeführt ist. Es fehlt aber bis jetz[t] das Reziproke dazu: wenn man die absolute Gleichzeitigkeit ein­führt, muss die Kontraktion verschwinden.« Guillaume an Einstein, 3. Oktober 1917, in: CP Bd. 8A, Doc. 385. [↑](#footnote-ref-39)
40. Kraus an Gehrcke, 26. November 1913, GN 72-A-5. Vgl. Einstein 1911a. [↑](#footnote-ref-40)
41. Kraus an Gehrcke, 11. Oktober 1913, GN 72-A-2. [↑](#footnote-ref-41)
42. Fricke, Hermann, »Die moderne theoretische (relativistische) Physik – eine Wissen­schaft, die nicht stimmt (Der Justizmord am Weltäther)«, in: *Docentra*, Nr. 38, 23. Sep­tem­­ber 1934, abgedruckt in: Fricke 1939, S. 9–17, hier: S. 13. Vgl. auch die Bemer­kung in einem Brief an Gehrcke: »Warum soll denn gerade die Lichtgeschwindigkeit konstant sein. Zu solcher Annahme liegt doch gar kein Grund vor.« Fricke an Gehrcke, 24. August 1948, GN 2-E-2. Auch für Gilbert war die Annahme einer konstanten Lichtgeschwindigkeit »unmöglich« und »wider die Logik«. Vgl. Gilbert 1914, S. 25. [↑](#footnote-ref-42)
43. Lenard geht in seiner Konzeption eines von den Himmelskörpern mitgeführten und eines ruhenden Äthers davon aus, dass das Licht sich stets mit der Geschwindigkeit *c* zu dem Äther der jeweiligen Lichtquelle ausbreitet (die Geschwindigkeit der Sonnenstrah­len beträgt *c* zum Sonnenäther etc.). Vgl. Lenard, Philipp, »Fragen der Lichtgeschwindig­keit«, in: *Astronomische Nachrichten*, Bd. 213 (Juli 1921), S. 303–308. [↑](#footnote-ref-43)
44. Fricke 1920a, S. 12. [↑](#footnote-ref-44)
45. Vogtherr 1923, S. 19. [↑](#footnote-ref-45)
46. Von Gehrckes Kritik an der Relativitätstheorie hielt Petzoldt allerdings nichts. Vgl. Petzoldt an Gehrcke, 13. November 1912, GN 83-B-4. [↑](#footnote-ref-46)
47. Astronomisch hatte bereits Ole Römer Ende des 17. Jahrhunderts aus der Schatten­phase des Jupitermondes Io und James Bradley Anfang des 18. Jahrhunderts aus der Aberration des Lichts die Lichtgeschwindigkeit recht genau bestimmt. [↑](#footnote-ref-47)
48. Vgl. Patschke 1921, S. 209. [↑](#footnote-ref-48)
49. Beide Zitate aus Reuterdahl 1931a. Vgl. für weitere Positionen analog zum ersten Vor­wurf Reuterdahls Hentschel 1990, S. 94ff. [↑](#footnote-ref-49)
50. Vogtherr 1923, S. 14. [↑](#footnote-ref-50)
51. Ebd., S. 17. [↑](#footnote-ref-51)
52. Tatsächlich mahnte Einstein eine kohärente Lichttheorie an und befürwortete den zeitgenössischen Stand keineswegs, was er u. a. auch in einem für die breite Öffentlich­keit gedachten Vortrag deutlich machte. Vgl. den Bericht der *Vossischen Zeitung* über einen Vortrag Einsteins über »Die Krisis in der Lichttheorie« im Berliner Marmorsaal. *Vossische Zeitung*, 8. Februar 1922, GN 4, XVI, 31r. [↑](#footnote-ref-52)
53. Vogtherr 1923, S. 26. Vgl. auch die Äußerung von Fricke: »Vor Einstein hielt man allerdings das Licht nicht für eine abstrakte Rechenformel, sondern für einen Schwin­gungszustand des Äthers«. Fricke 1920a, S. 15. [↑](#footnote-ref-53)
54. Einstein an Habicht, 18. oder 25. Mai 1905, abgedruckt in: CP Bd. 5, Doc. 27. [↑](#footnote-ref-54)
55. Einstein, Albert, »Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt«, in: *Annalen der Physik*, Bd. 322, Nr. 6 (1905), S. 132–148, abgedruckt in: CP Bd. 2, Doc. 14. [↑](#footnote-ref-55)
56. Die Lichtquantenhypothese war noch 1909 bei der Naturforscherversammlung in Salz­burg nach Einsteins Vortrag skeptisch diskutiert worden. Insbesondere Max Planck sprach sich dagegen aus, nur der spätere Gegner von allgemeiner Relativitätstheorie und Quantentheorie, Johannes Stark, sprach sich klar dafür aus. Vgl. Einstein Albert, »Über die neueren Umwandlungen, welche unsere Anschauungen über die Natur des Lichtes erfahren haben«, in: *Physikalische Zeitschrift*, Bd. 10 (1909), S. 817–825, abgedruckt in: CP Bd. 2, Doc. 60; »Diskussion«, in: ebd., S. 825–826, abgedruckt in: CP Bd. 2, Doc. 61. [↑](#footnote-ref-56)
57. Der Astronom T. J. J. See z. B. merkt polemisch an, dass Einstein mit seiner Lichtauf­fassung zur Emissionstheorie Newtons zurückkehre. Vgl. See, T. J. J., »Objections to Rela­tivity Theory«, Teil 1 in: *The San Francisco Journal*, 13. Mai 1923, Teil 2 in: ebd., 20. Mai 1923, Teil 3 in: ebd., 27. Mai 1923. [↑](#footnote-ref-57)
58. Lenard z. B. akzeptierte die Lichtquantenhypothese, was für seine Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie aber vollkommen irrelevant war. [↑](#footnote-ref-58)
59. Reuterdahl, Arvid, »What the Einstein Test Can And Cannot Prove. Fact That He ›For­got‹ to Credit Others Before Him Can’t Be Overlooked«, in: *The Dearborn Independent*, 28. Oktober 1922. [↑](#footnote-ref-59)
60. Reuterdahl argumentiert, dass auch das Atom, das Elektron und das – so nennt er es – »Positon« zunächst nicht experimentell nachgewiesen werden konnten, sondern ihre Exi­s­tenz aufgrund physikalischer Erscheinungen, die ihre Annahme zwingend machten, als gesichert galt. Vgl. Reuterdahl, Arvid, *A Synthesis of Number, Space, Time and Energy, And A Physical Basis for Planck’s and Rydberg’s Constants*, Brooklyn, N.Y. 1923, S. 22ff. [↑](#footnote-ref-60)
61. Vgl. Ziegler an Reuterdahl, 29. Dezember 1923, RP 4-66. [↑](#footnote-ref-61)
62. Laut Sherill in See, T. J. J., *Wave-theory!*, Fünftes Buch, Lynn, Mass., 1940. Das Buch war mir nicht zugänglich. Vgl. Sherill, Thomas J., »A Career of Controversy: The Anomaly of T. J. J. See«, in: *Journal for the History of Astronomy*, Bd. 30, Nr. 98, Part 1 (1999), S. 25–50. [↑](#footnote-ref-62)
63. Patschke 1925, S. 10. Die »Welle-oder-Teilchen«-Frage löste Patschke in seiner *Elektro­mechanik*: Wenn die Elektronen – so bezeichnet er seine Lichtätheratome – unge­hindert durch den Raum wanderten, würde sich die klassische Situation der Emissions­theorie ergeben – von anderen Atomen ungestört bewegten die Lichtätheratome sich fast grad­linig, nur leicht longitudinalschwingend, fort. Je näher sie allerdings Himmels­körpern kämen, die in der Patschke’schen Theorie Atome aussenden, umso wahrschein­licher trä­fen sie jedoch auf andere Atome, und gerieten so in Schwingungen; die Atome beweg­ten sich zickzackförmig, transversalschwingend voran. Damit war das Problem der Verein­heitlichung von Wellen- und Emissionstheorie für Patschke gelöst. ­­­Vgl. Patschke 1921, S. 34f. [↑](#footnote-ref-63)
64. Beispiele umfassen eine Bandbreite von der christlichen Schöpfungsgeschichte, nach der die Schaffung von Licht das erste Werk Gottes ist (1. Buch Moses 1,3), bis hin zu Okkult­gruppen wie der »Ermächtigten Bruderschaft der alten Riten«, eine Urmauerei mit Meis­tern, die als »Leuchtende des Urlichts« bezeichnet wurden. Vgl. Glowka, Hans-Jürgen, *Deut­sche Okkultgruppen 1875–1937*, München 1981 (Hiram Edition Bd. 12), S. 100ff. [↑](#footnote-ref-64)
65. Tatsächlich existierten im außerakademischen Raum die physikalischen und die okkultis­ti­schen Vorstellungen über das Licht zu Beginn des 20. Jahrhunderts nebenein­ander. Insbesondere in der Kunst wurden zumeist okkultistische Ausdeutungen der natur­wissen­schaftlichen Ansichten über das Licht aufgegriffen und physikalische und okkul­tis­tische Konzepte miteinander verbunden. Vgl. Hoormann 2003, S. 37. [↑](#footnote-ref-65)
66. Magnetismus wurde hier im Sinne des »thierischen Magnetismus« (Mesmerismus) ver­stan­den. Zum Äther vgl. Blavatsky 1877, S. 125ff. [↑](#footnote-ref-66)
67. Vgl. z. B. die Äußerung von Blavatsky: »Alle Sonnengötter mit ihrem Symbol und der sichtbaren Sonne, sind nur die Schöpfer der *physischen* Natur. Die *geistige* ist das Werk des höchsten Gottes – des Verborgenen, der zentralen, geistigen Sonne«, Blavatsky 1877, S. 132; vgl. auch Hoormann 2003, S. 41. [↑](#footnote-ref-67)
68. Steiner 1982, S. 32f. Steiner wollte allerdings keine neue Physik gegen die akademische Wissenschaft durchsetzen, sondern eine »Geisteswissenschaft« etablieren, die im Gegen­satz zur auf Erkenntnis der äußeren Natur ausgerichteten Naturwissenschaft die Gesetze des Seelen- und Geisteslebens erkennen sollte. [↑](#footnote-ref-68)
69. Patschke 1925, 102f. [↑](#footnote-ref-69)
70. Ziegler 1923, 14f. Vgl. auch die Äußerung von Ziegler: »Er [Ziegler] fängt seine Welt­schöp­fung wie Moses wieder mit dem Licht, der einfachsten Wirkung des Urlichts, an und nennt deshalb seine Lehre Urlichtlehre.« Ziegler 1931, S. 19. [↑](#footnote-ref-70)
71. Ziegler, Johann Heinrich, »Über den Sonnengott von Sippar«, in: ders., *Die wahre Einheit von Religion und Wissenschaft*, Zürich 1904, S. 175–193. Ausdrücklich stellt Ziegler die Ur­lichtlehre als wissenschaftliche Formulierung der »alten« Wahrheit dar. Die »auffällige Ueber­einstimmung der neuen Urlichtlehre mit den Ueberlieferungen, welche wir von der Urlichtlehre der alten Germanen, Römer, Griechen, Persern, Juden, Inkas und Azte­ken und deren Geheimlehren besitzen und die Sie [den Leser] wohl selbst schon auf die Vermutung gebracht haben mögen, daß es sich bei meiner Lichtlehre nicht um eine ab­solut neue Entdeckung, sondern nur um die Wiederentdeckung von einer uralten, aber längst verlorengegangenen und verschollenen Weisheit handelt.« Ziegler 1932, S. 15. [↑](#footnote-ref-71)
72. Vgl. Jammer, Max, *Das Problem des Raumes: Die Entwicklung der Raumtheorien*, 2., erw. Aufl., Darmstadt 1980, S. 163ff. [↑](#footnote-ref-72)
73. Bereits die spezielle Relativitätstheorie führte zu einer Herausforderung der klassischen Auffassung vom Raum, da die Zeit dem Raum als vierte Koordinate hinzufügt wurde. Minkowskis viel zitierte Äußerung »Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken, und nur noch eine Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren« diente vielen als Anlass, hier nachdrücklich eine Gegenposition zu beziehen. Vgl. Minkowski, Hermann, »Raum und Zeit«, [Vortrag gehalten auf der Jahrestagung der GDNÄ 1908 in Köln], in: *Physikalische Zeitschrift*, Bd. 10, Nr. 3 (1909), S. 104–111, hier: S. 104. Die Kritik an der Raumauffassung der speziellen Relativitätstheorie konzentrierte sich dementsprechend darauf zu zeigen, dass Zeit und Raum voneinander grundsätzlich verschieden seien. Dies war vor allem ein Anliegen von Neukantianern, die hier einen Kernbestand ihrer Philosophie bedroht sahen. Vgl. Hentschel 1990, insb. S. 208ff. [↑](#footnote-ref-73)
74. Einstein, Albert, »Äther und Relativitätstheorie, Rede gehalten am 5. Mai 1920 an der Reichs-Universität zu Leiden«, [Berlin 1920], abgedruckt in: CP Bd. 7, Doc. 38. [↑](#footnote-ref-74)
75. Mohorovičić 1923a, S. 48. [↑](#footnote-ref-75)
76. Vogtherr 1923, S. 15. [↑](#footnote-ref-76)
77. Die Frage, ob der Raum leer oder mit einem Äther gefüllt sei, wurde in populärwissen­schaftlichen Zeitschriften bereits diskutiert, bevor die Relativitätstheorie und damit die »Abschaffung« des Äthers sie erreicht hatte. Vgl. z. B. »Ist der Weltraum leer?«, in: *Unsere Welt*, Bd. 5, Nr. 5 (1913), S. 335. [↑](#footnote-ref-77)
78. Reuterdahl, Arvid, *Einsteinism. Its Fallacies and Frauds*, [1930], RP 1-28. Es handelt sich hierbei um das Typoskript des in deutscher Übersetzung erschienenen Beitrag Reuter­dahls in dem Sammelband *100 Autoren gegen Einstein*. [↑](#footnote-ref-78)
79. Geissler, Kurt, »Schluss mit der Einstein-Irrung«, in: Israel/Ruckhaber/Weinmann 1931, S. 10–12, hier: S. 11. [↑](#footnote-ref-79)
80. Zehnder, Ludwig, »Ueber die Grundlagen der Naturwissenschaften«, in: *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, Bd. 38 (1927), S. 84–100, hier: S. 88. Wesentlich po­lemischer T. J. J. See: »A fundamentale postulate of Einsteinism is that the ether does not exist, and gravity is not a force but a property of space. These crazy vagaries scare­cely require mention, beyond the remark that such discussion is a disgrace to our age.« Zit. nach: »Einstein Theory Is ›Old Stuff‹. U.S. Astronomer Says German Scientist Is Pla­giarist«, [unbekannte Zeitung], April 1923 [ohne genaues Datum], GN 4, XX, 84r. [↑](#footnote-ref-80)
81. Zehnder 1927, S. 88. [↑](#footnote-ref-81)
82. Gehrcke, Ernst, *Physik und Erkenntnistheorie*, Leipzig/Berlin 1921 (Wissenschaft und Hypo­these Bd. 22). [↑](#footnote-ref-82)
83. Vgl. auch die Bemerkung von Schlick in seiner Rezension des Buchs darüber, »daß der Verfasser [Gehrcke], […] offenbar wirklich das Bedürfnis fühlt, sich über die Prinzipien seiner Wissenschaft klar zu werden«. Schlick, Moritz, [Rezension von Gehrcke 1921c], in: *Die Naturwissenschaften*, Bd. 9 (1921), S. 779. [↑](#footnote-ref-83)
84. Gehrcke 1921, S. 62. [↑](#footnote-ref-84)
85. Beide Zitate ebd., S. 63. [↑](#footnote-ref-85)
86. Vgl. Gehrcke an Dingler, 8. November 1921, [Entwurf], GN 38-H-13. [↑](#footnote-ref-86)
87. Vgl. Mohorovičić 1923a, S. 17. [↑](#footnote-ref-87)
88. Der in Gehrckes Nachlass erhaltene Briefwechsel umfasst 20 Briefe sowie eine Postkarte von Kraus und 8 Antwortkopien bzw. –entwürfe von Gehrcke aus den Jahren 1913 bis 1929. [↑](#footnote-ref-88)
89. Kraus an Gehrcke, 22. November 1920, GN 71-G-6. [↑](#footnote-ref-89)
90. Ebd. [↑](#footnote-ref-90)
91. Gehrcke an Kraus, 25. Januar 1921, GN 71-G-9. [↑](#footnote-ref-91)
92. Kraus an Gehrcke, 29. Januar 1921, GN 71-G-10. [↑](#footnote-ref-92)
93. Fricke, Hermann, *Eine neue und einfache Deutung der Schwerkraft und eine anschauliche Erklä­rung der Physik des Raumes,* [als Manuskript gedruckt], Berlin 1918, S. 25. [↑](#footnote-ref-93)
94. Eine umfassende biographische Studie zu Lenore Kühn von Herrn Detlef Kühn ist im Erscheinen. [↑](#footnote-ref-94)
95. Kühn, Lenore, »Kant contra Einstein«, in: *Hellweg: Wochenschrift für deutsche Kunst*, 17. August 1921, GN 4, XII, 16r. [↑](#footnote-ref-95)
96. Alle folgenden Zitate des Absatzes aus: Kühn, Lenore, »Der Raum als angebliche Ursa­che oder Wirkung physikalischer Zustände (Frage des inhomogenen Raumes und Frage der Erzeugung des geometrischen Raumzustandes durch Zustand der Materie)«, [unveröffentlichtes, undatiertes Typoskript], GN 38-I-9. [↑](#footnote-ref-96)
97. So z. B. die Einschätzung Henri Gartelmanns: »Die Frage: ist der Raum in Wirklichkeit vorhanden, oder nicht? Lassen sie [die Physiker] als minder wichtig beiseite«. Gartel­mann, Henri, »Zur Philosophie Kants«, in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 9, Nr. 2 (1920), S. 33–41, hier S. 40. [↑](#footnote-ref-97)
98. Vgl. Zöllner, Karl Friedrich, *Erklärung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkun­gen der Elektricität und die allgemeine Bedeutung des Weber’schen Gesetzes,* Leipzig 1882; als Sekun­därliteratur vgl. van Lunteren 1991, S. 246; zur Kritik vgl. Whittaker, Edmund Tay­lor, *A history of the theories of aether and electricity*, 2 Bände, Bd. 1: *The classical theories*, 2. bearb. u. erw. Aufl., London [u. a.] 1951 [1910], S. 201ff., zum Einfluss der Weber’schen Arbeiten auf Gravitationstheorien vgl. ebd., S. 207f. [↑](#footnote-ref-98)
99. Teilweise auch »Stoßtheorie«, im englischen oft »kinetic theory of gravity«, teilweise auch »pushing gravity«. [↑](#footnote-ref-99)
100. Ein früherer Ansatz stammte von Nicolas Fatio de Duillier (geb. 1664). Vgl. Zehe, Horst, *Die Gravitationstheorie des Nicolas Fatio de Duillier*, Hildesheim 1980 (Arbor scientia­rum, Reihe A: Abhandlungen Bd. 7). [↑](#footnote-ref-100)
101. Für einen kurzen Überblick zu den Problemen der Drucktheorien vgl. Renn, Jürgen/Schemmel, Matthias, »Introduction«, in: Renn, Jürgen (Hg.), *The Genesis of General Relativity*, 4 Bände, Dordrecht 2007 (Boston Studies in the Philosophy of Science Bd. 250), Bd. 3: ders./Schemmel, Matthias (Hg.), *Gravitation in the Twighlight of Classical Physics. Between Mechanics, Field Theory, and Astronomy*, S. 4f. [↑](#footnote-ref-101)
102. Gilbert 1914, S. 113. [↑](#footnote-ref-102)
103. Zur Diskussion über die Gravitation in der akademischen Physik vgl. Renn, Jürgen/Schemmel, Matthias, »Introduction«, in: Renn 2007c, S. 1–18; als zeitgenössische skeptische Stimmen über die Begreifbarkeit der Gravitationskraft vgl. u. a. Du Bois-Reymond, Paul, »Über die Unbegreiflichkeit der Schwerkraft«, in: *Naturwissenschaftliche Rund­schau*, Bd. 3, Nr. 14 (1888), S. 170–178; Mach, Ernst, *Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit*, Thiele, Joachim, (Hg.), Photomechan. Nachdr. d. Ausg. Prag, Calve, 1872, Amsterdam 1969 [1872], S. 32. [↑](#footnote-ref-103)
104. Vgl. van Lunteren 1991, S. 196f. und S. 246. Wenige dieser außerakademischen Arbeiten wurden akademisch rezipiert, darunter etwa die von Isenkrahe und selbst diese wiede­rum nur eingeschränkt. [↑](#footnote-ref-104)
105. Müller, Karl, »Eine drastische Kritik der Anziehungskraft«, in: *Die Natur*, N.F., Bd. 6, Nr. 15 (1880), S. 194. Zu Anderssohns Arbeiten vgl. dieses Kapitel, Anm. 110–112. [↑](#footnote-ref-105)
106. Vgl. u. a. See, T. J. J., »New Discoveries showing the Complete Triumph of Newton over Einstein«, [Presseerklärung], 12. Oktober 1924, RP 4-49. See begriff seine Äthertheorie als Vollendung der Newton’schen Theorie. Es handelt sich bei Sees Theorie ebenfalls um eine mechani­sche Theorie: »[…] the *Aether* is a corpuscular medium, the Aetherons moving with a velo­city of 294,000 miles per second.« See, T. J. J., »To the Editor of the New York Times, 19. April 1923, RP 4-49. Vgl. auch die Äußerung von Zehnder: »Die Gravitation […] [ist die] vollkommene, durch den leeren Raum unvermittelt wirkende Fernkraft«, ders., *Die tiefsten Grundlagen der Physik und Chemie. Aus den Universitätsvorlesungen in den Jahren 1935 bis 1938*, Zürich/Leipzig 1938, S. 108. [↑](#footnote-ref-106)
107. Vgl. Zacharias, Johannes, *Verborgene Gewalten im Weltgeschehen: Eine neue Raum-Kraft-Lehre*, München 1922, S. 14; Fricke, Hermann, *Eine neue und einfache Deutung der Schwerkraft und eine anschauliche Erklärung der Physik des Raumes*, Wolfenbüttel 1919, S. 93; Reuterdahl, Arvid, *»*Einstein and the New Sciences«, in: *Bi-monthly Journal of the College of St. Thomas*, Bd. 9, Nr. 3 (1921), S. 3–26 (auch als Sonderdruck), S. 3. Anderssohn hatte auch Kontakt zu Secchi, 1875 hatte er ihn in Rom besucht und Secchi wurde von Anders­sohns Verein bis zu seinem Tod 1878 als Ehrenmitglied geführt. Zum Treffen von Anderssohn und Secchi vgl. Abdruck des Protokolls des Dolmetschers des Treffens in: Zacharias, Johannes, »Die sechsteilige Kugel zur Erklärung der Gravitation«, in: *Weltwissen*, Bd. 1, Nr. 2 (1912), S. 33–34, hier: S. 34. Die Ehrenmitgliedschaft Secchis wird erwähnt in Erdmenger, Otto, »Bericht über eine Sitzung des Breslauer physikali­schen Vereines«, in: *Die Natur*, N.F., Bd. 6, Nr. 52 (1881), S. 628. [↑](#footnote-ref-107)
108. Zacharias, Johannes, »Ein Pionier der Physik als Brückenbauer zur Metaphysik. Auto­biographisches vom Ingenieur Johannes Zacharias«, in: *Der Forscher*, Nr. 2, S. 4–6, hier: S. 5. [↑](#footnote-ref-108)
109. Breslauer Physikalischer Verein, *Physikalisches Jahrbuch*, Bd. 1, Breslau 1884, S. 35. Die nachfolgenden Zitate ebd., S. 35, S. 36, S. 36f., S. 37. [↑](#footnote-ref-109)
110. Vgl. Anderssohn, Aurel, »Zur Lösung des Problems der Anziehung«, in: *Die Natur*, N.F., Bd. 2, Nr. 33 (1876), S. 357; ders., »Ein Apparat zum praktischen Beweise der Natur­not­wen­digkeit des Gravitationsgesetzes«, in: ebd., Nr. 35 (1876), S. 383–384; ders., »Zur Lösung des Problems der Anziehung«, in: ebd., Bd. 3, Nr. 4 (1877), S. 53–54; Breslauer physikalischer Verein zur Begründung der Lehre vom Druck der Massen in der Ferne, »Neues zur Lösung des Problems der Anziehung«, in: ebd., Nr. 10 (1877), S. 136–137; Anderssohn, Aurel, »Ebbe und Flut nach der Lehre ›vom Druck der Massen aus der Ferne‹«, in: ebd., Nr. 15 (1877), S. 207–208; ders., »Attraktion oder Massendruck?«, in: ebd., Bd. 4, Nr. 16 (1878), S. 581; ders., »Aufruf an die deutschen Naturforscher«, in: ebd., Bd. 5, Nr. 47 (1879), S. 591. [↑](#footnote-ref-110)
111. Ders., *Die Theorie vom Massendruck aus der Ferne in ihren Umrissen*, Breslau 1880. [↑](#footnote-ref-111)
112. Ders., *Physikalische Prinzipien der Naturlehre*, Halle (Saale) 1894. Die nachfolgenden Zitate ebd., S. 16, S. 19. [↑](#footnote-ref-112)
113. Ebd., S. 90. [↑](#footnote-ref-113)
114. Breslauer Physikalischer Verein 1884, S. 39. [↑](#footnote-ref-114)
115. Ebd., S. 45. [↑](#footnote-ref-115)
116. Zacharias, Johannes, »Zur Mechanik der Gravitation«, in: *Weltwissen*, Bd. 1, Nr. 1 (1912), S. 9–10. [↑](#footnote-ref-116)
117. Beckenhaupt, Carl, »Über den Wert der Theorie und den Ersatz der Anziehungslehre«, in: *Weltwissen*, Bd. 1, Nr. 1 (1912), S. 4–6. [↑](#footnote-ref-117)
118. Vgl. u. a. Dellinghausen, Nicolai, *Das Räthsel der Gravitation,* Heidelberg 1880; Isenkrahe, Caspar, *Das Räthsel von der Schwerkraft: Kritik der bisherigen Lösungen des Gravitationsproblems und Versuch einer neuen auf rein mechanischer Grundlage,* Braunschweig 1879; Sahulka, Johann, *Über die bisherigen Versuche, die Gravita­tion aus dem Stoße der Ätherteilchen zu erklären*, Wien 1908; Staub, Julius Bernhard, *Die thatsächliche Widerlegung der Newtonschen Hypothese von der allgemeinen Anzie­hungskraft durch den naturgemäßen Ersatz derselben als Grundlage einer neuen monistischen Weltan­schauung*, Leipzig-Lindenau 1898. Für die USA vgl. Brush, Charles Francis, »A Kinetic Theory of Gravitation«, in: *Science*, Bd. 33, Nr. 845 (1911), S. 381–386; ders., »Some Experimental Evidence Supporting the Kinetic Theory of Gravitation«, in: *Journal of the Franklin Institute*, Bd. 206, Nr. 2 (1928), S. 143–150; ders., »Gravitation«, in: *Proceedings of the American Philosophical Society*, 1928, S. 55–68; Stevenson, Ro­bert, »Do Bodies Fall?«, in: *Harper’s Weekly*, 1. Teil am 22. August, dann im wöchentli­chen Turnus die Fortsetzungen bis zum 11. Teil am 31. Oktober 1914 (unter dem Pseu­donym Kinertia erschienen). [↑](#footnote-ref-118)
119. Jedoch waren nicht alle Welträtsellöser Drucktheoretiker. Mewes schloss sich Zöllner an und nahm eine elektrodynamische Gravitationstheorie an. Vgl. Mewes 1920a, S. 93. Die elektrodynamische Erklärung der Gravitation war insbesondere unter den akademischen Einsteingegnern verbreitet, so etwa bei Lenard. Vgl. auch Kapitel 4, Anm. 422. [↑](#footnote-ref-119)
120. Vgl. z. B. Koller-Aeby, Hermann, *Der Grundirrtum Newton’s als Ursache des Einstein’schen Grundirrtums*, Leipzig 1931. Sechs Tage nach der Auftaktveranstaltung der öffentlichen Vortragsreihe gegen Einstein in der Berliner Philharmonie schrieb Julius Hermann Klemt an Gehrcke: »Soeben lese ich im ›Rostocker Anzeiger‹ von Ihrer kritischen Zer­pflückung der Einsteinschen Relativitätstheorie. Ich bin erst vor Jahresfrist direkt aus dem afrikanischen Busch gekommen, aber ich habe mich immer geschämt über die Art und Weise, in der Einsteins Ideen gelobhudelt wurden. Ich freue mich Ihrer Ehrlichkeit und gestatte mir darum, Ihnen mit einigen wissenschaftlichen Ideen näherzutreten, die anders als die Einsteinschen Newtons Gravitationstheorie zu Leibe gehen.« Klemt über­sandte Gehrcke einige Arbeiten und bat um experimentelle Nachprüfung seiner Gravi­tationsgesetze. Klemt an Gehrcke, 30. August 1920, GN 4-B-11. Eine etwaige Antwort von Gehrcke ist nicht erhalten. [↑](#footnote-ref-120)
121. Brandhoff, Alfred, »Newtons Gravitations-Mechanik. Eine Laien-Betrachtung«, in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 10, Nr. 10 (1921), S. 65–72. [↑](#footnote-ref-121)
122. Anmerkung der Redaktion zu: Tölle, Oswald, »Die Triebkraft im Weltall«, in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 6, Nr. 4 (1913) S. 142–144. [↑](#footnote-ref-122)
123. Oltmanns, Johannes, *Die Mechanik des Weltalls*: *Grundlagen einer einheitlichen mechanistischen Weltanschauun*g, Hamburg 1920. [↑](#footnote-ref-123)
124. Horst, Emil, [Rezension von Oltmanns 1920], in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 10, Nr. 1 (1921), S. 16–19, hier: S. 19. [↑](#footnote-ref-124)
125. Horst, Emil, »Erkenntnistheoretische Begründung der Drucktheorie«, Teil 1 in: *Welt­wissen*, Bd. 1, Nr. 9 (1913), S. 121–125, Teil 2 in: ebd., Nr. 10 (1913), S. 133–135, Teil 3 in: ebd., Nr. 11 (1913), S. 141–143. [↑](#footnote-ref-125)
126. Während ein akademisch ausgebildeter Physiker wie Fricke die einschlägige Literatur kannte und in verschiedenen Schriften über seine Äthertheorie von Descartes bis Max­well alles für sich vereinahmte, ohne sich allerdings tiefer damit auseinanderzusetzen, handelt es sich bei den Theorien der Ingenieure in der Mehrzahl tatsächlich um eigen­ständige Ansätze. Bei Patschke war es die Erfahrung mit den Kräften der Dampfturbine, die ihn zur Formulierung seines Weltgesetzes inspirierte. In dieser Formulierung bezog er sich auf die Grundlagen der Mechanik, die ihm im Rahmen seiner Ausbildung am Technikum Mittweida vermittelt worden waren. Er war aber dankbar, wenn er auf wei­tere Theorien aufmerksam gemacht wurde. So wurde er bei einer Diskussion über sein Weltgesetz im Naturwissenschaftlichen Verein Düsseldorf von einem Zuhörer auf Isen­krahe hingewiesen. Vgl. Patschke 1925, S. 17f. [↑](#footnote-ref-126)
127. Patschke 1920, S. 19. [↑](#footnote-ref-127)
128. Eine zeitgenössische akademische Diskussion der Stabilität des Planetensystems findet sich bei Karl Schwarzschild. Nach Poincarés Untersuchungen über die Natur des Drei­körperproblems von 1890 sei es, so Schwarzschild, »sehr wohl möglich, man darf fast sagen, wahrscheinlich, dass das Planetensystem auf die Dauer im höchsten Grade insta­bil ist«. Schwarzschild war der Ansicht, dass Poincaré zwar recht habe, die Stabilität des Planetensystems sei aber sicher für eine Million, »wahrscheinlich auch noch für 1000 Millionen Jahre« gewährleistet. Schwarzschild, Karl, »Über Himmelsmechanik«, in: *Ver­handlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte*, 1903, allg. Teil, S. 1–14, abge­druckt in: Schwarzschild, Karl, *Gesammelte Werke*, Bd. 1, Voigt, Hans H. (Hg.), Berlin [u. a.] 1992, S. 84–95, hier: S. 91f. [↑](#footnote-ref-128)
129. Patschke 1920, S. 19ff., hier. S. 21. Patschke bezieht sich hier auf Einsteins Arbeit »Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie«, in: *Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften*, [Berlin](1917), S. 142–152, abge­druckt in CP Bd. 6, Doc. 43. [↑](#footnote-ref-129)
130. Fricke 1919, S. 7. [↑](#footnote-ref-130)
131. Ebd. S. 9. [↑](#footnote-ref-131)
132. Ebd. S. 8ff. [↑](#footnote-ref-132)
133. Erwähnung findet Frickes Gravitationstheorie bei Wiechert, Emil, »Anmerkungen zur Theorie der Gravitation und über das Schicksal der Gestirne«, in: *Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft*, Bd. 56, Nr. 3 (1921), S. 171–191; Riem, Johannes, »Welten-Werden«, in: Prochnow, Oskar (Hg.), *Erdball und Weltall,* Berlin-Lichterfelde 1927, S. 202–268; Mohorovičić, Stjepan, »Eine elementare Theorie der Gravitation«, in: *Natur­wissenschaftliche Wochenschrift*, N.F., Bd. 21, Nr. 11 (1922) S. 145–153. [↑](#footnote-ref-133)
134. Viele Welträtsellöser bemühten sich darum, das vermeintlich bevorstehende Ende des Universums wegzuerklären. Insbesondere der »Wärmetod« – ein aus dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik unter der Annahme eines begrenzten Universums her­geleites Weltende – wurde immer wieder anhand der eigenen Theorien als gegenstands­los bewiesen. Vgl. z. B. Patschke 1921, S. 29 sowie S. 354f.; Zacharias, Johannes, »›Geniale‹ Offenbarungen der ›exakten‹ Forschung«, in: *Weltwissen*, Bd. 2, Nr. 35 (1914), S. 125–129, hier: S. 126. [↑](#footnote-ref-134)
135. Fricke 1919, S. 19. [↑](#footnote-ref-135)
136. Fricke 1920a, S. 23. [↑](#footnote-ref-136)
137. Vgl. Reichenbach, Karl, *Physikalisch-physiologische Untersuchungen über die Dynamide des Magne­­­tismus, der Elektricität, der Wärme, des Lichtes, der Krystallisation, des Chemismus in ihren Beziehungen zur Lebenskraft*, 2 Bände, 2. verb. Aufl., Braunschweig 1850, hier: Bd. 1, S. 162. [↑](#footnote-ref-137)
138. Die Theosophie erklärte Gravitation als »magnetische« Wirkung (im Sinne des Mes­meris­­mus). Vgl. Blavatsky 1877, S. 206ff. [↑](#footnote-ref-138)
139. Reuterdahl, Arvid, *The God of Science*, Minneapolis 1928, S. 166ff. [↑](#footnote-ref-139)
140. Kleinschrod 1928, S. 352. [↑](#footnote-ref-140)
141. Kleinschrod 1920, S. 21. [↑](#footnote-ref-141)
142. Ebd. [↑](#footnote-ref-142)
143. Vgl. Huygens, Christiaan, *Traité de la lumière*, Paris 1920 [1678/1690]. [↑](#footnote-ref-143)
144. Dennoch spielte das Ätherkonzept auch bei Newton eine Rolle und zwar insb. als mög­li­che Ursache für die Erklärung der Gravitation. Vgl. Newton, Isaac, *Optik oder Ab­hand­lung über Spiegelungen, Brechungen, Beugungen und Farben des Lichts: I., II. und III. Buch (1704)*, Abendroth, William (Hg.), 2. Aufl., Repr. der Ausg. Leipzig 1898, Thun [u. a.] 1996 (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Bd. 96), Queries 17–24, zur Gravita­tion insb. Query 21. Vgl. auch van Lunteren 1991, S. 54ff. [↑](#footnote-ref-144)
145. Vgl. z. B. die Feststellung Maxwells: »[W]e can scarcely avoid the inference that *light consists in the transverse undulations of the same medium which is the cause of electric and magnetic phenomena*.« Maxwell, James Clerk, »On Physical Lines of Force«, in: *Philosophical Maga­zine*, Bd. 21 (1861–1862), abgedruckt in: ders., *The scientific papers,* Bd. 1, Niven, W. D. (Hg.), Cambridge 1890, S. 451–513, hier: S. 500. [↑](#footnote-ref-145)
146. Zum Ätherkonzept im 19. Jahrhundert vgl. Whittaker 1951; Cantor, Geoffrey N./ Hodge, Michael J. S. (Hg.), *Conceptions of Ether, Studies in the History of Ether Theories 1740–1900,* Cambridge [u. a.] 1981; Schaffner, Kenneth F., *Nineteenth-century aether theories*, Oxford [u. a.] 1972. Für eine zeitgenössische Darstellung vgl. Maxwell, James Clerk, »Æther«, in: *Encyclopedia Britannica*, Bd. 8 (1879), S. 568–572. [↑](#footnote-ref-146)
147. Born, Max, »Vom mechanischen Äther zur elektrischen Materie«, in: *Die Naturwissen­schaften*, Bd. 7, Nr. 9 (1919), S. 136–141. [↑](#footnote-ref-147)
148. Vgl. dazu ausführlich Swenson, Lloyd S., *The Ethereal Aether: A History of the Michelson-Morley-Miller Aether-drift Experiments. 1880–1930,* Austin 1972. [↑](#footnote-ref-148)
149. Vgl. z. B. Anderssohn 1894, S. 10. [↑](#footnote-ref-149)
150. Elektromagnetismus mechanisch zu deuten hatten auch akademische Wissenschaftler wie Maxwell zunächst versucht. Vgl. u. a. Siegel, Daniel M., »Thomson, Maxwell and the universal ether in Victorian physics«, in: Cantor/Hodge 1981, S. 239–268. [↑](#footnote-ref-150)
151. Fricke an Gehrcke, 6. Januar 1927, 76-A-15. [↑](#footnote-ref-151)
152. Vgl. Einstein 1905b, S. 892. [↑](#footnote-ref-152)
153. Vgl. Swenson 1972. [↑](#footnote-ref-153)
154. Riem, Johannes, »Die Bestätigung des Soldner-Effekts«, in: *Rheinisch-Westfälische Zeitung*, 23. April 1923, Abendausgabe, GN 4, XX, 85r. [↑](#footnote-ref-154)
155. Zu Lenards späterer Abkehr von der speziellen Relativitätstheorie vgl. dieses Kapitel, Anm. 15. [↑](#footnote-ref-155)
156. Vgl. insb. Lenard, Philipp, *Über Äther und Materie: Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der Heidelberger Akademie der Wissenschaften am 4. Juni 1910*, 2., ausführlichere u. mit Zusätzen vers. Aufl., Heidelberg 1911; ders., *Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation*, 3., verm. Ausg., Leipzig 1921, S. 12. [↑](#footnote-ref-156)
157. Gehrcke an Lenard, [ca. 1921], GN 71-H-1. Zur zeitgenössischen Kritik an der Sto­kes’schen Theorie vgl. Lorentz, Hendrik Antoon, *The theory of electrons and its applications to the phenomena of light and radiant heat. A course of lectures delivered in Columbia University, New York, in March and April, 1906*, [1909] (Publication Ernest Kempton Adams Fund for Physical Research Bd. 2), S. 168ff.; vgl. auch Einstein, Albert, »Bemerkung zu Ernst Gehrckes Notiz ›Über den Äther‹«, in: *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesell­schaft*, Bd. 20 (1918), S. 261, abgedruckt in CP Bd. 7, Doc. 15. [↑](#footnote-ref-157)
158. Vgl. Gehrcke, Ernst, »Über den Äther«, in: *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Bd. 20 (1918), S. 165–169, abgedruckt in: Gehrcke 1924a, S. 44–47, insb. S. 45. [↑](#footnote-ref-158)
159. Dieses und das nachfolgende Zitat aus: Ruckhaber, Erich, *Die Ätherdynamik des Sonnen­systems*, Berlin 1941, S. 6f. Auch Fricke argumentierte mit dem Rundfunk. Vgl. Fricke, Hermann, *Rettet den Weltäther! Ein Aufruf an alle, besonders an Physiker und Astronomen,* [undatiertes Typoskript], GN 86-C. [↑](#footnote-ref-159)
160. Ruckhaber 1941, S. 7. [↑](#footnote-ref-160)
161. Vgl. die Äußerung von Kraus in einem Brief an Gehrcke: »Ich meine nun: die letzte Substanz muss kontinuierlich sein; aber der sog Lichtaether könnte darum doch diskret sein, er wäre eben nicht die letzte Substanz, sondern ein Zustand derselben. Er wäre dann auch ›beobachtbar‹, während die letzte Substanz nicht beobachtbar ist. Wäre dem so, dann ließe sich auch eine Möglichkeit ersinnen, den Lichtäther an der Bewegung großer Massen teilnehmen zu lassen und das Michelsonexperiment durch ›Mitnahme‹ zu erklären.« Kraus an Gehrcke, 29. Dezember 1920, GN 71-G-8; vgl. Gehrcke, Ernst, »Die Gegensätze zwischen der Äthertheorie und Relativitätstheorie und ihre experi­men­telle Prüfung«, in: *Zeitschrift für technische Physik*, Bd. 4, Nr. 9 (1923), S. 292–299, abge­druckt in: Gehrcke 1924a, S. 83–95, hier: S. 92; Gehrcke 1918; Lenard, Philipp, *Über Äther und Uräther,* 2. verm. Aufl. mit einem Mahnwort an deutsche Naturforscher, Leip­zig 1922, S. 31. Lenard führte bereits in einem Vortrag von 1910 seine Auffassung aus, dass letztlich jedes Atom seinen eigenen Äther habe, der vom Äther der übrigen Atome unabhängig sei; vgl. Lenard 1911, S. 20f.; vgl. Vogtherr, Karl, »Über Aberration und Michelsonversuch«, in: *Astronomische Nachrichten*, Bd. 217, Nr. 5203 (1922), S. 381–396. Kritisch zur Konzeption des bewegten Äthers äußerte sich der schwedische Physiker Sten Lothigius (1877–1959), der den Ausgang des Michelson-Morley-Versuchs aufgrund seiner eigenen »Faden«-Lichttheorie erklären wollte. Vgl. Lothigius an Gehrcke, 25. April 1925, GN 29-E-3. [↑](#footnote-ref-161)
162. Zudem ist die von Fricke vorgenommene Zuordnung von Maxwells Ansatz zu den mechanischen Äthertheorien fragwürdig. Vgl. dazu Schaffner 1972, S. 82: »The theory which Maxwell gave in 1865 is non-mechanical, though it is cleary not anti-mechanical.« Zur Diskussion und Darstellung der Maxwell’schen Ätherkonzeption vgl. ebd. S. 78ff. und die dortigen Hinweise. [↑](#footnote-ref-162)
163. Fricke bezog seine Kenntnisse vor allem aus der Sekundärliteratur. In der Darstellung der Äthertheorien des 19. Jahrhunderts bezog er sich u. a. auf die Dissertation von Block, Heinrich, *Die erkenntnistheoretische Rolle des Äthers in der Entwicklung des Elektromagne­tismus,* Bonn 1912*.* Für eine Diskussion der mechanischen Äthertheorien des 19. Jahrhun­derts vgl. Whittaker 1951; vgl. Schaffner 1972, S. 45ff. [↑](#footnote-ref-163)
164. Fricke 1948. [↑](#footnote-ref-164)
165. So der Titel von Fricke 1920a. [↑](#footnote-ref-165)
166. Fricke 1920a, S. 9, Vgl. auch Mewes 1920b*,* S. 7 über den »folgenschwersten Mangel der Lorentzschen Theorie und der darauf sich stützenden Untersuchungen von A. Einstein (1905) und H. Minkowski (1907)«. [↑](#footnote-ref-166)
167. Einstein 1920a, S. 12. [↑](#footnote-ref-167)
168. Vgl. Reuterdahl 1931b, S. 43*.* Für Kraus stand fest, dass der »Aether als die zugrunde liegende Substanz« einen Bewegungszustand besitzen müsse, auch wenn dieser nicht er­kennbar sei und er erklärte: »Versteht aber Einstein unter Aether nur Aetherzustände – und lässt diese Zustände ohne einen Träger, so ist das absurd«. Kraus an Gehrcke, 22. No­vember 1920, GN 71-G-6; vgl. Mohorovičić 1923a, S. 47f; zu Gehrcke vgl. die Anga­ben in Anm. 161 dieses Kapitels; Einsteins Einführung eines Äthers ohne mechani­sche Eigenschaften war auch für Vogtherr nicht legitim. Den Äther anders als ein »Ding« zu denken, kam für ihn nicht in Frage: »Mindestens eine mechanische Eigen­schaft muß jedes ›Ding‹ haben, nämlich einen Zustand der Ruhe oder Bewegung, sonst ist es eben kein ›Ding‹, und hat ein Ding gar keine mechanischen Eigenschaften, so ist es im Raume nicht vorhanden und überhaupt kein Objekt der Physik mehr. Was die Physik mit dem absoluten Nichts anfangen soll, mit einem ›Ding‹, das nicht nur keinen Zustand der Bewegung, sondern nicht einmal einen Zustand der Ruhe hat, ist völlig unerfind­lich.« Vogtherr 1923, S. 16f. [↑](#footnote-ref-168)
169. Vgl. Riem 1923. [↑](#footnote-ref-169)
170. »Erstaunt bin ich auch über Einsteins Schrift ›Aether und Relativitätstheorie.‹ Haben Sie sie gesehen? S. 11 adoptiert er nahezu wörtlich Ihre Lehre ›wesentlich ist ja nur, daß ne­ben den beobachtbaren Objekten noch ein anderes, nicht wahrnehmbares Ding als real angesehen werden muß, um die Beschleunigung bzw. die Rotation als etwas Reales an­sehen zu können.‹ Dieses Reale ist ihm nun – der Aether!!!! Der Rückzug ist vollkom­men: ›gemäß der allge RT ist ein Raum ohne Aether undenkbar‹!!! – freilich soll *dieser* Aether etwas ganz Neues sein; indes ist das eine unverschämte Behauptung; denn es handelt sich ja um nichts anders als um jenen Aetherbegriff, wie wir ihn zb gerade jetzt diskutieren, wie ich ihn im Anschluß an Brentano (vgl. mein Brentanobuch) fasse« und wie ihn auch andere konzipiert hätten. Kraus an Gehrcke, 22. November 1920, GN 71-G-6; vgl. See 1923a; vgl. Zehnder, Ludwig, *Der Aufbau der Atome aus Uratomen: Vortrag, gehal­ten in der Kantgesellschaft, Ortsgruppe Basel am 12. Dezember 1921*, Tübingen 1922, S. 2f. [↑](#footnote-ref-170)
171. Riem 1923. [↑](#footnote-ref-171)
172. Gehrcke an Kraus, 7. Dezember 1920, GN 71-G-7. [↑](#footnote-ref-172)
173. Gehrcke 1918, S. 45. Vgl. auch die Bemerkung Gehrckes: »Der Äther aber, wenn er existiert, ist durch keine noch so angestrengte Überlegungen umzubringen.« Gehrcke, Ernst, »Zur Diskussion über den Äther«, in: *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesell­schaft*, Bd. 21 (1919), S. 67–68, abgedruckt in: Gehrcke 1924a, S. 47–48, hier: S. 48. Die Ironie dieser immunisierten Argumentation – *wenn* der Äther existiert, kann man ihn tatsächlich nicht »umbringen« – lag sicher nicht in der Absicht des Autors. [↑](#footnote-ref-173)
174. Vgl. Cantor, G. N., »The theological significance of ethers«, in: Cantor/Hodge 1981, S. 135–155 und die dortigen Hinweise. [↑](#footnote-ref-174)
175. Vgl. Stewart, Balfour/Tait, Peter Guthrie, *The Unseen Universe or Physical Speculations On A Future State,* London 1882, Vorwort zur 1. Auflage. [↑](#footnote-ref-175)
176. Ebd., S. 20. Blavatsky wies in *Isis entschleiert* zustimmend auf das Buch hin und hoffte, dass sich dessen Thesen in der Wissenschaft durchsetzen. Vgl. Blavatsky 1877, S. 159. Vgl. auch die Äußerung Blavatskys: »Der *moderne* Äther; nicht so, wie ihn unsre Gelehr­ten anerkennen, sondern so, wie er den alten Philosophen lange vor Moses Zeiten be­kannt *war;* Äther mit allen seinen mysteriösen, okkulten Eigenschaften«. Ebd., S. 134. [↑](#footnote-ref-176)
177. Vgl. Lodge 1933, insb. die Kapitel 20 und 21 über »A Psychical Function Suggested For The Ether Of Space« und »Ether And The Soul«, S. 221ff. [↑](#footnote-ref-177)
178. Kleinschrod 1920, S. 19. [↑](#footnote-ref-178)
179. Kleinschrod 1928, S. 347. [↑](#footnote-ref-179)
180. Patschke 1925, S. 122. [↑](#footnote-ref-180)
181. Ebd. [↑](#footnote-ref-181)
182. Fricke 1919, S. 114. Alle folgenden Zitate ebd., S. 114, S. 137, S. 115, S. 118. [↑](#footnote-ref-182)
183. Zur Sekundärliteratur zu diesem Ereignis vgl. Einleitung, Anm. 11. [↑](#footnote-ref-183)
184. »Diskussion«, in: *Physikalische Zeitschrift*, Bd. 21 (1920), S. 650–651, 662, 666–668, abge­druckt in: CP 7, Doc. 46. [↑](#footnote-ref-184)
185. Ebd., S. 666. [↑](#footnote-ref-185)
186. Ebd. [↑](#footnote-ref-186)
187. Planck, Max, »Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung, Vortrag gehalten am 23. September 1910 auf der 82. Versammlung der GDNÄ in Kö­nigsberg«, in: Planck, Max, *Vorträge und Reden*, Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften/Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften (Hg.), Braun­schweig 1958, S. 30–46, hier: S. 41. [↑](#footnote-ref-187)
188. Auch Philosophen wie Ernst Cassirer zählten dazu, vgl. insb. Cassirer [1994/1910] und Cassirer [1994/1929]. [↑](#footnote-ref-188)
189. Stark, 1922, S. 7. [↑](#footnote-ref-189)
190. Ebd., S. 9. [↑](#footnote-ref-190)
191. Ebd. [↑](#footnote-ref-191)
192. Lenard an Gehrcke, 6. November 1920, GN 3-F-3. [↑](#footnote-ref-192)
193. Gehrcke, Ernst, »Nochmals über die Grenzen des Relativitätsprinzips«, in: *Verhandlungen der Deutschen Physikalische Gesellschaft*, Bd. 13, Nr. 21 (1911), S. 990–1000, abgedruckt in: Gehrcke 1924a, S. 4–11, hier: S. 11. [↑](#footnote-ref-193)
194. Fricke [ca. 1942]. Vgl. auch Fricke an Gehrcke: »Eine hydrodynamische Äthertheorie darf nur auf den Vergleich mit dem Wasser, nicht auf eingebildete ›Grundgleichungen‹ von ›reibungslosen‹ Flüssigkeiten aufgebaut sein.« 13. August 1921, GN 3-G-9. [↑](#footnote-ref-194)
195. Fricke 1937. [↑](#footnote-ref-195)
196. Fricke 1920a, Vorwort. [↑](#footnote-ref-196)
197. Ebd., S. 6. [↑](#footnote-ref-197)
198. Zur Frage der Legitimität des Sprechers vgl. Bourdieu 1990. [↑](#footnote-ref-198)
199. Ziegler 1914, S. 80. [↑](#footnote-ref-199)
200. Planck, Max, »Zum 25jährigen Jubiläum der von W. Friedrich, P. Knipping und Max von Laue gemachten Entdeckung«, in: *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesell­schaft*, 3. Reihe, Bd. 18 (1937), S. 77–80. [↑](#footnote-ref-200)
201. Fricke [ca. 1942]. [↑](#footnote-ref-201)
202. Einstein betonte z. B. in seinem Artikel über die »Motive des Forschens« ausdrücklich die Rolle der Intuition: »Höchste Aufgabe des Physikers ist also das Aufsuchen jener allge­meinsten elementaren Gesetze, aus denen durch reine Deduktion das Weltbild zu gewinnen ist. Zu diesen elementaren Gesetzen führt kein logischer Weg, sondern nur die auf Einfühlung in die Erfahrung sich stützende Intuition.« Einstein, Albert, »Motive des Forschens«, in: *Zu Max Plancks sechzigstem Geburtstag. Ansprachen, gehalten am 26. April 1918 in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft von E. Warburg, M. v. Laue, A. Sommerfeld und A. Einstein*, Karlsruhe 1918, S. 29–32, abgedruckt in: CP Bd. 7, Doc. 7, hier: S. 31. [↑](#footnote-ref-202)
203. Ruckhaber, Erich, »Die Umwälzung in den Grundanschauungen der Naturwissenschaft [Rezension von Ziegler 1914]«, in: *Neue Weltanschauung*, Bd. 10, Nr. 7 (1921), S. 215–218. [↑](#footnote-ref-203)
204. Die Spezialisierung eines Physikers im Bereich der theoretischen Physik erforderte eine umfassende Ausbildung in höherer Mathematik. Den Experimentalphysikern fehlte diese. Vgl. Jungnickel/McCormmach 1986, Bd. 2, S. 346. Während einige dies bedauer­ten (vgl. ebd.), sahen andere, wie die Einsteingegner unter den Experimentalphysikern, darin eine »Übernahme« der Physik durch die Mathematik. [↑](#footnote-ref-204)
205. Gilbert 1914, S. 21. [↑](#footnote-ref-205)
206. Ziegler 1931, S. 124. [↑](#footnote-ref-206)
207. Ziegler 1923, S. 20. Vgl. auch Ziegler an Gehrcke: »[…] während ich meinem eigentli­chen Beruf nach organischer Chemiker, & zwar von der alten Schule, bin, wo die Ma­thematik, wenigstens die höhere, noch gar keine Rolle spielte.« 19. August 1922, GN 82-D-6. Auch Kühn war sich ihrer begrenzten Kenntnisse in Physik und Mathematik be­wußt. 1929 bat sie Gehrcke anläßlich eines Presseberichts über einen Vortrag Einsteins über die Einheitliche Feldtheorie einen Gegenstandpunkt zu beziehen: »Wollen Sie nicht […] sich dazu – äussern? Ich kann mich auf das *spezielle* physikalische Feld nicht bege­ben. Die allgemeine, *philosophische* Theorie ist noch immer ebenso unsinnig wie sie war. *Wollen Sie sich nicht zu Worte melden?*« Kühn an Gehrcke, 12. Dezember 1929, GN 12-J-8. [↑](#footnote-ref-207)
208. Patschke 1925, S. 43. [↑](#footnote-ref-208)
209. Fricke, Hermann, *Luftfahrt und Wetterkunde – gehemmt durch die ›moderne‹ Physik*, Berlin-Schmargendorf 1936 (Deutsche Gesellschaft für Weltätherforschung, Veröffentlichung Nr. 33), GN 86-A. [↑](#footnote-ref-209)
210. Vgl. z. B. Mewes 1920a, S. 88; Kleinschrod 1920, S. 11; Reuterdahl, Arvid, *Scientific theism versus materialism. The space-time potential*, New York 1920, S. 45; Driesch, Hans, *Relativitäts­theo­rie und Philosophie*, Karlsruhe 1924 (Wissen und Wirken: Einzelschriften zu den Grund­fragen des Erkennens und Schaffens Bd. 14), S. 49. Vgl. auch Mohorovičić: »Ich bin überzeugt, daß die allgemeine Relativitätstheorie als ein mathematisches System weder wahr noch falsch ist«, Mohorovičić an Gehrcke, 20. Dezember 1924, GN 29-F-1. Einige Wochen später erklärte er, »daß die ganze Einstein’sche Lehre eine reine mathe­mati­sche Fiktion ist«, Mohorovičić an Gehrcke, 28. Januar 1925, GN 29-F-4. [↑](#footnote-ref-210)
211. Frank, Philipp, »Über die ›Anschaulichkeit‹ physikalischer Theorien«, in: *Die Naturwissen­schaften*, Bd. 16, Nr. 8 (1928), S. 121–128. Alle folgenden Zitate ebd., S. 126, S. 121. [↑](#footnote-ref-211)
212. Mohorovičić 1923a, S. 32. [↑](#footnote-ref-212)
213. Bouasse, Henri, *La question préalable contre la théorie d’Einstein*, Paris 1923, S. 8. [↑](#footnote-ref-213)
214. Heidenreich, Eyvind Lee, »Reuterdahl’s Light Quantum Theory«, [Prolog zu Reuterdahl 1929], in: Reuterdahl 1929, S. 1–6, hier: S. 2. [↑](#footnote-ref-214)
215. Kraus an Gehrcke, 26. November 1913, GN 72-A-5. [↑](#footnote-ref-215)
216. Lenard 1922a, S. 7. [↑](#footnote-ref-216)
217. Carl Christian Bry hat dieses Verlangen, die Dinge hinter den Erscheinungen aufzuspü­ren, treffend als »Hinterweltlertum« bezeichnet. Vgl. Bry 1964. [↑](#footnote-ref-217)
218. Vgl. Zehnder 1938, S. 1 und S. 25ff., der das Wasserstoffatom als Uratom der wägbaren und das Ätheratom als Uratom der bislang noch unwägbaren Materie ansah; vgl. auch Mo­horovičić an Gehrcke: »[A]lle Körper [sind] aus gleichen Uratomen gebaut«, 3. März 1921, GN 3-G-1. »Ursubstanzen« und »Urkräfte« finden sich bei Zehnder 1922, S. 8f.; vgl. auch die Äußerung von Fricke: »Wir brauchen die vielen kleinen physikalischen Kräfte, die Elektrizität, den Magnetismus, die Mechanik mit der Trägheit nicht mehr, wir sehen überall das gleichförmige Fließen des Raumes als Urkraft. Damit ist das physikali­sche Weltbild nicht nur vereinfacht, es ist auch wesentlich vervollständigt.« Fricke 1918, S. 45. [↑](#footnote-ref-218)
219. »Urwirbel« z. B. bei Fricke, Hermann, *Eine Bitte an alle Goethe-Freunde*, Berlin-Schmargen­dorf [ca. 1938] (Deutsche Gesellschaft für Weltätherforschung, Veröffentlichung Nr. 30), GN 86-A; das »Ur« findet sich bei Zacharias 1922, S. 12; »Urbewegungen«, »Ur­kräfte«, »Urdrücke« und »Urstöße« finden sich bei Patschke 1925, S. 35f. [↑](#footnote-ref-219)
220. Zum »Uräther« vgl. Lenard 1922a; zum »Urraum« und zur »Urzeit« vgl. Ziegler 1923, S. 26f. [↑](#footnote-ref-220)
221. Kraus an Gehrcke, 29. Dezember 1920, GN 71-G-8. [↑](#footnote-ref-221)
222. Mohorovičić an Gehrcke, 3. März 1921, GN 3-G-2. [↑](#footnote-ref-222)
223. Weber, Max, *Gesamtausgabe*, Baier, Horst (u. a.) (Hg.), Abt. 1: *Schriften und Reden,* Bd. 17: *Wissenschaft als Beruf*, Mommsen, Wolfgang J./Schluchter, Wolfgang (Hg.),Tübingen 1992 [1917/1919], S. 71–111, hier: S. 80f. [↑](#footnote-ref-223)
224. Vgl. Merton, Robert, »Prioritätsstreitigkeiten in der Wissenschaft«, in: Merton 1985, S. 258–300. [↑](#footnote-ref-224)
225. So erklärte Woldemar Voigt, der bereits 1887 eine Transformation der Raum- und Zeitkoordinaten angegeben hatte, die bis auf einen Faktor der Lorentz’schen von 1904 entsprach, anlässlich des Wiederabdrucks seiner Arbeit, dass dies auf einer völlig ande­ren Grundlage geschehen war als in der Lorentz’schen Elektrodynamik und von ihm deshalb nicht weiterverfolgt worden war. Vgl. Voigt, Woldemar, »Über das Dopplersche Prinzip«, in: *Physikalische Zeitschrift*, Bd. 16 (1915), S. 381–386 (Vorbemerkung zum Wieder­­abdruck seiner Arbeit); vgl. auch Hentschel 1990, S. 151f. [↑](#footnote-ref-225)
226. Allerdings erfolgte die Vermeidung des Begriffs »Plagiat« auch aus taktischen Motiven. So z. B. bei Ruckhaber, der sich bei dem Projekt der Übersetzung der *100 Autoren gegen Einstein* (vgl. S. 359ff.) gegen die Verwendung des Wortes »plagiarism« aussprach mit der Begründung, seine Mitherausgeber »Dr. Weinmann and Dr. Israel were very afraid of get­ting into troubles with regard to the expression ›plagiarism‹; it would be difficult to prove or decide what plagiarism is, and a possible lawsuit might cost a lot of money and would be of doubtful result, as the Jews have the best advocates and many judges are Jews. The German jurisdiction is today corrupted by political passion, it has become re­lative.« Ruckhaber an Reuterdahl, 11. Februar 1931, RP 4-48. [↑](#footnote-ref-226)
227. Vgl. Hentschel 1990, S. 150ff. [↑](#footnote-ref-227)
228. Reuterdahl an Garrity, 14. Dezember 1919, RP 3-23. [↑](#footnote-ref-228)
229. Ebd. [↑](#footnote-ref-229)
230. Reuterdahl an Mohorovičić, 24. Mai 1923, RP 4-35. [↑](#footnote-ref-230)
231. Vgl. u. a. die Darstellung in: »Authorship Of The Famous Theory Of Light Bending Contested By St. Paul Scientist; Lost Paper Is Key«, in: *St. Paul Sunday Pioneer Press*, 15. Februar 1920. Reuterdahls Plagiatvorwurf wurde von Erik Sjöstrand, dem Sekretär des Schwedischen Journalistenverbands in Amerika (»Svenska Journalistförbundet i Ame­­rika«) gestützt, dieser wies Reuterdahl in einem Brief auch auf einen Artikel im *Literary Digest* über »Einstein’s Cosmic Religion« hin, in dem Einstein mit der Äußerung zitiert wird, der Mensch habe einen »cosmic religious sense«. Sjöstrand vermutete hier ein Plagiat von Reuterdahls Konzept des »Theocosmism«: »As you have shown how he [Ein­stein] has ›appropriated‹ the idea about ›relativity‹ […] so it seems that he also wants to appropriate your ›Theocosmism‹«. Sjöstrand an Reuterdahl, 30. November 1930, RP 4-51. [↑](#footnote-ref-231)
232. Reuterdahl zit. nach »Prof. Reuterdahl to Write Book to Show Einstein Fallacies«, in: *Evening Tribune*, 18. April 1921. [↑](#footnote-ref-232)
233. Das »Certificate of Copyright Registration« für den Vortrag ist reproduziert in: Reuter­dahl, Arvid, »First Attempt of the Unification of Electricity and Gravitation«, in: *Univer­zum*, Bd. 2, Nr. 9–12 (1923), S. 292–294, hier: S. 293. Es handelt sich bei dem Artikel um einen Ausschnitt aus einem Brief von Reuterdahl an Mohorovičić. [↑](#footnote-ref-233)
234. »Diskussionen om relativitetstheorien«, in: *Aftenposten*, Morgenausgabe, 18. Juni 1920. Ähnlich anlässlich der erneut vorgebrachten Anschuldigungen bei der USA-Reise Ein­steins 1921: »Professor Einstein said he never heard of professor Reuterdahl, and that he was not in the least interested in the latter’s challenge to a written debate on the subject of relativity. He intimated that he might read an article written by Professor Reuterdahl, if he happened to come across it, but as for entering a controversy, he could not waste his time.« Heidenreich, Eyvind Lee, »Calls Einstein’s Statements Irreconcilable«, in: *The Minneapolis Morning Tribune*, 16. Mai 1921. [↑](#footnote-ref-234)
235. »Communication By Dr. Arvid Reuterdahl Of St. Paul, In Reference To The New Theory Of Dr. Albert Einstein«, [Typoskript], [1929], RP. Ebenso reagierte See. Bereits auf eine knappe Meldung der Associated Press hin, Einstein habe eine neue Entdeckung bezüglich »the connection between the earth’s power of attraction and terrestrial magne­tism« verkündet, meldete See bei der *Times* (London) Priorität an: »Will you be good enough to point out through the columns of your valuable paper that my own Disco­very of the Law of Nature connecting terrestrial Magnetism with terrestrial Gravitation was finished a year ago this month […] it would appear that five month after my Disco­very is published in the greatest Scientific journal of the world [*International Journal of Astronomy*], Professor Einstein has seen the error of his way regarding the discredited Doctrine of relativity, and now is trying to follow the path which I opened up«. See, T. J. J., »To The Editor Of The London Times«, 21. März 1923, RP 4-49. [↑](#footnote-ref-235)
236. Vgl. z. B. Heidenreich 1921; »Reuterdahl Asserts He Is Real Originator of Einstein’s New Theory«, in: *The St. Paul Daily News*, 27. Januar 1929, RP 3-26; »Authorship Of The Famous Theory Of Light Bending Contested By St. Paul Scientist; Lost Paper Is Key«, in: *St. Paul Sunday Pioneer Press*, 15. Februar 1920; »St. Paul Physicist Concludes That Relati­vity Booster and His Admirers Are Suffering From ›Delirium Mathematicum‹, Scoffs at Idea of Curved Space«, in: *St. Paul Dispatch*, 28. Januar 1929. [↑](#footnote-ref-236)
237. Ziegler 1923, S. 26. Gehrcke und Lenard verhielten sich Zieglers Plagiatsanschuldigun­gen gegen Einstein gegenüber wohlwollend, wenn sie diese auch nicht aktiv unterstütz­ten. Vgl. Lenard an Gehrcke, 5. Juli 1920, GN 3-F-14: »Herr Ziegler aus der Schweiz schrieb mir und sandte eine ältere Schrift, die mit einigem guten Willen allerdings vieler­lei schon herauslesen lässt, was man Einstein zuschreibt. Herr Ziegler legte grossen Wert darauf. Kennen Sie ihn?« Vgl. auch Gehrcke an Ziegler, 19. März 1931, GN 83-L-5. [↑](#footnote-ref-237)
238. Reuterdahl 1920, S. 273. [↑](#footnote-ref-238)
239. Vgl. Ziegler an Gehrcke, 11. Februar 1931, GN 83-L-4. [↑](#footnote-ref-239)
240. Mewes 1920a, S. 62. [↑](#footnote-ref-240)
241. Palagyi an Reuterdahl, 16. Oktober 1921, RP 4-40. Palagyi bezog sich dabei auf sein 1901 veröffentlichtes Werk *Neue Theorie des Raumes und der Zeit. Die Grundbegriffe einer Meta­geometrie,* Darmstadt. Zu Palagyi vgl. auch Hentschel 1990, S. 153ff. [↑](#footnote-ref-241)
242. Alle nachfolgenden Zitate aus: Palagyi, Melchior, *Kurze und populäre Darstellung der Ein­heits- oder Zusammengehörigkeitslehre von Raum und Zeit*, [unveröffentlichtes Manuskript], [1922], RP 4-40. [↑](#footnote-ref-242)
243. Gilbert 1914, S. 51 (Anm. 1). [↑](#footnote-ref-243)
244. Mohorovičić 1923a, S. 32; vgl. auch Reuterdahl 1921a, S. 9. [↑](#footnote-ref-244)
245. Gehrcke 1911, S. 9; vgl. auch ders., »Die Relativitätstheorie, eine wissenschaftliche Massen­­­­suggestion«, abgedruckt in: Gehrcke 1924a, S. 54–68, hier: S. 66. [↑](#footnote-ref-245)
246. Gehrcke an Palagyi, [undatierter Entwurf], GN 83-B-18. [↑](#footnote-ref-246)
247. Vgl. ebd. [↑](#footnote-ref-247)
248. Gehrcke 1920, S. 66. [↑](#footnote-ref-248)
249. Mewes 1920a, S. 26f. [↑](#footnote-ref-249)
250. Alle Zitate dieses Absatzes aus Reuterdahl 1920, S. 36f. [↑](#footnote-ref-250)
251. Ziegler 1902, S. 9. [↑](#footnote-ref-251)
252. Ziegler 1923, S. 31. [↑](#footnote-ref-252)
253. Reuterdahl 1921a, S. 4f. sowie in Reuterdahl, Arvid, »Science’s ›Baby-Guy‹ Was Simple Child Till Einstein Adopted It«, in: *The Minneapolis Sunday Tribune*, 22. Mai 1921. [↑](#footnote-ref-253)
254. Reuterdahl 1920, S. 29. [↑](#footnote-ref-254)
255. Ebd., S. 30f. [↑](#footnote-ref-255)
256. Vgl. z. B. in Reuterdahl 1921a, S. 5. [↑](#footnote-ref-256)
257. »Reuterdahl in 1902 already (and at the same time J.H. Ziegler too) had rejected the hypo­thesis of cosmic ether«, Mohorovičić 1923b, S. 2. [↑](#footnote-ref-257)
258. Ziegler 1932, S. 37. Vgl. auch Ziegler 1914. [↑](#footnote-ref-258)
259. Ziegler 1923, S. 20. Gehrcke bestärkte ihn im Plagiatsverdacht, ohne jedoch inhaltlich mit der Urlichtlehre konform zu gehen. Vgl. Gehrcke an Ziegler, 19. März 1931, GN 83-L-5. Reuterdahl wiederum war ein erklärter Anhänger der »göttlichen Wissenschaft« Zieglers. »Ziegler […], in the year 1902, laid the foundation of a cosmic theory in a lecture entitled, ›Die Universelle Weltformel und ihre Bedeutung fur die wahre Erkennt­nis aller Dinge‹. This theory is of basic and far reaching significance to the New Science.« Reuterdahl 1921a, S. 4. [↑](#footnote-ref-259)
260. Ebd. S. 4f. [↑](#footnote-ref-260)
261. Vgl. Reuterdahl 1923a, S. 35ff.; ders., *The Physical Basis of the Constant Velocity of Light*, Minneapolis 1929. [↑](#footnote-ref-261)
262. Vgl. Renn 2006, insb. S. 207ff. [↑](#footnote-ref-262)
263. In der *Hamburger Woche* vom 9. Juni 1921 befindet sich ein Portrait Reuterdahls und die Bemerkung: »Reuterdaul nennt Einstein nicht nur einen ›verrückten Wissenschaftler mit hysterischer Theorie‹, sondern auch einen Plagiator und behauptet, dass die Einstein­sche Theorie bereits 1866 von einem Gelehrten unter dem Namen ›Inertia‹ ent­deckt worden sei.« [↑](#footnote-ref-263)
264. Stevenson 1914, S. 210. [↑](#footnote-ref-264)
265. Reuterdahl 1921b. [↑](#footnote-ref-265)
266. Einstein, Albert, *Relativity: The Special and the General Theory*, New York 1920. [↑](#footnote-ref-266)
267. Eddington, Arthur Stanley, *Space, Time and Gravitation: An Outline of the General Relativity Theory*, Cambridge 1920. [↑](#footnote-ref-267)
268. Reuterdahl 1921b. [↑](#footnote-ref-268)
269. Ebd. Nach dem Erscheinen des Artikels »›Kinertia‹ Versus Einstein« erhielt Reuterdahl einen Brief von John Heslip, einem Pfarrer der Tabernacle United Presbyterian Church in Youngstown, Ohio, der neben dem Artikel im *Dearborn Independent* auch seinerzeit die Originalarbeiten Stevensons in *Haper’s Weekly* gelesen hatte und seitdem von dessen Auf­fassung der Gravitation stark beeindruckt war. Heslip regte an, die Aufsätze als Buch herauszubringen, um so ein größeres Publikum anzusprechen. Außerdem sollte man auch in Buchform deutlich machen, »that ›Kinertia‹ was in the field long before Ein­stein.« Heslip an Reuterdahl, 30. April 1921, RP 4-67. [↑](#footnote-ref-269)
270. Reuterdahl 1921b. [↑](#footnote-ref-270)
271. Neben den in diesem Abschnitt dargestellten Positionen vgl. z. B. die Äußerung von Geissler über die »Relativitätsschrift, die ich schon 1900 veröffentlicht hatte.« Geissler an Gehrcke, 9. Dezember 1920, 76-A-7. Vgl. auch Kleinschrod 1920, S. 28. Auch Gehrcke meinte sich von Einstein beraubt, er bezog sich dabei allerdings nicht direkt auf die Relativitätstheorie, sondern auf den Bereich Physik und Erkenntnistheorie. Einstein habe in seiner Arbeit »Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie« festgestellt, dass die klassische Mechanik einen erkenntnistheoretischen Mangel habe und dass Mach dies als Erster klar hervorgehoben habe. Vgl. Einstein, Albert, »Die Grundlage der allge­meinen Relativitätstheorie«, in: *Annalen der Physik*, Bd. 354, Nr. 7 (1916), S. 769–822, abge­druckt in: CP Bd. 6, Doc. 30, zu Mach S. 771. Gehrcke meinte nun, »daß die Überle­gungen Einsteins, soweit sie nicht schon bei Mach sich finden, in wesentlichen Punkten bereits in Arbeiten von mir, und zwar, wie ich glaube, klar enthalten sind.« Gehrcke, Ernst, »Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien«, in: *Anna­len der Physik*, Bd. 356, Nr. 17 (1916), S. 119–124, abgedruckt in: Gehrcke 1924a, S. 40–44, hier: S. 40. [↑](#footnote-ref-271)
272. Anders Ziegler, der sogar einen Prioritätsanspruch für das angeblich an ihm begangenen Plagiat erhob. Er schrieb an Gehrcke, »daß ich zweifellos der Erste war, den Einstein plagiiert hat.« Ziegler an Gehrcke, 11. Februar 1931, GN 83-L-4. [↑](#footnote-ref-272)